

THE INFLUENCE OF HYBRID, LOCALITY AND SILAGE PREPARATION ON THE NEUTRAL DETERGENT FIBER DIGESTIBILITY OF MAIZE SILAGE

Poštulka R., Doležal P.

Department of Animal Nutrition and Forage Production, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: roman.postulka@mendelu.cz

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the influence of used silage preparations, localities and hybrids on values of the neutral detergent fiber (NDF) digestibility. The part of this study was to review the influence of maize silage starch and its quality on the NDF digestibility value. In the experiment was given the fresh matter of three hybrids from 2 different localities. At ensiling was the chopped forage treated by biological and chemical preparation. It was made the parallel control silage (i. e. without silage preparation).

The high significant differences ($p < 0.01$) in the NDF contents were detected at the level of different localities. The NDF digestibility was high significantly ($p < 0.01$) different between the localities (Senice – $49.29 \pm 1.49\%$; Záblatí – $59.61 \pm 1.8\%$). The used hybrid neither the silage preparation did not influence significantly the NDF digestibility values. It ensued further from the results the high correlation ($r = 0.92$) between the content of starch and NDF digestibility. When the content of starch increases, the NDF digestibility decreases.

Key words: Maize silage, starch, NDF, digestibility, hybrid

Acknowledgments: This work was supported by the project IG290081 “The influence of hybrid, silage preparation and locality on the rumen degradability of starch in maize silage” and Research plan No. MSM6215648905

ÚVOD

Výživa skotu se v současné době zakládá na objemných konzervovaných krmivech, která jsou ve většině případů zkrmována celoročně. Z výše uvedené skutečnosti vyplývá, že výroba kvalitních objemných krmiv a siláží zejména představuje stěžejní část rentability výroby mléka. Kvalita těchto siláží se posuzuje na základě hodnocení výživné hodnoty a kvality fermentačního procesu. V poslední době se však přihlíží i k dalším parametrům, jako degradovatelnost škrobu či stravitelnost vlákniny, NDV. Vlákna je velmi důležitá pro optimální činnosti trávicí soustavy přežvýkavců, má však také plnicí efekt. O množství přijaté sušiny zvířetem rozhoduje v největší míře zastoupení NDV – neutrálně detergentní vlákniny v krmné dávce. Podle KOUKOLOVÉ a HOMOLKY (2008) je hlavní funkcí NDV také poskytování energie pro mikrobiální syntézu a zajišťování správné činnosti bачору a tím i zdravotní stav zvířat. Důležitým předpokladem vysoké produkce mléka je podle ILLKA (2003) právě vytvoření optimálních podmínek pro bачorovou fermentaci, protože ta rozhoduje v návaznosti na krmnou dávku o konverzi živin a tvorbě prekurzorů mléka.

Pro správnou funkci bачoru není důležité jen celkové množství vlákniny, ale i její samotná stravitelnost. Vlákna je složena z nestravitelných frakcí a více potenciálně stravitelných frakcí, přičemž každá tato frakce je degradována různou rychlostí. Rozsah trávení vlákniny je dán velikostí nestravitelné frakce a výsledkem degradace spolu s pasáží tráveniny z bачoru. Nutriční hodnota píce u přežvýkavců závisí na poměru buněčného obsahu a buněčných stěn a na schopnosti mikroorganismů tyto buněčné stěny degradovat a fermentovat dostupné sacharidy (KOUKOLOVÁ, HOMOLKA, 2008). V závislosti na vegetačním stádiu zralosti a druhu pícniny se na celkové sušině rostlinné hmoty podílejí buněčné stěny z 25 – 80 %. Různé chemické složení těchto buněčných stěn je dáno variabilním podílem jejich hlavních složek. Mezi tyto hlavní složky patří celulóza, hemicelulóza, pektin (stravitelnost 30 – 60 %) a lignin (zcela nestravitelný). Z toho vyplývá, že míra degradace buněčných stěn velice významně ovlivňuje efektivitu živočišné produkce prostřednictvím maximalizace výnosu energie z krmiv. Uvádí se, že zvýšení stravitelnosti NDV o 1 % zvyšuje příjem sušiny zvířaty o 0,18 kg a dojivost o 0,26 l FCM.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus probíhal na 2 různých stanovištích, na kterých byly pěstovány 3 hybridy silážních kukuřic s číslem FAO (230, 260, 280). Sklizeň kukuřic byla stanovena na základě sumy efektivních teplot. Porost kukuřice byl pořežán na délku řezanky 0,8 – 1,5 cm. Při modelovém silážování byla hmota každého hybridu a stanoviště buďto bez ošetření (kontrola), nebo byla hmota ošetřena bakteriálním inokulantem (15g/t hmoty), nebo chemickým aditivem (2l/t hmoty) na bázi organických kyselin

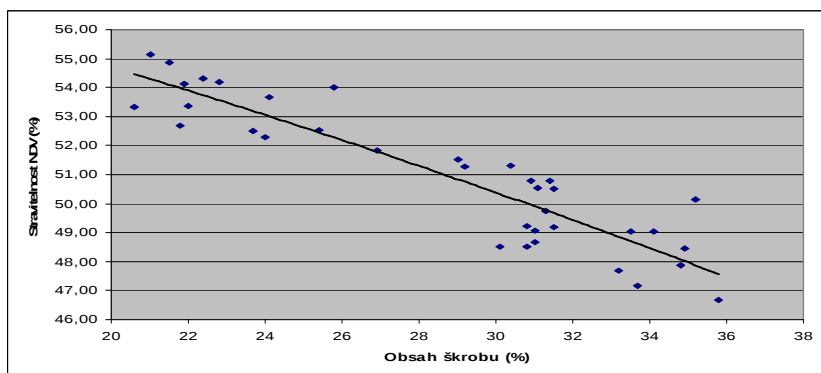
a soli. Po 80 dnech fermentace byly odebrány vzorky jednotlivých siláží a analyzovány na obsah sušiny, chemické složení a fermentační proces. Dále byly vzorky kukuřičných siláží podrobeny analýze na degradovatelnost škrobu a stravitelnost neutrálně detergentní vlákniny. Při stanovení degradovatelnosti škrobu a stravitelnosti NDV bylo použito metody „*in sacco*“. Inkubace vzorků v bacheru kanylovaného volka probíhala po dobu 16 hodin. Statistické vyhodnocení dat bylo za pomoci programu *Statistica CZ*.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Stravitelnost NDV je podle ANDRAE et al.,(2001) ovlivněna jak hybridem, vegetačním stádiem při sklizni, tak i samotným procesem silážování. Na rozdílnou míru degradace NDV mezi hybridy poukazuje i CHAMPION (2010) a uvádí následující hodnoty stravitelnosti NDV: Hybrid I – 59,4 %; hybrid II – 51,4 %; hybrid III – 50,1 %; IV – 46,9 %; V – 46,7 %; VI – 46,6 %. V našem pokusu však rozdíly mezi hodnotami stravitelnosti NDV mezi jednotlivými hybridy nebyly průkazné (I – 52,99 ± 2,16 % ; II – 54,68 ± 2,28 %; III – 55,68 ± 2,26 %) a to ani na úrovni jednotlivých stanovišť (Senice na Hané: I – 48,44 ± 1,19 %; II – 49,84 ± 1,04 %; III – 49,58 ± 1,77 %; Záblatí: I – 51,41 ± 1,87 %; II – 53,31 ± 1,82 %; III – 53,14 ± 1,87 %). Prokázán nebyl ani vliv použitého silážního aditiva (kontrolní siláž – 54,85 ± 2,1 %; inokulovaná – 55,73 ± 2,45 %; chemicky ošetřená – 52,77 ± 2,49 %). Ke stejnému závěru došli ve svých pokusech i GREGORINI, SODER a WAGHORN (2010), když konstatují, že stravitelnost nebyla statisticky průkazně ovlivněna silážním aditivem. WEINBERG et al.,(2007) však uvádějí pozitivní vliv inokulace siláže kmeny bakterií mléčného kvašení na stravitelnost NDV.

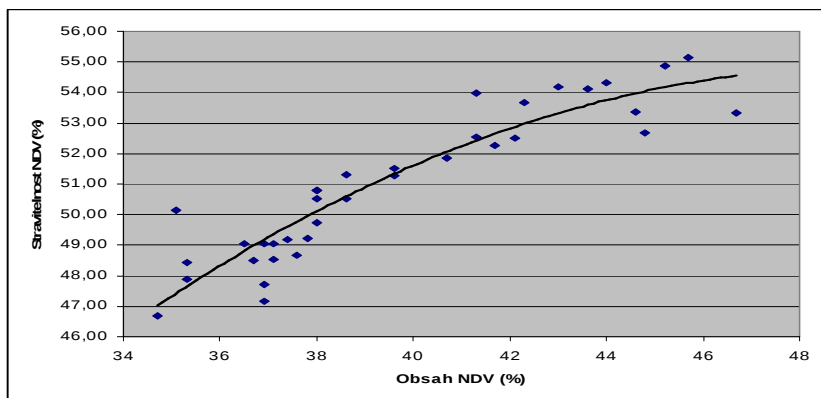
Rozdíly ve stravitelnosti NDV však byly statisticky vysoce průkazné ($p < 0,01$) mezi stanovišti (Senice – 49,29 ± 1,49 %; Záblatí – 59,61 ± 1,8 %). Kukuřičné siláže se mezi stanovišti statisticky průkazně ($p < 0,05$) lišily v obsahu NDV (Senice – 42,03 ± 1,61 %; Záblatí – 37,22 ± 2,84 %). Statisticky průkazný ($p < 0,05$) byl i rozdíl v obsahu škrobu kukuřičných siláží z různých stanovišť (Senice 32,08 ± 2,51 %; Záblatí – 25,08 ± 3,77 %). Statisticky průkazné rozdíly v obsahu škrobu a obsahu NDV jednotlivých hybridů v rámci stanoviště nebyly prokázány, statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) v obsahu škrobu byl však zjištěn na stanovišti Senice na Hané mezi I. a II. hybridem (34,2 ± 1,39 % vs. 30,66 ± 0,79 %). Z výše uvedených výsledků tedy vyplývá negativní závislost stravitelnosti NDV na obsahu škrobu a pozitivní závislost mezi stravitelností NDV a obsahem NDV. KOUKOLOVÁ et al., (2010) však uvádějí negativní závislost mezi obsahem NDV a stravitelností organické hmoty ($r = -0,78$). Dále uvádějí, že zvyšující se obsah NDV redukuje lineárně stravitelnost samotné NDV. Tuto závislost však prezentují na vzorcích pastevních porostů. KENDALL et al., (2009) došli na základě výsledků jejich experimentu k závěru, že příjem sušiny i celkové množství přijaté NDV neovlivňuje stravitelnost NDV. Inhibiční efekt škrobu na stravitelnost NDV potvrzují ve svých pokusech i WIENBERG et al.,(2007).

Graf 1: Vliv obsahu škrobu na stravitelnost NDV



$$r=0,91; y = -0,4521x + 63,881$$

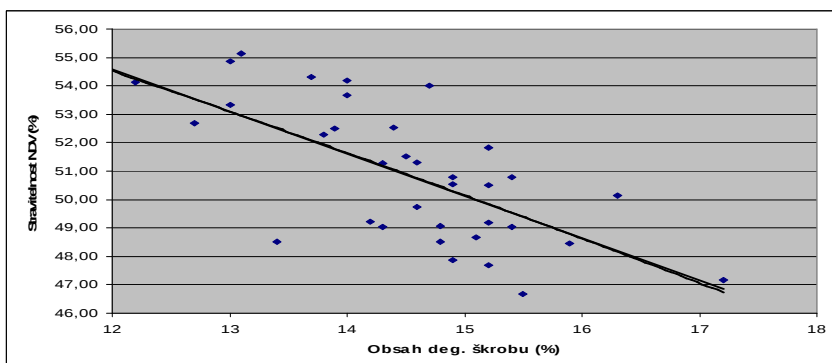
Graf 2: Vliv obsahu NDV na stravitelnosti NDV



$$r = 0,93; y = -0,0356x^2 + 3,5293x - 32,533$$

Z grafu I je patrné, že vyšší obsah škrobu negativně ovlivnil stravitelnost NDV, což mohlo být vyvoláno změnou bacherové fermentace. Z grafu III vyplývá, že množství v bacheru stráveného škrobu (tj. degradovatelného) má na stravitelnost NDV poměrně silný vliv ($r=0,69$), menší však, než absolutní obsah škrobu.

Graf 3: Vliv v bachoru degradovaného škrobu na stravitelnost NDV



$$y = -1,4878x + 72,457$$

Tab. 1: Obsah NDV, škrobu a DŠ (degradovatelného škrobu) různých variant siláží.

Stanoviště	Hybrid	Sil.aditiv.	NDV (%)	Škrob (%)	DŠ (%)	NDV-strav.
Senice	1	1	36,5	34,1	15,4	49,04
	1	2	37,4	31,5	15,2	49,2
	1	3	36,9	33,7	17,2	47,15
	2	1	38	31,1	14,9	50,53
	2	2	36,7	30,1	13,4	48,5
	2	3	39,6	29,2	14,3	51,26
	3	1	36,9	33,2	15,2	47,7
	3	2	37,1	31	14,8	49,06
	3	3	41,3	25,4	14,4	52,54
	1	1	35,1	35,2	16,3	50,14
	1	2	35,3	34,9	15,9	48,44
	1	3	34,7	35,8	15,5	46,69
	2	1	38	31,3	14,6	49,74
	2	2	37,1	30,8	14,8	48,52
	2	3	38,6	31,5	15,2	50,52
	3	1	36,9	33,5	14,3	49,05
	3	2	35,3	34,8	14,9	47,88
	3	3	38,6	30,4	14,6	51,3

Záblatí	1	1	41,3	25,8	14,7	54
	1	2	42,1	23,7	13,9	52,49
	1	3	37,6	31	15,1	48,67
	2	1	38	31,4	15,4	50,79
	2	2	43	22,8	14	54,19
	2	3	38	30,9	14,9	50,79
	3	1	39,6	29	14,5	51,52
	3	2	44	22,4	13,7	54,32
	3	3	42,3	24,1	14	53,66
	1	1	41,7	24	13,8	52,28
	1	2	40,7	26,9	15,2	51,84
	1	3	37,8	30,8	14,2	49,21
	2	1	45,2	21,5	13	54,87
	2	2	43,6	21,9	12,2	54,13
	2	3	45,7	21	13,1	55,14
	3	1	46,7	20,6	13	53,32
	3	2	44,8	21,8	12,7	52,68
	3	3	44,6	22	11,9	53,36

Pozn. Sil.aditivum: 1- kontrola; 2- bakteriální inokulant; 3- chemický konzervant

ZÁVĚR

Cílem pokusu bylo zhodnotit vlivy ovlivňující hodnoty stravitelnosti neutrálně detergentní vlákniny. Navzdory výsledkům několika vědeckých prací, kde byl potvrzen vliv hybridu na stravitelnost NDV, nebyl v našem pokusu vliv hybridu na stravitelnost NDV nalezen. V současné době však probíhá šlechtění nových odrůd a hybridů, které se vyznačují právě vyšší stravitelností NDV. Taktéž nebyl potvrzen vliv použitého silážního aditiva na stravitelnost NDV. Z výsledků pokusu však vyplynul vliv chemického složení siláže na stravitelnost NDV a to ve smyslu obsahu škrobu a obsahu samotné NDV.

LITERATURA

ANDRAE, J.G., et al. Effect of hybrid, maturity, and mechanical processing of corn silage on intake and digestibility by beef cattle. *Journal of animal Science* [online]. 2001, 79, 9, [cit. 2010-10-07]. Dostupný z WWW: <www.scopus.com>. ISSN 00218812.

CHAMPION, M. Limagrain, a research leader in maize silage. In *14th International Symposium Forage conservation*. 1. Brno : Mendel university Brno, 2010. s. 18-21. ISBN 978-80-7375-386-3.

GREGORINI, P; SODAN, K.J.; WAGHORN, G. Effects of timing of corn silage supplementation on digestion, fermentation pattern, and nutrient flow during continuous culture fermentation of

a short and intensive orchardgrass meal. *Journal of Dairy Science* [online]. 2010, 93, 8, [cit. 2010-10-08]. Dostupný z WWW: <www.scopus.com>. ISSN 00220302.

ILLEK, Josef Aktuální výživářské aspekty dojníc směřované ke kvalitě mléka. In *šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka*. 1. Rapotín : Grafotyp Šumperk, 2003. s. 36-40. ISBN 80-903142-1-x.

KENDALL, C, et al. Intake and milk production of cows fed diets that differed in dietary neutral detergent fiber and neutral detergent fiber digestibility. *Journal of Dairy Science* [online]. 2009, 92, 1, [cit. 2010-10-08]. Dostupný z WWW: <www.scopus.com>. ISSN 00220302.

KOUKOLOVÁ, V; HOMOLKA, Petr Význam hodnocení vlákniny ve výživě dojníc. In *Výživa dojníc*. 1. Rapotín : Kartotisk, s.r.o. Šumperk, 2008. s. 25-30. ISBN 978-80-87144-02-2.

KOUKOLOVÁ, V, et al Hodnocení stravitelnosti neutrálně detergentní vlákniny ve výživě skotu. In *Lazarové dni výživy a veterinárnej dietetiky IX.*. 1. Košice : Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, 2010. s. 95-98. ISBN 978-80-8077-194-2.

WEINBERG, Z.G., et al. Effect of lactic acid bacteria inoculants on in vitro digestibility of wheat and corn silages. *Journal of Dairy Science* [online]. 2007, 90, 10, [cit. 2010-10-08]. Dostupný z WWW: <www.scopus.com>. ISSN 00220302.