

# THE QUALITY OF SILAGE AND TOTAL MIXED RATIO

## KVALITA SILÁŽÍ A SMĚSNÉ KRMNÉ DÁVKY

**Poštulka R., Doležal P.**

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

E-mail: xpostulk@node.mendelu.cz, dolezal@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

Our objective was to evaluate a quality of the silage at the agricultural plant. The quality of the total mixed ration was monitored and nutrient content was compared with nutrient requirements of a dairy. Maize silage, alfaalfa silage, “CCM” and sugar beet pulp silage were made. The samples of the silage were taken and analysed. Every silages had excellent quality, however the maize and alfaalfa silage had high acidity. The nutrient content did not respond to requirements of a dairy. During the evaluation process of the total mixed ration were discovered some differences in content of fiber, proteins and dry matter. It was due to different size of a particle of animal feed.

**Key words:** Maize, alfaalfa, silage, dry matter, protein, fiber, fermentation.

**Acknowledgments:** napojení příspěvku na projekt výzkumného záměru č. MSM 6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

## ÚVOD

Ve většině zemědělských podniků došlo k přechodu z vazného na volné ustájení, které umožňuje využít míchací krmné vozy. V souvislosti s využíváním krmných vozů dochází ke krmení směsnou krmnou dávkou nahrazující diferencované krmení jadrných a objemných krmiv.

Právě objemná krmiva, především siláže, představují hlavní komponentu směsných krmných dávek dojnic. Proto je silážím věnována velká pozornost a to nejen z hlediska chemického složení, ale také hygienické kvality a dietetického působení.

Jakákoliv disbalance mezi potřebou živin a jejím příjmem, popř. zkrmování nekvalitních, hygienicky narušených siláží, se projeví zhoršením zdravotního stavu, snížením mléčné užitkovosti a zhoršením reprodukčních ukazatelů.

## MATERIÁL A METODIKA

Hodnocení kvality siláží a krmných dávek dojnic bylo prováděno v zemědělském podniku ZP Otice v průběhu roku 2007 a 2008.

Zemědělský podnik produkuje kukuřičnou siláž z celé rostliny, „CCM“, siláže ze zavadlé vojtěšky a siláž cukrovských řízků.

Chemické složení a výživná hodnota siláží byly stanoveny akreditovanou laboratoří Mikrop Čebín a EKO-LAB Žamberk. Sestavení krmných dávek zabezpečovala firma Mikrop Čebín, a.s.

Vzorky krmiv byly odebrány, zanalyzovány podle vyhlášky č. 124/2001 Sb. Vzorky kukuřičné siláže byly odebrány ze silážního žlabu, vzorky vojtěškové „senáže“ byly odebrány z hromady v přípravně krmiv a řízkové siláže přímo z PE vaků.

Vzorek směsné krmné dávky byl odebrán ihned po navezení z několika míst krmného stolu, dílčí vzorky byly znovu promíchány a byl odebrán konečný vzorek.

Laboratorní hodnocení sleduje fermentační proces (hodnotí se smyslové posouzení, obsah kyseliny mléčné a TMK, stupeň proteolýzy) a obsah sušiny, vlákniny, dusíkatých látek.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Ve sledovaném roce 2007 dosáhla kukuřičná siláž výborné kvality, byla proto zařazena v celkovém hodnocení kvality do třídy I. – Výborná. Obsah sušiny kukuřičné siláže v roce 2007 se pohyboval v průměru 320,7 g/kg sušiny. JAKOBE a kol. (1987) udávají optimální sušinu při sklizni v řepařské oblasti minimálně 32 - 36 %. Kukuřičná siláž však vykazovala vysokou kyselost vodního výluhu (1818 mg KOH/100g siláže). Kukuřičná siláž obsahovala 88,89 g/kg sušiny kyseliny mléčné a 22,35 g/kg sušiny kyseliny octové.

Obsah dusíkatých látek v kukuřičné siláži za rok 2007 se pohyboval okolo 80,16 g/kg sušiny, což je při zohlednění amoniakálního dusíku celkem 89,09 g/kg sušiny. Norma 2004 připouští 90 g/kg sušiny jako nejnižší hodnotu dusíkatých látek pro kukuřičné siláže, neuděluje však srážky za hodnoty pod uváděnou hranicí. Obsah vlákniny (dle Henneberga a

Stohmana) v kukuřičné siláži za rok 2007 byl 174,4 g/kg sušiny. Norma připouští maximální obsah na úrovni 210 g/kg sušiny.

Kvalita siláže „CCM“ dosáhla v roce 2007 dobrých výsledků, siláž byla zařazena do I. jakostní třídy – výborná. Za smyslové posouzení získal vzorek siláže plný počet bodů, totéž platilo i pro „posouzení“ stupně proteolýzy a obsahu kyseliny máselné. Tato siláž byla zařazena do fermentační třídy I. Obsah sušiny této siláže byl v roce 2007 na úrovni 651,37 g/kg sušiny. Podle „*hodnocení živinových ukazatelů*“ se má sušina kukuřice „CCM“ pohybovat v rozmezí od 550 do 690 g/kg sušiny.

Vzorek siláže z „CCM“ vykazoval poměrně nízký obsah vlákniny, a sice 28,12 g/kg sušiny, což je opět v relaci udávané normou. Podle DOLEŽALA et al. (2006) se pohybuje obsah vlákniny u kukuřice sklizené metodou „CCM“ mezi 60 – 70 g/kg sušiny.

Kukuřice „CCM“ vyhovovala hodnocení živinových ukazatelů i z pohledu dusíkatých látek, jejichž obsah byl 108,79 g/kg sušiny. Za hodnocení živinových ukazatelů získala tato siláž maximální možný počet bodů, tj. 70 bodů. Celkově byla tato siláž hodnocena jako výborná.

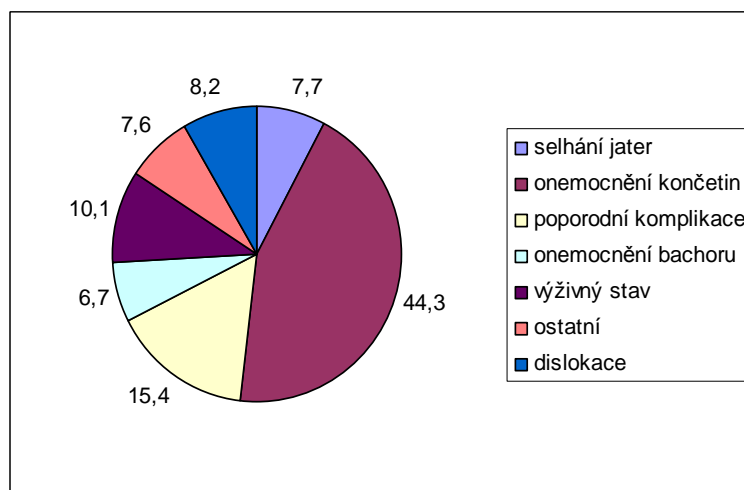
Hlavním problémem ovlivňující kvalitu bílkovinných siláží je dosažení optimální sušiny píce. Podle JAKOBEHO et al. (1987) se optimální sušina vojtěšky pro silážování pohybuje v rozmezí 40 – 45 %. Obsah sušiny silážované píce vojtěšky byl 383,3 a 422 g/kg sušiny. V podmínkách zemědělského podniku byl použit chemický preparát na bázi organických kyselin (*Mikropsil*) v dávce 3 l/t hmoty. Vojtěškové „*senáže*“ byly vyrobeny ze 3 sečí. Hodnocení živinových ukazatelů se opírá právě o obsah sušiny, vlákniny a dusíkatých látek. I přes nižší obsah sušiny ve vzorku 1 (383,3 g/kg) získaly oba vzorky siláží maximálně možný počet bodů za sušinu (tj. 20 bodů).

Obsah vlákniny byl na úrovni 184,1; resp. 203,6 g/kg sušiny, což odpovídá nejvyššímu hodnocení za vlákninu. Jako normativní hodnota dusíkatých látek v silážích ze zavadlé vojtěšky se udává hodnota 200 g/kg sušiny. U obou vzorků siláží byla tato hodnota vysoce převýšena, a sice 269,4 a 255,6 g/kg sušiny. Tento ukazatel byl tedy u obou vzorků ohodnocen 20 body. Za smyslové hodnocení získaly oba vzorky siláží shodně po 12 bodech. Kyselina máselná se u obou vzorků vyskytovala v minimálním množství a i v tomto hodnocení získaly oba vzorky maximální počet bodů, tj. 5. Ve stupni proteolýzy vykazují vzorky vojtěškových siláží mírnou odlišnost. Vzorek číslo 2 byl díky nízkému stupni proteolýzy ohodnocen 13 body, zatímco vzorek číslo 1, u kterého byl stupeň proteolýzy mírně nad úrovní (8 %), získal 11 bodů. Oba vzorky však byly zařazeny do třídy fermentace „I“.

Obě siláže ze zavadlé vojtěšky byly zařazeny do výsledné třídy I. – výborná a to i přes relativně nižší (383 g/kg sušiny) obsah sušiny u první siláže.

Siláž ze zavadlé vojtěšky však vykazovala vysokou kyselost vodného výluhu a to 2156 mg KOH/100g siláže, oproti referenční hodnotě 1450 – 1850 mg KOH/100g siláže. Podle Illka (2006) způsobuje vysoký příjem organických kyselin snížený příjem sušiny, sníženou tvorbu mikrobiálního proteinu, poruchy imunity, plodnosti. Snížená resorpce vápníku, zinku a mědi spolu s chronickou acidózou mohou být vedle působení mykotoxinů a biogenních aminů hlavní příčinou vyvolávající onemocnění končetin.

Graf č. 1: Příčiny vyřazení krav v zemědělském podniku (mimo selekci)



Lisované cukrovarské řízky vykazují ve svém průběhu vzhledem ke svému chemickému složení odlišnost ve fermentačním procesu. Nedochází k intenzivnímu mléčnému kvašení. Výsledná kvalita fermentačního procesu je závislá zejména na obsahu sušiny, vnější teplotě a teplotě silážovaných řízků, ale také na rychlosti plnění (DOLEŽAL et al. 2006). Tito autoři doporučují obsah sušiny nad 18 %, resp. 20 %. JAKOBE et al (1987) konstatují, že právě zvýšení sušiny způsobuje útlum nežádoucích kvašení.

Obsah sušiny se u vzorku řízkové siláže pohyboval na úrovni 228,3 g/kg, což je nad doporučovanou minimální hodnotou (18 – 20 %).

Vzorek řízkové siláže obsahoval 168,84 g vlákniny v kg sušiny. Podle hodnocení živinových ukazatelů nemá obsah vlákniny v řízkových silážích překročit hodnotu 250 g/kg sušiny. Obsah dusíkatých látek v řízkové siláži byl 98,9 g/kg sušiny, což nevyhovuje zcela hodnocení živinových ukazatelů. Vzhledem k dobrému smyslovému posouzení a nulovému výskytu kyseliny máselné byla řízková siláž zařazena do fermentační třídy I a do celkové třídy I. – výborná.

### Vyhodnocení krmné dávky (2007)

Za sledované období byla hodnocena krmná dávka na 25 litrů. Při výpočtu krmných dávek byla použita průměrná živá hmotnost 650 kg ( $H^{0,75} = 128,73$ ). Do krmné dávky byla započtena jadrná směs v množství 3,2 kg.

Krmná dávka vykazovala v porovnání s krmnou normou značné rozdíly. Krmná dávka vykazuje v porovnání s normou přebytek sušiny, který činí **27,4 %**, což je více než povolené rozpětí 10 % z krmné normy. Podobně hodnota NEL je v porovnání s krmnou normou vyšší, a sice o 15,9 %. Výrazný rozdíl mezi krmnou dávkou a krmnou normou byl zjištěn i u hodnot PDIN a PDIE – **52,3** resp. **30,9 %**. V nadbytku jsou proto i dusíkaté látky a to až o **47 %**. Obsahu vlákniny byl v krmné dávce vyšší o 29,6 %. Obrovský rozdíl byl zjištěn v obsahu vápníku v krmné dávce, kdy rozdíl mezi krmnou normou a obsahem v krmné dávce činil 75 %. Obsah fosforu byl v normě.

Dlouhodobě zvýšený přísun vápníku v dietě ( nad 80 g/kg sušiny) vedl k jeho zajištění pouze na základě pasivního vstřebávání. Ostatní mechanismy získávání vápníku jsou utlumeny. Problémy nastanou po otelení, kdy prudce vzrostou nároky na vápník a pasivní vstřebávání nemůže požadované množství vápníku zajistit.

Z tohoto srovnání vyplývá, že živinové potřeby zvířat nejsou optimálně naplňovány krmnou dávkou. Ze srovnání je zřetelný přebytek snad všech živin.

### **Vyhodnocení směsné krmné dávky (2008)**

Opodstatnění systému krmení směsnou krmnou dávkou se neopírá pouze o její složení, ale také o obsah sušiny. Při laboratorním rozboru vzorků TMR byl zjištěn obsah sušiny 48,16 a 46,67%. DOLEŽAL et al. (2005) uvádějí jako doporučenou hodnotu 50 – 55 %. Struktura směsné krmné dávky je ovlivněna nejen podílu jednotlivých krmiv, ale také na způsobu a délce míchání v krmném voze. Správná struktura krmiv velice úzce souvisí s fyziologickou funkcí bachoru, k jeho motorice, k přezvykávání a obsah mléčného tuku. Jako fyziologické rozmezí uvádějí výše jmenovaní autoři 8 – 10 %. Obsah strukturální vlákniny byl zjištěn u vzorků TMR 7,35 a 8,34 %.

U vzorku TMR byly velké rozdíly i v separaci částic krmné dávky, stanovené na separátoru. Referenční hodnoty udávají procentuelní podíl částic na horním síti 2-8 %, na prostředním síti 30 – 50 %, na spodním síti 30 – 60 %, na dně méně než 20 %. Podíl částic na vrchním síti byl okolo 39 %, což neodpovídá referenční hodnotě. Podíly částic na středním síti (35,2 %) a na dně (3,8 %) se pohybovaly v doporučeném rozmezí. Podíl částic na spodním síti byl pod referenční hodnotou (21,1 %). V současné době nabývá na významu stanovení frakcí vlákniny a to především ADF a NDF. Jako optimální hodnota se pro ADF uvádí 16 – 20 % pro NDF minimálně 30 % v sušině. Ve vzorcích TMR byly zjištěny hodnoty ADF 19,6 % resp. 21,9 %, u frakce NDF 28,5 resp. 33,5 %.

CHAMBERLAIN a WILKINSON et al. (2006) uvádějí jako optimální obsah dusíkatých látek v krmných dávkách dojníc při užitkovosti 20 l/den 155 – 165 g/kg sušiny, při užitkovosti 30 l/den 165 – 175 g/kg sušiny. U vzorků TMR pro dojnice na vrcholu laktace byl zjištěn obsah 226,4 g NL/kg sušiny, u vzorku TMR pro krávy v období rozdojování bylo zjištěno 203,7 g NL/kg sušiny. Výše uvedení autoři dále konstatují, že právě překrmování dusíkatými látkami způsobuje snížení plodnosti, snížení pH v děloze a tím zhoršení výsledků následné reprodukce.

## **ZÁVĚR**

Všechny siláže dosáhly co do živinového složení v daném roce výborné kvality. U všech sledovaných siláží byla kvalita fermentačního procesu dobrá. Kukuřičná siláž a siláž ze zavadlé vojtěšky však vykazovaly vysokou kyselost vodního výluhu.

Zhodnocená krmná dávka vykazovala značné rozdíly vzhledem ke krmné normě. Obsah sušiny, dusíkatých látek, energie, vápníku, PDIN, PDIE byly v nadbytku, pouze obsah

fosforu byl oproti krmné normě nižší. Vysoký obsah vlákniny v krmné dávce snižuje využitelnost ostatních krmiv, ale především zabírá místo energeticky bohatšími živinami, což má význam především v období rozdojování. Dlouhodobé překrmování dusíkatými látkami v dietě může vyústit v bachorovou alkalózu.

Směsná krmná dávka byla hodnocena z několika možných pohledů. Z hlediska struktury a separace částic vykazovala směsná krmná dávka odlišnosti od referenčních hodnot a to především na horním a středním síti. Sušina směsné krmné dávky byla pod optimální hodnotou. Obsah vlákniny byl z hlediska bachorového zdraví pod spodní hranicí 8 %. Frakce vlákniny ADF u směsné krmné dávky pro dojnice na vrcholu laktace byly v optimální výši, frakce NDF byla mírně pod minimální hodnotou. U směsné krmné dávky pro dojnice v období rozdojování byla hodnota frakce ADF nižší, frakce NDF byla v optimu.

## LITERATURA

- ADAMOVÁ, H.: Proč hodnotit objemná krmiva, *Krmivářství*, 2007, č.1, roč. 11, s. 8 – 9.
- BARAN, M.: *Ovplyvňovanie bachorovej fermentácie prežúvavcov*. HARLEQUIN QUALITY, Košice, 2002, 1. vyd., s. 50, ISBN 80 – 968824 – 2 - 2
- ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., et al.: Význam vlákniny ve výživě zvířat. In *Výživa dojnic a kvalita mléka. Sborník příspěvků z mezinárodního semináře*. Rapotín. Výzkumný ústav pro chov skotu, 2007. s.4-9.
- DOLEŽAL, P. et al.: Možnosti hodnocení kvality TMR pro dojnice z pohledu laboratoře a praxe. *Krmivářství*, 2005, č.2, roč. 9, s. 22 – 25.
- ILLEK, J.: Kvalita a hygienická nezávadnost siláží. *Náš chov*, 2007, č. 10, s.42-46.
- JAKOBE, P.: et al.: Konzervace krmiv, Praha, SZN, 1987, s. 250
- KUDRNA, V., et al.: Skladba krmných dávek pro dojnice a technika krmení. *Krmivářství*, 2007, roč. 11, č. 4, s. 26 – 27.
- PAŘILOVÁ, M.: Prevence a monitoring produkčních chorob. *Náš chov*, 2007, č. 11, s. 22-23
- ŠLOSÁRKOVÁ, S., SKŘIVÁNEK, M.: Fyziologie a patofyziologie metabolismu základních živin, minerálních látek a vitaminů u přežvýkavců. In *Kvalifikované osoby ve výrobě, distribuci a kontrole medikovaných premixů a ve výrobě a uvádění do oběhu medikovaných krmiv*. Brno: VFU Brno. Institut celoživotního vzdělávání a informatiky VFU Brno. 2002, modul II – A, s. 6 -9
- WILKINSON, J. M.: Silage. Ruddocks print. 2005, 254 s.