

Vláknina jako zdroj energie v kukuřici

Ing. Václav Jambor, CSc., Blažena Vosynková

NutriVet s.r.o., www.nutrivet.cz

Výživa přežvýkavců je založena na využití rostlinných bílkovin. Kromě zdrojů N-látek je nutné přežvýkavcům zabezpečit odpovídající zdroje energie. Za jeden z hlavních zdrojů energie můžeme považovat energii z kukuřice. Při výběru vhodných hybridů kukuřice k výrobě siláže se musíme zabývat otázkou, jak zvýšit její koncentraci energie. Toto hledisko není samoúčelné, ale vychází z potřeb výživy přežvýkavců. Současná situace úrovně chovů a výsledků užitkovosti čím dál tím více klade zvýšené požadavky na řešení kvalitativních ukazatelů výroby statkových krmiv, což znamená, že musíme vytvářet nová hlediska kvalitativních ukazatelů výroby glycidových krmiv podle úrovně užitkovosti. Do současnosti hlavním předmětem hodnocení kukuřice byla hlavní priorita z hlediska produkce energie ve formě zrna. Tato situace byla opodstatněna, protože zrno kukuřice má nejvyšší koncentraci energie. Ve výživě však nastala situace, kdy u vysokoprodukčních dojníc nepomáhá již zvyšování množství zrna a dochází ke zhoršení zdravotního stavu díky snížení podílu nejen vlákniny v krmné dávce, ale také snižování podílu strukturální vlákniny. Abychom mohli řešit danou situaci potřebujeme zlepšit kvalitativní hledisko hodnocení vlákniny v krmné dávce. Kromě zařazení nových krmiv s vyšší stravitelností vlákniny, lze řešit danou situaci i výběrem hybridů k výrobě kukuřičné siláže, které se vyznačují zvýšenou stravitelností vlákniny. Zde nastala situace, kdy jednou z možností je pomocí šlechtění kukuřice vytvářet nové hybridy, které se vyznačují nejen vysokým podílem klasů, ale současně s vysokou stravitelností buněčných stěn resp. jednotlivých složek vlákniny příp. NDF (neutrálně-detergentní vláknina), ADF (acido-detergentní vláknina), ADL (acido-detergentní lignin).

Kukuřičná siláž je krmivo, které dle chemické analýzy je pro přežvýkavce významným zdrojem energie. Tato energie se vyskytuje ve třech formách uhlohydrátů. Jsou to cukry, škrob a vláknina. Všechny tři zdroje jak uvádí následující tabulka, mají stejný obsah metabolizovatelné energie (15,1 – 15,9 kJ.kg). Díky různému způsobu chemické stavby jsou uhlohydráty v zaživacím traktu přežvýkavců využívány různě. Kromě nejnižšího využití u buněčných stěn resp. vlákniny byla také zjištěna vysoká variabilita stravitelnosti vlákniny (40 – 70 %) v závislosti na vybraném hybridu kukuřice, stádiu zralosti při sklizni, způsobu technologického zpracování (stupeň mechanického narušení resp. délka řezanky) atd.

Efektivnost využití energie uhlohydrátů u přežvýkavců (Jentsch et al. 2002).

	Uhlohydráty		
	Škrob	Cukry	Buněčné stěny
ME kJ.kg	15,9	15,1	15,4
NE kJ.kg	10,1	8,3	8,2
Utilizace ME %	64	55	53

ME – metabolizovatelná energie, NE – netto energie

Hlavní zdroj energie kukuřičných hybridů je škrob

Škrob není zdrojem energie pro mléčné bakterie při fermentačním procesu, ale hlavní zdroj energie pro bachorovou mikroflóru. Nedegradovaný škrob v bachoru je donátorem glukózy pro energetický metabolismus dojnice z tenkého resp. tlustého střeva. Dle užitkovosti bychom měli do střeva dodat až 1200 g škrobu na dojnici a den. Průměrný obsah škrobu v kukuřičné siláži by měl být 30 % ze sušiny celé rostliny, avšak jeho obsah výrazně ovlivňuje nejen použitý hybrid a stádium sklizně, ale také technologie sklizně kukuřice. Zvýšit obsah škrobu můžeme tím, že sklídíme jen část rostliny a tím zvýšíme podíl zrna v krmivu. Kvalitu kukuřičného škrobu posuzujeme podle stupně degradovatelnosti v různých částech zažívacího traktu přežvýkavců, jak uvádí následující tabulka. Kukuřičný škrob má výhodu snížené degradovatelnosti v bachoru přežvýkavců, kdežto škrob pšenice a ječmene je v bachoru degradován prakticky ze 100 %. Z tohoto důvodu má kukuřičný škrob v krmné dávce velký význam, protože u kukuřičného škrobu byla zjištěna snížená degradovatelnost v bachoru a dojnici zásobuje energii také ve střevě, což sníží zdravotní rizika.

Množství a podíl stráveného škrobu u dojnic krmených siláží z palic (LKS) v různých stádiích zralosti (Vearasilp 1986)

	Stádium zralosti zrna		
	pozdní mléčná zralost sušina 27 %	těstovitá zralost sušina 39 %	pozdní těstovitá zralost sušina 52 %
Degradace škrobu jako % z celkově stráveného škrobu			
Bachor	94	84	72
Tenké střevo	6	13	23
Tlusté střevo	0	3	5
Stráveno v tenkém střevě			
g. dojnice .den	105	378	735

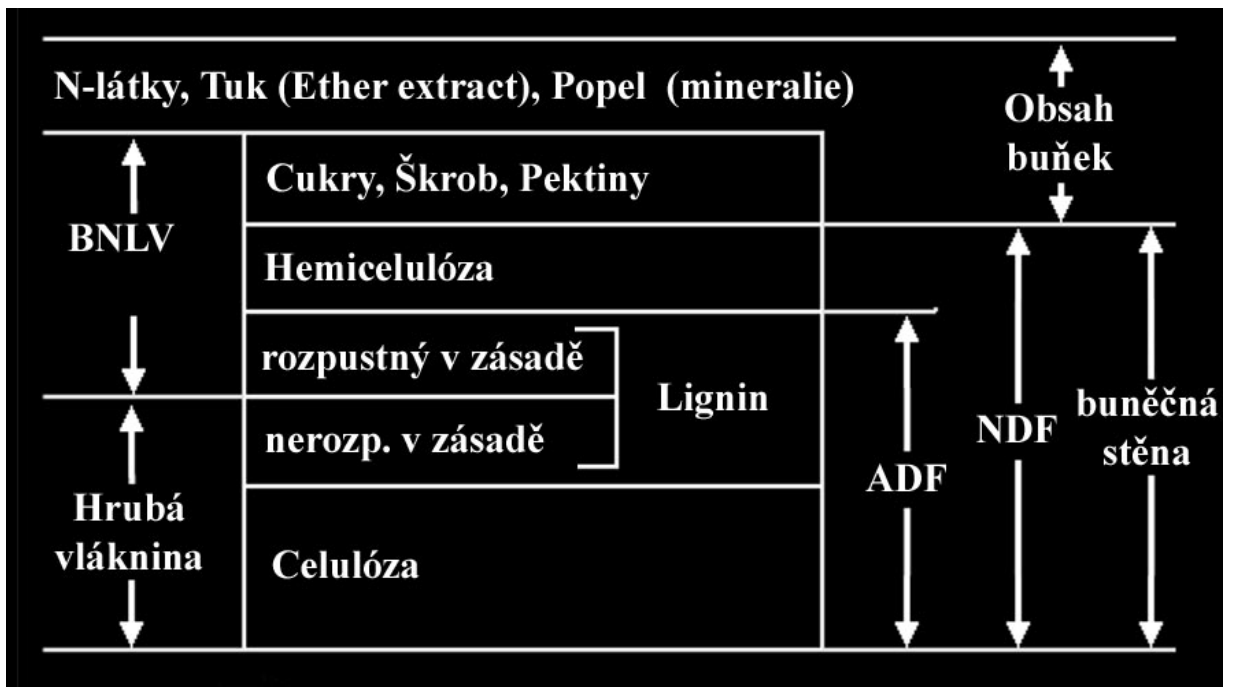
Při nadměrném množství škrobu v krmné dávce, nebo nedostatečném mechanickém narušení zrna je škrob vylučován výkaly nevyužit. Fyziologická hodnota obsahu škrobu ve výkalech je do 2 %, avšak není výjimkou 10 %, ale i 15 %. Taková forma škrobu je samozřejmě neekonomická.

Energie ve formě vlákniny

Tento zdroj energie byl opomíjen, avšak v poslední době kdy užitkovost dojnic výrazně vzrostla stává se tento zdroj velmi strategický z několika důvodů. První důvod je ten, že při zvyšování koncentrace energie v krmné dávce prostřednictvím koncentrovaných krmiv dochází k výraznému snížení podílu vlákniny v bachoru. To vede k disfunkcím bachoru a následnému snížení fermentace organických živin v bachoru, hlavně klesá produkce mikrobiální bílkoviny. Dále dochází k zdravotním problémům, které způsobuje acidóza dojnic v různých formách. Z těchto důvodů se musíme zabývat hodnocením kvality vlákniny jak z hlediska obsahu tak z hlediska formy. Z druhého důvodu rostlina kukuřice obsahuje cca 40 % vlákniny ve formě NDF, což je významný podíl. Pokud byla vláknina hodnocena jako tzv. hrubá vláknina tak obsah v kukuřici tvořil jen 20 % a tento podíl se považoval jako málo významný. Stanovení hrubé vlákniny nezahrnuje díky způsobu stanovení hemicelulózu, která

je významným zdrojem stravitelné energie. Ve Weendeském způsobu hodnocení (levá strana schématu) byla hemicelulóza zahrnuta ve frakci BNLV. Na pravé straně je uveden způsob hodnocení rostlinného krmiva na obsah buněk a buněčných stěn (tzv. cell wals) dle Van Soesta. Tento způsob hodnocení odpovídá skutečnosti a lépe vyjadřuje potřeby zvířat.

Hodnocení krmiv podle způsobu stanovení jednotlivých frakcí vlákniny.



I když tento způsob hodnocení mnohem lépe odpovídá skutečnosti složení krmiva doposud nebyl nalezen způsob jak hodnotit vlákninu z hlediska její struktury. Jedná se o to, že i když dvě krmiva budou mít stejný obsah vlákniny, pokud bude jedno krmivo podáváno jemně pořezáno, nebo pošrotované, potom se nezabezpečí funkce bachoru a v takovém případě bude docházet k poruchám zdravotního stavu také.

U kukuřice bylo zjištěno, že variabilita stravitelnosti NDF se pohybuje v rozmezí 45–64 % to je cca 20 %. Dále bylo zjištěno, že při zvýšení stravitelnosti NDF o 1 % dojde ke zvýšení příjmu sušiny o 0,37 lb (0,18 kg) a zvýší užitkovost o 0,55 lb FCM (0,26 kg FCM). Z tohoto důvodu se tímto problémem musíme zabývat, nejen u kukuřice, ale u všech statkových krmiv jak ukazuje následující tabulka.

Variabilita stravitelnost NDF u jednotlivých druhů píce

	IVNDFD
vojtěška	34–57
trávy	41–70
kukuřice	45–64

IVNDFD – In Vitro Stravitelnost NDF (neutrálně detergentní vláknina).

Abychom mohli vytvořit nový a efektivnější systém hodnocení, musíme vycházet nejen z výnosových ukazatelů, ale hlavně z požadavků na výživu chované kategorie zvířat, hlavně na koncentraci energie, kterou v současnosti nejlépe vyjádříme stravitelností vlákniny rep. NDF. Dále je nutné vycházet z toho, které zdroje energie jsou obsažené v kukuřičné siláži. Na základě těchto skutečností potom zvolit metody, kterými potřebné ukazatele budeme hodnotit. Z hlediska výběru kukuřičných hybridů pěstovaných na siláž doporučujeme hybridy kukuřice vysévat v poloprovozních podmínkách a sledovat u nich následující ukazatele:

1. Koncentrace energie	NEL MJ.kg suš.
2. Stravitelnost vlákniny, NDF	v %
3. Výnos sušiny zrna	v t.ha
4. Výnos NEL	v tis. MJ.ha

Tyto čtyři ukazatele jsou dostačující k tomu, abychom mohli objektivně vybírat hybrid, který potřebujeme z pohledu zvýšení úrovně výživy chovaných dojníc. Koncentrace energie v NEL MJ.kg suš. je hlavní ukazatel, který udává možnost míry zvýšení užitkovosti. Čím vyšší koncentrace energie v krmivu, tím vyšší užitkovost. Je to způsobeno tím, že obsah bacheru dojníc nelze zvyšovat a potom abychom docílili vyšší užitkovosti potřebujeme vyšší množství energie, avšak kapacita bacheru je omezena. Stravitelnost vlákniny resp. NDF udává kvalitu resp. schopnost využití energie ze zbytku rostliny (zelená část rostliny). Je známo, že pokud rostlina stárne dochází ke zvýšené signifikaci rostlinného pletiva a snížení stravitelnosti vlákniny. Výnos sušiny zrna ukazuje na intenzitu produkce zrna z jednotky plochy. Výnos NEL z ha nám ukazuje na intenzitu výroby kukuřice resp. energie z jednotky plochy a je pouze doplňující ukazatel hospodaření. Pokud výnos energie bude u kukuřice vyšší s nižší koncentrací energie vyrobené siláže, nedocílíme zvýšení užitkovosti, protože náklady na jednotku produkce (na 1 ltr. mléka) snížíme pouze při vyšší užitkovosti.

Závěrem by jsem chtěl říci, že tento článek slouží jako podklad pro výsledky hodnocení kukuřičných hybridů a podnět pro výběr hybridů v následujících letech. Pokud budete vybírat hybridy k výrobě siláží musím konstatovat, že nejlepší indikátor je dojnice a tudíž, že nejlepší je si vybraný hybrid a vyzkoušet v praxi. Díky tomu, že v podnicích se většinou všechny hybridy sklídí do jedné jámy, nelze výslednou siláž zkrmovat jako samostatnou. Podle našich zkušeností doporučujeme si vybraný hybrid a ten sklídit samostatně (např. do vaku) jako jedno krmivo. Potom zkrmovat provozní kukuřičnou siláž z velké silážní jámy a při stabilizované krmné dávce sledovat denní užitkovost. Jakmile je užitkovost stabilizována a v chovu nejsou další problémy přejít na siláž z vaku. Po dobu zkrmování sledovaného hybridu zaznamenávat užitkovost. Po zkrmení vaku opět přejít na provozní siláž a opět sledovat změny v užitkovosti. Vyhodnocením změn v krmení sledované kukuřičné siláže zjistíte zda se užitkovost zvýšila či nikoliv. Již několikrát se nám stalo, že když v podniku přešli na zkrmování nové kukuřičné siláže došlo ke snížení užitkovosti i když běžný rozbor staré a nové siláže byl stejný. Jakmile jsme u siláže zjistili stravitelnost vlákniny, vždy snížení užitkovosti dojníc způsobila nižší stravitelnost vlákniny.