

Hodnocení narušení zrna (Corn Silage Processing Score - CSPS) a separace řezanky na sítích (Penn State Particle Separator PSPP)

Při výrobě kukuřičné siláže se vždy hledá kompromis mezi délkou řezanky a podélným narušením resp. rozvlákněním (spreading resp. rozetření hmoty rýhovanými válci řezačky), potřebné pro zajištění kvality fermentačního procesu (dostatečná stlačitelnost zelené hmoty, resp. vytěsnění vzduchu ze silážované hmoty) a zabezpečení dostatečné struktury výsledné řezanky siláže (zabezpečení dostatečného přežvykování). Intenzitu zpracování řezanky i samotné siláže lze měřit fyzikálními metodami a podle výsledku měření operativně učinit patřičné kroky k tomu, aby v konečném důsledku měla zvířata ty nejlepší podmínky pro trávení a tím byla zajištěna nejen jejich vysoká užitkovost, ale také zamezit fyziologickým poruchám.

Fyzikální struktura řezanky kukuřice

V poslední době se na trhu objevily různé typy sklízecích řezaček, které disponují různými rýhovanými válci s různými otáčkami, současně lze mezi těmito rýhovanými válci nastavit různou vzdálenost. Tyto válce umožňují prodloužit délku řezanky za předpokladu, že řezanka je podélně rozvlákněná, což umožňuje dostatečnou stlačitelnost řezanky a zabezpečit vytlačení vzduchu v silážované hmotě a tím vytvořit anaerobního prostředí pro mléčné bakterie fermentačního procesu.

Velmi důležité praktické hledisko je posouzení struktury

řezanky, nebo krmiva z následujících hledisek:

- vizuální prohlídka délky řezanky (případně změřením délky)
- separace zrna mokrou cestou – zjištění počtu nenarušených zrn
- separace nativního vzorku krmiva třepáním na sítích PSPS
- stanovení obsahu škrobu, které projde přes síta 4,75 mm (Corn Silage Processing Score - CSPS)

Z praktického hlediska a možnosti ovlivnění výsledné kvality řezanky je samozřejmě stanovení optimální doby sklizně, kterou vysokou měrou ovlivňuje počasí a množství sklizené hmoty. Vizuální

posouzení řezanky vychází ze skutečnosti, že kukuřice je složena ze dvou částí. Je to kukuřičné zrno a potom zbytek rostliny. Podíl sušiny zrna z celé rostliny je zbytek rostliny 45 až 50%. Předmětem tohoto sledování je posouzení tří vzorků řezanky kukuřice. Vzorek č. 1 představuje řezanku dlouhou 25 mm a rýhované válce byly nastaveny na vzdálenost 1 mm s různou frekvencí otáčení, aby došlo k rozetření hmoty. Vzorek č. 2 byl připraven na stejné řezačce s délkou také 25 mm, avšak vzdálenost rýhovaných válců byla 3 mm od sebe. Jako vzorek č. 3 byla použita řezanka kukuřičné siláže, kde délka řezanky byla nastavena na 10 mm a avšak nebyla známá intenzita drcení pomocí corn-craceru. Všechny tři vzorky vidíte na následujících obrázcích 1 až 3.

V poslední době bylo zjištěno, že narušení zrna kukuřice během sklizně je velmi důležité. Při pozdních sklizních, kdy chovatel chce zvýšit podíl zrna v siláži, se zvýší podíl sklovité části zrna. V takové fázi nestačí zrno jen narušit (jak se dříve deklarovalo), ale musí projít sítím 4,75 mm minimálně 70% škrobu z celé kukuřičné siláže. Z tohoto důvodu byla vyvinuta na univerzitě ve Wisconsinu metodika pro stanovení stupně narušení zrna v kukuřičné siláži tzv. Corn Silage Processing Score (CSPS). Tato metoda se však provádí v laboratorních pod-



Obr. 5 Příprava vzorku kukuřičné siláže k mokré separaci zrna siláže.



Obr. 6 Mokrá separace vzorku kukuřičné siláže



Obr. 7 Oddělení vrchní vrstvy siláže (rostlinná část siláže) od zrna, které je na dně nádoby.

mínkách a pro naše rychlé hodnocení přímo na poli ji nelze použít. Nicméně doporučujeme během sklizně odebrat pravidelně vzorky, které uskladníme v mrazáku. Po sklizni získané vzorky nechat v laboratorní stanovišti CSPS. Hodnoty CSPS se mají pohybovat v rozmezí 50 až 70%. V naší laboratorii jsme tuto metodu zavedli a můžeme konstatovat, že získané hodnoty u kukuřičných siláží se pohybují v rozmezí 35 až 70%, s tím, že průměrná hodnota je 48%. Tedy těsně pod spodní hranici udávaného doporučeného rozmezí 50 až 70%. Díky těmto hodnotám musíme konstatovat, že v této oblasti máme co dohánět. Například v Maďarsku uvádí Dr. Szylvia Orozs ve své studii, že v roce 2013 a 2014 byl v obou letech podíl zrna vzorků CSPS v rozmezí 50 až 70% celkem 65% vzorků, kdežto podíl vzorků pod 50% CSPS se hodnoty snížily z 28% v roce 2013 na 23% CSPS v roce 2014 a pro podíl nad 70% CSPS se hodnoty zvýšily z 7% v roce 2013 na 12% v roce 2014. Z těchto výsledků lze konstatovat, že stupeň narušení zrna metodou CSPS se v roce 2014 zlepšil oproti roku 2013. Lze se jen domnívat, že zlepšení narušení zrna metodou CSPS bylo způsobeno tím, že zákazníci, když zjistili snížený podíl narušeného zrna v kukuřičné siláži, tak udělali opatření a již druhý

rok je vidět celkové zlepšení stupně narušení.

Pro naše rychlé hodnocení a možnost provést hodnocení bezprostředně na místě resp. v zemědělském provozu, jsme zvolili rychlou metodu mokré separace řezanky kukuřice. K této metodě potřebujeme plastovou nádobu o objemu 1 litr viz foto. Do této nádoby nasypeme řezanku bez utlačení až po okraj viz **obr. 5**. Dále celou nádobu vysypeme do plastové nádoby o objemu 5 litrů viz **obr. 6**. Do nádoby s řezankou případně nalijeme vodu po rysku 4 litry. Obsah pořádně zamícháme, abychom umožnili separovat zrno a kousky narušeného zrna kukuřice od ostatních rostlinných částí stonku, listů a větve klasu. Zrno, protože je těžší, než zbytek rostliny, tak se usadí na dně nádoby. Zbytek rostliny můžeme rukou oddělit (**viz obr. 7**), dále obsah promícháme až nám co nejvíce zrna zůstane na dně nádoby. Tím, že jsme zbytek rostliny odstranili, tak uvidíme na dně žluté zrno kukuřice (foto zrna kukuřičnic). Potom můžeme vizuálně posoudit, zda je veškeré zrno nadrcené, nebo zůstalo některé celé. V případě, že uvidíme nenarušené celé zrno, tak bychom měli učinit opatření a věnovat pozornost seřízení rýhovaných válců v řezačce. V případě kukuřičné siláže, již opatření nemůžeme udě-

lat a tak již musíme počítat s tím, že celá zrna projdou zařizacím traktem, obzvláště u vysokoprodukčních dojníc, u kterých se retenční čas zadržování krmiva v zařizacím traktu zkracuje. V případě větších kousků zrna v siláži (sklovitá část zrna) a vysokým dávkám kukuřičné siláže bychom měli věnovat pozornost obsahu škrobu v zrnu pomocí chemické analýzy. Stupeň narušení a dávka krmiva určuje využitelnost škrobu ze zrna. U našich tří vzorků kukuřičné siláže viz **obr. 4, 5 a 6** vidíme, že i když vzorek č. 6 je od řezanky 10 mm, tak zrno je méně nadrcené než ostatní dva vzorky. I když neznáme, jak byly rýhované válce tzv. corn-cracer nastaven, tak můžeme říci, že u vzorku 4 a 5 je zrno nadrcené více a nejsou vidět zrna celá nenarušená. Toto může být způsobeno tím, že válce u vzorku č. 4 byly nastaveny 1 mm a u vzorku 5 byly nastaveny na vzdálenost 3 mm. Hlavním cílem je vizuální hodnocení stupně narušení zrna.

Všeobecně by každý řekl, že když řezanka kukuřičné siláže je kratší, tak zrno musí být narušeno více. Ve skutečnosti, ale u delší řezanky byly válce nastaveny na 1 mm a 3 mm což zabezpečilo lepší narušení, resp. rozetření zrna. Dokonce podle obrázku možno říci, že je vidět i malý rozdíl mezi vzorkem na **obr. 8** a na **obr. 9**. Na **obr. 10** je vizuálně vidět, že i když bylo délka řezanky podstatně krat-



Obr. 8 Separované zrno u vzorku č. 1



Obr. 9 Separované zrno u vzorku č. 2.



Obr. 10 Separované zrno u vzorku č. 3

Tabulka č. 1 Separace vzorků řezanky kukuřice (podíl jsou v %)

	Vzorek č.1 25 / 1	Vzorek č.2 25 / 3	Vzorek č.3 10 mm
Frakce nad 19 mm	52	48	4
Frakce nad 8 mm	19	22	55
Frakce nad 4 mm	21	23	36
Dno	8	7	5

ší (10 mm) oproti vzorku č. 1 a 2, tak některá zrna nejsou narušena vůbec. Toto je sice a pouze vizuální hledisko, nicméně díky tomu, že jsme odseparovali zrno od zelené části, tak tato separace nám umožní lépe hodnotit narušení zrna, než když probíráme narušení u celého vzorku kukuřičné řezanky.

Doporučujeme každý výsledek popsat a zdokumentovat vyfocením. Fotografie je pak možné porovnávat mezi sebou. V dnešní době, kdy každý vedoucí pracovník se neobejde bez mobilního telefonu, který má i možnost pořízení fotografie, by nemělo být problémem tento postup vyžadovat. Test je doporučeno dělat krátce po zahájení sklizně v daném dni, případně i během dne, pokud je zaznamenána nějaká změna (např. přejezd na jiné pole, jiný hybrid, problémy na silážním žlabu atd.) a v případě zjištění zhoršených výsledků ihned udělat opatření ke zlepšení. Z loňského roku máme zkušenost, že i když nastavení sklízecí řezačky byla stejné, tak u různých hybridů jsem docílili různé narušení zrna a zbytku rostliny. Výsledky však chceme letos potvrdit podrobnějším sledováním na více případech.

Separace nativního krmiva třepáním na sítích - Pen State Particle Separator (PSPS) Jedná se o dnes již všeobecně známou, rozšířenou, levnou a jednoduchou metodu, která se při správném použití může stát dobrým zdrojem informací o krmivě, kvalitě přípravy, kvalitě míchání TMR i o případném přebírání směsné krmné dávky dojnícemi. Tato metoda byla hlavně používána v TMR k hodnocení krmné dávky, ale již málo byla známá pro využití u ostatních krmiv, hlavně u kukuřičné siláže.

V našem případě jsme síta v provozních podmínkách pomocí zařízení Penn State Particle Separator (PSPS) použili pro hodnocení rozdílu u kukuřičné siláže v závislosti na délce řezanky a stupni podélného narušení. Pro hodnocení jednotlivých vzorků jsme navažovali jednotnou hmotnost 500 gramů a postupovali jednotně, aby výsledky nám ukázaly rozdíly. K hodnocení jsme použili separátor se třemi síty (19 mm, 8 mm a 4 mm).

Na následujícím **obrázku č. 11** vidíte všechny tři vzorky vedle sebe pro porovnání. U prvních dvou vzorků se stejnou délkou řezanky vidíte, že největší podíl frakce na síte 19 mm je u vzorku, který měl válce ve vzdálenosti 1 mm.

V **tabulce 1** vidíte zjištěné rozdíly podílu jednotlivých frakcí v závislosti na délce řezance (25 a 10 mm) a dále dle nastavení vzdálenosti válců od sebe (1 mm a 3 mm). I když výsledky u vzorku č. 1 a č. 2 jsou podobné, tak přeci jenom došlo u vzorku s menší mezerou k zvýšení podílu frakce nad 19 mm z 48% na 52%, současně se snížil podíl frakce na dně separátoru z 8% na 7% u řezanky, kde válce měly vzdálenost 3 mm od sebe. Zcela odlišné však byly zjištěny rozdíly u řezanky s délkou 10 mm oproti 25 mm. Výrazně se snížil podíl frakce nad 19 mm na 4%, u dalších dvou frakcí s podílů zvýšily na 55% resp. na 36%. Překvapením byla skutečnost, že podíl frakce na dně separátoru byl nižší u vzorku 3. (5%) oproti vzorku 1. a 2. kde podíl byl 8% resp. 7%.

Na následujícím **obr. 10** vzorek č. 1 na levé straně, v prostředku vzorek č. 2 a na pravé straně vz. č. 3. Částice zachycené v PSPS na horním sítu s oky 19 mm představují frakci, která formuje tzv. bacherovou matraci. Těto frakce je potřeba jenom tolik, aby byla matrací vytvořena. V matraci se zachycují jemné rozdrobené částice, které by jinak rychle klesly na dno bacheru a zrychlily se přechod do dalších částí trávicího traktu. Síto s oky 19 mm lze nyní využít také pro hodnocení kukuřičných siláží, sklízecích technologií Shredlage (případně podobnou technologií), kde se délka řezanky pohybuje v rozmezí 20 až 30 mm a má navíc značně odlišnou strukturu (označuje se „rozvlákněná“), než když se kukuřice sklízí konvenčními řezačkami s corn-crackerem, u nichž se délka řezanky většinou pohybuje do 20 mm. Kromě nařezání se musí kontrolovat také podélné narušení stébla. To je z důvodů zvětšení povrchu rostlinné hmoty pro zvýšení stlačitelnosti

silážované hmoty, ale také z důvodů zvětšení povrchu pro působení celulolytických enzymů v bacheru při zabezpečení strukturální vlákniny v siláži.

Sledování stupně zpracování řezanky silážovaných krmiv má velký význam, který je v praxi zatím málo docenovaný. Přitom metody zjišťování sušiny, délky řezanky, fyzikálně efektivní vlákniny, stupně nadrcení zrna, či stupně celkové nadrcení krmné dávky jsou velmi jednoduché dostupné a levné, v porovnání, jaké škody způsobuje nedostatečné narušení řezanky. S jejich využitím se dá ušetřit hodně peněz plynoucích z vyšší produkce mléka či masa a předejít metabolickým poruchám u zvířat, a tak jim zajistit pohodu a udržet jejich zdraví. Zavedením těchto dvou metod lze operativně předejít velkým ztrátám zrna kukuřice, které projde zařizacím traktem dojníc a zvýšit využitelnost energie z vlákniny kukuřičné siláže. Tyto opatření je nutné udělat ihned po zjištění během sklizně. V případě, že opatření neuděláte, tak krmíte se ztrátami celou sezónu a nápravu již nelze udělat. Zvýšení využití zrna kukuřice a energie z vlákniny vám sníží náklady na jednotku produkce, protože výrobní náklady při pěstování kukuřice jsou fixní a jen těžce se dají snížit. Každý chovatel si pak může lehce vypočítat, kolik by mohl ušetřit, kdyby se měření více věnoval.

ZÁVĚR

V příspěvku jsme vám ukázali dvě základní metody hodnocení kvality řezanky kukuřice a na základě jejich výsledků lze ihned udělat opatření ke zlepšení výsledné kvality řezanky. Síta pro stanovení podílu frakcí (PSPS), obvykle mají vaši poradci pro výživu, kteří je používají hlavně pro hodnocení TMR. Pro hodnocení řezanky kukuřice se sice používají málo, ale stupeň narušení kukuřičného zrna v řezačce doporučujeme nejen mokrou cestou, která je

nejrychlejší, ale doporučujeme v laboratorních stanovení hodnot narušení zrna siláží metodou CSPS, která je založena na stanovení podílu škrobu, který projde sítím 4,75 mm vůči obsahu škrobu v kukuřičné siláži. Dále doporučujeme pro kontrolu kvality hodnotit obsah škrobu ve výkalech chemickou analýzou, protože to je metoda nejpřesnější. Další používané metody jsou sice levnější, ale nezískáte přesné hodnoty a příčiny, které způsobují ztráty. Jako další doporučení je stanovení stravitelnosti

vlákniny – hlavně NDF, která představuje celkovou vlákninu. Máme tu zkušenost, že podnik, kde se touto problematikou zabývají mají vyšší hodnoty stravitelnosti NDF, než u podniků, které se tímto problémem nezabývají.

Dedikace: QK1810137

Václav Jambor, Blažena Vosynková, NutriVet, s.r.o. Videňská 1023 69123 Pohořelice www.nutrivet.cz e-mail: nutrivet@nutrivet.cz

INZERCE



Obr. 1 Vzorek 1 25 mm délka řezanky



Obr. 2 Vzorek 2 25 mm délka řezanky



Obr. 3 Vzorek 3 25 mm délka řezanky



Obr. 4 Separace PSPS a narušení zrna mokrou cestou u vzorků 1, 2 a 3.