

Vliv střední velikosti částic krmných směsí pro výkrm prasat na stravitelnost živin Bilanční a krmné pokusy na pracovišti ÚKZÚZ

Prépis článku „Krmivářství 1/2000, str. 38-40“

Úprava krmiv drcením - šrotováním je nejčastěji užívaným způsobem úpravy krmných surovin pro monogastry. Jde o energeticky nejnáročnější způsob úpravy, zejména pokud jsou takto upravovány krmné suroviny různých fyzikálních vlastností jedním druhem zařízení. Působí zde ještě jiné vlivy, jako je konstrukce zpracovacího zařízení včetně používaných sítí a stav opotřebením zpracovacího zařízení. V zájmu snížení energetické náročnosti zpracování surovin bylo snahou všech výrobců zařízení i výrobců krmiv hledat cesty snížení spotřeby energie. Jednou z cest bylo upravit konstrukci zařízení na šrotování krmných surovin tak, aby poskytovalo vyrovnanou velikost částic (strukturní šrot), které by ještě vyhovovaly požadavkům původně závazně stanoveným v technických normách, v současnosti stanoveným jako typové požadavky pro výrobce a odběratele v prováděcích předpisech k Zákonu č. 91/1996 Sb., o krmivech. Méně se již soustředil zájem na optimální velikost částic krmných surovin pro příjem a využití zvířaty. Za tímto účelem bylo provedeno biologické ověření vhodné velikosti částic ve výkrmu prasat jako jednoho z největších konzumentů průmyslově vyráběných krmných směsí.

Materiál a metoda

S vědomím, že každé zpracovací zařízení poskytuje i ve vztahu k úrovni opotřebením různé velikosti částic, byl stanoven způsob opracování na vertikálním šrotovníku typu VM 18,5 TAURUS. Ten byl vždy pro každý druh pokusných směsí osazen neopotřebenými kladivky a síty. Při volbě osazení síty na šrotovníku se vycházelo z doporučené střední velikosti částic pro prasata, a to 0,6 až 0,8 mm. Pro tyto účely se uskutečnily modelové zkoušky s osazením sítí šrotovníku. Na jejich základě byl zvolen průměr otvorů síty, a to pro tzv. jemnou zrnitost síto o průměru ok 2 mm, pro střední zrnitost síto o průměru ok 3 mm a pro hrubou zrnitost síto o průměru ok 5 mm. S použitím sítí uvedených průměrů ok byly šrotovány veškeré krmné suroviny určené pro příslušnou směs. U každé pokusné směsi byla stanovena střední velikost částic. Kompletní krmné směsi (KS) byly vyrobeny z nutričně a dieteticky vhodných, povolených surovin. Biologické ověřování zahrnovalo bilanční pokusy a srovnávací krmné pokusy.

Bilanční pokusy

se uskutečnily celkem dva podle jednotné metodiky. Bilanční stravitelnost dusíkatých látek, škrobu a organické hmoty v KS byla stanovena přímou metodou. Každý bilanční pokus proběhl ve třech periodách po osmi dnech, hlavní období trvalo vždy 5 dnů. Pro pokus se vybíralo 9 kastrováných kanečků přibližně stejného věku. Individuální hmotnost zvířat se nelíšila o více než 2 kg. Průměrná živá hmotnost při zahájení prvního pokusu činila 30 kg, při zahájení druhého pokusu 42 kg. Ke zkrmování byly použity kompletní KS pro kategorii 35 až 65 kg živé hmotnosti, označené A 2, stejně jako v krmných pokusech. Bilanční pokusy byly organizovány tak, aby se každé prasce vystřídal v všech ověřovaných směsích. Denní dávka kompletní KS činila 3,5 % živé hmotnosti prasat. Směsi se zkrmovaly 2x denně vlhčené do drobtovité struktury. Zvířata byla napájena 2x denně. Zjištěné rozdíly sledovaných ukazatelů byly statisticky ověřeny t-testem.

Krmné pokusy - na prasatech od 17 do 100 kg živé hmotnosti se uskutečnily celkem tři. Do každého pokusu byla zařazeno 12 prasat jednotného typu užitkového křížení, v průměrné živé hmotnosti 17 kg l 1 kg. Prasata byla s přihlédnutím k živé hmotnosti a pohlaví rozdělena do tří vzájemně vyrovnaných skupin po 12 kusech, s poměrem pohlaví ve skupinách 1 : 1. Vyrovnanost počátečních živých hmotností byla statisticky ověřena, variační koeficient ve skupinách nepřekročil hodnotu 10. Prasata byla ustájena v kotcích v prostoru Biologické testovací stanice UKZÚZ v Žákavě tak, aby žádná skupina nebyla zvýhodněna. Byla krmena příslušnými KS pro jednotlivé hmotnostní kategorie, označenými vžitými značkami AI, A2, CDP. Směsi se zkrmovaly v suchém stavu ad libitum.

Přirůstky živé hmotnosti byly zjišťovány individuálním vážením všech zvířat v průměrné živé hmotnosti skupiny 17, 35, 65 a 100 kg. Průběžně byla sledována spotřeba krmiv a zdravotní stav zvířat. Výsledky pokusů byly zpracovány souhrnně a zjištěné rozdíly průměrných denních přírůstků živé hmotnosti byly statisticky ověřeny analýzou variance a Scheffého testem.

Výsledky

Bilanční pokusy - potvrdily tendenci poklesu stravitelnosti živin se zvyšováním střední velikosti částic. Rozdíly stravitelnosti mezi směsí se střední a jemnou zrnitostí a se střední a hrubou zrnitostí byly statisticky nevýznamné, rozdíly mezi směsí s jemnou a hrubou zrnitostí byly statisticky významné až vysoce významné.

Krmné pokusy - Výsledky se do určité míry rozcházejí s tendencí výsledků bilančních pokusů. Při zkrmování směsí prasata jednoznačně preferovala hrubší zrnitost a v nižších hmotnostních kategoriích, to je do 65 kg živé hmotnosti, tyto směsi dokázala pro tvorbu přírůstku i nejlépe využít. To se projevilo zvýšením produkční účinnosti KS s hrubou zrnitostí v indexu o 4,2 a 7,5 % proti KS s jemnou zrnitostí.

V dokrmové kategorii nad 65 kg živé hmotnosti sice přetrvával, i když v mírnějším měřítku zvýšený příjem krmiva, ale jeho využití pro tvorbu přírůstku proti směsí s jemnou zrnitostí pokleslo. Produkční účinnost směsi byla nižší v indexu o 1,5 %.

Při zkrmování směsí se střední zrnitostí byla v nižších hmotnostních kategoriích produkční účinnost směsí proti směsím s jemnou zrnitostí mírně zvýšena, v indexu o 1,3 a 2,6 %. V dokrmové fázi byla naopak produkční účinnost směsi snížena o 3,4 %.

Za celý pokusný výkrm byly rozdíly v produkční účinnosti KS s jemnou a střední zrnitostí zanedbatelné, u směsí s hrubou zrnitostí činilo zvýšení v indexu 2,3 %. Všechny zjištěné rozdíly průměrných denních přírůstků živé hmotnosti jsou statisticky nevýznamné.

Diskuse

Běžně doporučená střední velikost částic KS pro prasata činí 0,6 až 0,8 mm. SEERLY však doporučuje pro selata a prasata do 55 kg živé hmotnosti velikost částic 0,85 mm a větší a pro dokrm 1,8 mm nebo větší, ale nikoliv celá zrna. ZEMAN doporučuje šrotovat krmiva pro monogastry přes síta s velikostí otvorů 3 až 4,7 mm. Při menší velikosti se sice zvýšila užitkovost, ale neúměrně stouply náklady v důsledku vyšší spotřeby energie a většího opotřebením šrotovníku. Uvedené doporučení odpovídá zhruba střední a hrubé zrnitosti v našich pokusech. Podle stejného autora mladší kategorie prasat vyžadují jemnější částice než kategorie starší. Podle přílohy 8 Vyhlášky č. 194/1996 Sb., ve znění pozdějších právních předpisů je povolen zbytek na síti 2,8 mm ve výši 1 %, zbytek na síti 2 mm pro prasata do 60 kg živé hmotnosti ve výši 8 % a nad 60 kg živé hmotnosti 10 %. Tomuto požadavku vyhověly s výjimkou KS A2 s hrubou zrnitostí všechny pokusné směsi. Vlivem ostatních jemně zrnitých komponentů KS byla vždy výsledná střední velikost částic KS nižší než u předem ověřovaných obilovin. Rozdíl mezi obilovinami a KS vyjádřený v indexu, činil průměrně u směsi s jemnou zrnitostí 8 %, se střední zrnitostí 19,3 % a s hrubou zrnitostí 20,9 %.

Výsledky bilančních pokusů potvrdily literární údaje a prokázaly tendenci snižování bilanční stravitelnosti při zvyšování střední velikosti částic (hrubosti směsi).

Výsledky krmných pokusů se liší. Jednu z důležitých příčin uvedených disproporce lze spatřovat v odlišnosti krmné techniky. V bilančních pokusech byla prasata krmena omezenými krmnými dávkami v množství 3,5 % živé hmotnosti. Krmivo se podávalo dvakrát denně. Prasata krmivo přijímala hltavě, bez rozžvýkání je polykala. Tím bylo z trávicího procesu vyřazeno zpracování potravy a trávení v dutině ústní. Naproti tomu v krmných pokusech, kde bylo krmeno ze samokrmítek ad libitum, měla

prasata na příjem krmiva dost času, žrala klidně a krmivo řádně rozžvýkala.

Výsledky pokusů potvrdily poznatky SEERLYHO a LAWRENCE. Při zrnitosti KS (střední velikost částic) mírně nad běžně doporučené rozmezí nejen, že se nezhoršily výsledky výkrmu, ale za celé období pokusu bylo zaznamenáno mírné zvýšení produkční účinnosti KS.

Výsledky v jednotlivých hmotnostních kategoriích se sice jeví jako pozoruhodné, ale pro malý počet opakování je lze, s ohledem na krátkost sledovaných období, hodnotit jen jako informativní.

Problematika hrubosti šrotování nespočívá jenom v příjmu a využití krmiv, ale je nutné vzít v úvahu i ostatní technologická hlediska, především stupeň homogenity krmiv. Je známé, že se zvyšováním velikosti částic se zvyšuje riziko, že KS budou nehomogenní, při jejich úpravě lisováním se bude snižovat pevnost granulátu a tím i výkon lisu. Při skladování a dopravě KS ve struktuře šrotů bude se zvyšující se velikostí částic narůstat riziko jejich samotřídění jak u výrobce, tak v krmné technologii, a to zejména u doplňkových látek. Pro interpretaci výsledků biologického zkoušení je nezbytná přesná specifikace technologických podmínek výroby i zkrmování ověřovaných KS. Naše výsledky byly získány při zkrmování KS vyrobených ve výrobně s minimální délkou dopravních cest, bezprostředně po výrobě pytlovaných do obalů po 50 kg. Při zkrmování byly ručně zakládány do samokrmítek bez vlivu jakékoliv zakrmovací technologie. Tím byla eliminována možnost samotřídění.

Střední velikost částic šrotovaných obilovin a krmných směsí			
Označení zrnitosti Průměr otvorů sít - mm	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0

pšenice	0,47	0,84	1,13
ječmen	0,50	0,86	1,30
kukuřice	0,53	0,68	0,91
krmná směs A1	0,42	0,54	0,71
A2	0,49	0,64	0,92
CDP	0,47	0,74	1,02

Přehled koeficientů stravitelnosti živin			
Označení zrnitosti Průměr otvorů sít (mm)	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0

dusíkaté látky	81,80	81,13	79,92
škrob	98,97	98,81	98,23
organická hmota	83,75	83,26	82,87

Relativní porovnání koeficientů stravitelnosti			
Označení zrnitosti Průměr otvorů sít (mm)	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0

dusíkaté látky	81,80	81,13	79,92
dusíkaté látky	100,0	99,2	97,7 ^{xx}
škrob	100,0	99,8	99,3 ^{xx}
organická hmota	100,0	99,4	98,9 ^x

Poznámka:

^x) rozdíl statisticky významný na úrovni $P \geq 0,05$
^{xx}) rozdíl statisticky významný na úrovni $P \geq 0,01$

Přehled výsledků růstových pokusů

Označení zrnitosti Průměr otvorů sít (mm)	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0
--	--------------	----------------	--------------

17 - 35 kg živé hmotnosti			
prům. denní přír. živé hmotnosti (g)	448	450	471
prům. spotř. krmiva/1 kg přírůstku (kg)	2,80	2,74	2,71

35 - 65 kg živé hmotnosti			
prům. denní přír. živé hmotnosti (g)	657	698	718
prům. spotř. krmiva/1 kg přírůstku (kg)	2,98	3,01	2,82

65 - 100 kg živé hmotnosti			
prům. denní přír. živé hmotnosti (g)	760	726	759
prům. spotř. krmiva/1 kg přírůstku (kg)	3,61	3,70	3,72

celý výkrm			
prům. denní přír. živé hmotnosti (g)	627	626	654
prům. spotř. krmiva/1 kg přírůstku (kg)	3,19	3,23	3,17

Relativní porovnání přírůstků živé hmotnosti

Označení zrnitosti Průměr otvorů sít (mm)	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0
--	--------------	----------------	--------------

17 - 35 kg ž.h.	100,0	100,4	105,1
35 - 65 kg ž.h.	100,0	106,2	109,3
65 - 100 kg ž.h.	100,0	95,5	99,9
celý výkrm	100,0	99,8	104,0

rozdíly nejsou statisticky významné na úrovni $P > 0,05$

Relativní porovnání spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti

Označení zrnitosti Průměr otvorů sít (mm)	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0
--	--------------	----------------	--------------

17 - 35 kg ž.h.	100,0	97,8	96,8
35 - 65 kg ž.h.	100,0	101,0	94,6
65 - 100 kg ž.h.	100,0	102,5	103,0
celý výkrm	100,0	101,3	99,4

Relativní porovnání produkční účinnosti krmných směsí

Označení zrnitosti Průměr otvorů sít (mm)	jemná 2,0	střední 3,0	hrubá 5,0
--	--------------	----------------	--------------

17 - 35 kg ž.h.	100,0	97,8	96,8
35 - 65 kg ž.h.	100,0	102,6	107,5
65 - 100 kg ž.h.	100,0	96,6	98,5
celý výkrm	100,0	99,3	102,3

Závěr

Při šrotování surovin za uvedených podmínek s použitím sít o průměru ok 2 mm, 3 mm a 5 mm nebyly zaznamenány významné rozdíly v produkční účinnosti kompletních krmných směsí pro výkrm prasat přesto, že bilanční stravitelnosti se snižovala s nárůstem střední velikosti částic.

Ing. Růžena Burešová, CSc.,
 ÚKZÚZ Brno, odbor krmiv Praha,
 regionální pracoviště Plzeň