

VLIV PODÍLU SVALOVINY NA OBSAH INTRAMUSKULÁRNÍHO TUKU V MLLT U TESTOVANÝCH HYBRIDNÍCH PRASAT

L. Sládek, M. Čechová, V. Mikule

Došlo: 15. července 2004

Abstract

SLÁDEK, L., ČECHOVÁ, M., MIKULE, V.: *An influence of lean meat content on a content of intramuscular fat in MLLT of tested hybrid pigs*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2004, LII, No. 5, pp. 41-46

The aim of the study was to evaluate a content of intramuscular fat in musculus longissimus lumborum et thoracis (MLLT) of tested carcass pig hybrids (two combinations of multi-breed commercial hybridization) – (CLW x L) x (D x H) (n = 50) and (BU x L) x D (n = 43).

Determined values of a content of intramuscular fat of each combination were noted according to sex and according to group of sort in SEUROP system (% of lean meat). High conclusive difference ($P \leq 0,01$) was found in measured values of IMT between combinations (CLW x L) x (D x H) (3,39%) and (CLW x L) x D (2,69%). Small difference was determined between sex in both combinations – gilts showed higher values of IMT content contrary to hogs.

The highest measured value of IMT content (3,29%) was reached in combination (CLW x L) x (D x H) in class E, the lowest average value (2,48%) was reached in class S. In class U (R) was determined a content of IMT on a level of 2,56% (3,08%).

The highest measured value of IMT content (3,10%) was reached in combination (CLW x L) x D in class S, the lowest average value (2,58%) was reached in class E. In class U (R) was determined a content of IMT on a level of 2,83% (2,67%).

Statistical conclusive ($P \leq 0,05$) low negative correlation ($r = -0,2107$) was determined between % IMT and a lean meat percentage. Low negative correlation ($r = -0,1359$) was determined between % IMT and muscle depth.

Low positive correlation ($r = 0,1658$) was determined between % IMT and back fat thickness.

content of lean meat, intramuscular fat, carcass hybrid

V poslední době byla pozornost v oblasti šlechtění prasat více zaměřena na kvalitu jatečně upraveného těla vyjádřenou podílem libového masa, ale už se zapomínalo na požadované senzorycké, nutriční, kulinární a technologické vlastnosti u vepřového masa.

Mezi technologický a kulinární aspekt bychom mohli pro praxi za velmi důležitý parametr uvést obsah intramuskulárního tuku (mramorování), který ovlivňuje šťavnatost, křehkost a chutnost vepřového

masa. Maso chudé na tuk je chuťově nevýrazné, tuhé a suché.

Hovenier a kol. (1993) považují za nejdůležitější vlastnosti ovlivňující kvalitu masa podíl intramuskulárního tuku, barvu masa, schopnost masa vázat vodu, jemnost a pH masa.

Obsahu intramuskulárního tuku (mramorování) vepřového masa se přikládá velký význam v USA. Maso bez dostatečného mramorování se považuje za

nedostatečně šťavnaté, chutné a pro spotřebitele málo přijatelné. Nadměrný obsah intramuskulárního tuku se rovněž odmítá, poněvadž příliš zvyšuje energetický obsah masa.

Podle Schwörera a kol. (1996) se také v Německu pro lepší kvalitu vepřového masa v průběhu posledních deseti let kladl velký důraz na obsah intramuskulárního tuku.

Vlivem šlechtění na vysoký podíl libového masa a na nízký podíl tukové tkáně došlo v posledních letech k poklesu obsahu intramuskulárního tuku, jak rovněž uvádí ve své práci Mikule a kol.; 2002, který sledoval obsah intramuskulárního tuku u plemen prasat používaných v hybridizačních programech v České republice.

Obsah intramuskulárního tuku má rovněž vztah k náchylnosti prasat ke stresu a následně k výskytu masa PSE. Prasata náchylná ke stresu mají nižší podíl intramuskulárního tuku a častěji se u nich vyskytuje maso PSE, bledé, měkké a vodnaté (Holková, 1993).

Na základě degustačních testů se doporučuje 2,5% podíl intramuskulárního tuku v nejdelším zádovém svalu, jak také uvádějí Bejerholm a Barton Gade (1986). Např. ve Švýcarsku se prasata selektují na tuto hraniční hodnotu 2,5 % (Palanská a kol., 1993). Z čistokrevných plemen tuto hodnotu dosahuje pouze plemeno Duroc (Bečková, 1997). Schwörer (1999) zjistil, že u plemene Duroc se podíl intramuskulárního tuku pohybuje v rozmezí 2,4–4,5 %. Lo a kol., (1992), Armero a kol. (1998) rovněž ve svých studiích uvádějí vyšší obsah intramuskulárního tuku u plemene Duroc ve srovnání s plemeny Bílé ušlechtilé a Landrace. Také kříženci s plemenem Duroc mají vyšší obsah tohoto tuku než kříženci jiných plemen.

MATERIÁL A METODIKA

Cílem práce bylo stanovení obsahu vnitrosvalového (intramuskulárního) tuku (IMT) v nejdelším zádovém svalu (musculus longissimus lumborum et thoracis – MLLT) u testovaných jatečných hybridů dvou kombinací víceplemenného užitkového křížení.

Pro získání sledovaných ukazatelů byla použita provozní testace hybridních prasat. Jako matky byly použity křížanky F1 generace Bílé ušlechtilé x Landrace (BU x L), na které byly v chovu prostřednictvím inseminačních dávek z inseminační stanice kanců souběžně připraveni kanci plemen Duroc x Hampshire (D x H) a Duroc (D). V rámci každé kombinace bylo použito pět kanců. Z inseminačních dávek od jednoho kance bylo zapuštěno deset prasnic. Po narození byla selata individuálně označena identifikačním číslem a do vytvořené databáze bylo zaznamenáno pohlaví zvířete. Každá kombinace byla pro větší přehlednost označena odlišnou barevnou ušní známkou. Předvýkrm a výkrm prasat se prováděl odděleně podle pohlaví. Ve výkrmu se používaly běžné komerční krmné směsi.

V testu byly použity kombinace křížení, které byly označeny písmeny A a B.

Značka	Kombinace matka - otec	Počet prasat
A	(BU x L) x (D x H)	50
B	(BU x L) x D	43

Po ukončení výkrmu byla testovaná prasata porážena na jatkách v Kostelci na Hané. Po porážce byla stanovena hmotnost jatečně upraveného těla (JUT) a pomocí koeficientu (1,23) byla zjištěna živá hmotnost poraženého zvířete, která činila 112 kg průměrně porážkové živé hmotnosti jednoho zvířete.

Dále byl u jednotlivých testovaných zvířat stanoven podíl svaloviny dvoubodovou metodou (ZP Zwei-Punkt-Verfahren) pomocí elektromechanického přístroje IS-D-04.

Pro výpočet podílu svaloviny v procentech byla použita rovnice podle Pulkrábka a kol. (2000):

$$Y = 76,6722 - 1,0485M + 0,00794M^2 - 0,002884^2 + + 9,0151 \ln(M/S)$$

S – výška hřbetního tuku s kůží nad středem středního hýždě

M – tloušťka svalstva měřená jako nejkratší spojnice od horní hrany páteřního kanálu k přednímu okraji středního hýždě.

Při bourání JUT prasat byly z 50 zvířat u kombinace A a z 43 zvířat u kombinace B odebrány 300g vzorky z nejdelšího zádového svalu (MLLT) na úrovni posledního hrudního obrátle k posouzení kvality masa.

Z kvalitativních ukazatelů vepřového masa jsme se v naší práci především zaměřili na stanovení procentického obsahu intramuskulárního tuku (IMT) v MLLT, které se uskutečnilo v laboratoři za použití metody extrakce éterem.

Zjištěné hodnoty obsahu intramuskulárního tuku byly zaznamenány u každé kombinace podle pohlaví a podle vytvořených skupin jatečných hybridů dle obchodního zařídování do SEUROP systému podle procentického podílu svaloviny.

Ke statistickému vyhodnocení byl použit program UNISTAT.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulce I jsou uvedeny základní statistické charakteristiky ukazatele procento intramuskulárního tuku dvou sledovaných kombinací víceplemenného užitkového křížení: (BU x L) x (D x H) a (BU x L) x D zjištěné podle pohlaví a celkově za jednotlivé kombinace. Bečková (1996) rovněž sledovala vliv různých kombinací plemen na podíl intramuskulárního tuku u finálních hybridů.

U naměřených hodnot IMT mezi oběma kombinacemi (BU x L) x (D x H) – 3,39 % a (BU x L) x D – 2,69 % byl zjištěn statisticky vysoce průkazný rozdíl ($P \leq 0,01$).

Čechová a Václavovský (2003) uvádějí ve své práci nižší naměřené hodnoty IMT u kombinaci křížení (BU x L) x Bo – 2,02 % a (BU x L) x (Pn x H) – 2,53 %, oproti námi stanoveným hodnotám.

Kernerová a kol. stanovili obsah IMT 2,82 % u jatečných prasat hybridních kombinací, kde na kříženky F1 generace byli použiti kanci čistokrevných plemen ČVM, Duroc a Hampshire.

Nepatrný rozdíl byl stanoven mezi pohlavím u obou kombinací, kdy prasničky vykazovaly vyšší hodnoty obsahu IMT na rozdíl od vepřků. Vlivem pohlaví na kvalitu masa u kříženců BL x D se zabývali Poltarský a Palanská (1991). Z jejich sledování vyplynulo, že kvalitní masa byla u obou pohlaví téměř shodná.

Baulain a kol. (2000), Bečková (1997) uvádějí vyšší naměřené hodnoty u vepřků oproti prasničkám.

V tabulce II a III jsou základní statistické charakteristiky procenta intramuskulárního tuku stanoveny podle vytvořených skupin dle podílu svaloviny.

Nejvíce zastoupených jatečných hybridů u kombinace A bylo podle podílu svaloviny ve třídě E – 46 % prasat a ve třídě U – 46 % prasat, naopak nejméně bylo ve třídě S – 2 % prasat a R – 6 % prasat, ve třídě O a P nebyla žádná zvířata.

U kombinace B bylo nejvíce zvířat ve třídě E (60,4 % prasat) a nejméně ve třídě R (2,3 % prasat).

Nejvyšší naměřená průměrná hodnota % IMT (3,29) byla dosažena u kombinace A ve třídě E. Šimek a kol. (2004) naměřili při průměrném podílu svaloviny (58,9 %) u kombinace křížení (BU x L) x (H x P) nižší podíl IMT (2,3 %), než byl stanoven v našem pokusu.

Naopak nejnižší průměrná hodnota IMT byla zaznamenána ve třídě S, a to 2,48 %.

Ve třídě U, resp. R byly zjištěny hodnoty IMT 2,56 %, resp. 3,08 %.

U kombinace B byla nejvyšší průměrná hodnota 3,10 % IMT zjištěna u třídy S a nejnižší 2,58 % IMT ve třídě E. Ve třídě U, resp. R byly stanoveny hodnoty IMT 2,83, resp. 2,67 %.

U kombinace křížení (BU x L) x (D x Pn) Šimek a kol. uvádějí ve své studii 2,3% obsah IMT při podílu svaloviny (54,9 %).

V tabulce IV jsou uvedeny základní statistické charakteristiky intramuskulárního tuku stanoveny podle vytvořených skupin dle podílu svaloviny u obou kombinací celkem. Nejvyšší hodnota IMT byla zaznamenána ve třídě U, a to 3,30 %, naopak nejnižší hodnota byla stanovena v obchodní třídě E (2,91 %). Ve třídě R byl zjištěn obsah IMT (2,98 %). Adamec a kol. (2000) zjistili ve své studii nižší hodnotu % IMT (1,69) u kombinace křížení (BU x L) x (BL x D) při podílu svaloviny (49,6 %).

V práci Václavovského a kol. (1997) došlo ke zvyšování % IMT z 1,92 (u třídy E) až na 2,58 (u třídy U).

V tabulce V jsou uvedeny korelace mezi % IMT a vybranými ukazateli jatečné hodnoty. Statisticky průkazná ($P \leq 0,05$) nízká negativní závislost ($r = -0,2107$) byla zjištěna mezi % IMT a podílem svaloviny. Negativní korelaci mezi IMT a podílem svaloviny ($r = -0,426$) ve své práci také uvádí Matoušek a kol. (1997). Nízká negativní závislost ($r = -0,1359$) byla vysledována mezi % IMT a tloušťkou svalstva.

Nízká kladná závislost ($r = 0,1658$) byla stanovena mezi % IMT a výškou hřbetního tuku. Matoušek a kol. vypočítali korelaci $r = 0,426$ mezi obsahem IMT a výškou hřbetního tuku. Bakke, Standal (1975) rovněž ve své práci uvádějí kladnou korelaci mezi IMT a výškou hřbetního tuku.

I: Základní statistické charakteristiky % IMT podle podílu svaloviny pro obě kombinace podle pohlaví

(BU x L) x (D x H)	n	$\bar{X}$	S_x^2	S_x	$V_x(\%)$	$X_{\min}$	$X_{\max}$
vepřici	28	3,32	1,86	1,37	41,12	1,45	5,86
prasničky	22	3,47	1,03	1,02	29,33	1,22	5,78
celkem	50	3,39**	1,48	1,22	35,89	1,22	5,86
(BU x L) x D							
vepřici	19	2,57	0,46	0,68	26,56	1,68	3,97
prasničky	24	2,79	1,15	1,07	38,36	1,10	4,44
celkem	43	2,69**	0,84	0,92	0,34	1,10	4,44

** $P \leq 0,01$

II: Základní statistické charakteristiky % IMT podle podílu svaloviny u kombinace (BU x L) x (D x H) (A)

Podíl svaloviny (%)	Obchodní zařazení	n	%	$\bar{X}$	S_x^2	S_x	V_x	X_{min}	X_{max}
60 a více	S	1	2,0	2,48	-	-	-	2,48	2,48
55,0 – 59,9	E	23	46,0	3,29	1,43	1,19	36,29	1,22	5,68
50,0 – 54,9	U	23	46,0	2,56	1,61	1,27	35,69	1,95	5,86
45,0 – 49,9	R	3	6,0	3,08	1,73	1,31	42,64	1,97	4,53
Celkem	-	50	100,0	3,39	1,48	1,22	35,89	1,22	5,86

III: Základní statistické charakteristiky % IMT podle podílu svaloviny u kombinace (BU x L) x D (B)

Podíl svaloviny (%)	Obchodní zařazení	n	%	$\bar{X}$	S_x^2	S_x	V_x	X_{min}	X_{max}
60 a více	S	3	7,0	3,10	1,10	1,05	33,82	2,19	4,25
55,0 – 59,9	E	26	60,4	2,58	0,95	0,97	37,75	1,10	4,44
50,0 – 54,9	U	13	30,3	2,83	0,70	0,83	29,49	1,53	4,05
45,0 – 49,9	R	1	2,3	2,67	-	-	-	2,67	2,67
Celkem	-	43	100,0	2,69	0,84	0,92	34,06	1,10	4,44

IV: Základní statistické charakteristiky % IMT podle podílu svaloviny u obou kombinací celkem

Podíl svaloviny (%)	Obchodní zařazení	n	%	$\bar{X}$	S_x^2	S_x	V_x	X_{min}	X_{max}
60 a více	S	4	4,3	2,95	0,83	0,91	30,94	2,19	4,25
55,0 – 59,9	E	49	52,6	2,91	1,28	1,13	38,79	1,10	5,68
50,0 – 54,9	U	36	38,8	3,30	1,38	1,17	35,62	1,53	5,86
45,0 – 49,9	R	4	4,3	2,98	1,19	1,09	36,67	1,97	4,53
Celkem	-	93	100,0	3,07	1,29	1,14	37,07	1,10	5,86

V: Stanovené korelace mezi % IMT a vybranými ukazateli jatečné hodnoty

Ukazatele	Podíl svaloviny (%)	Živá porážková hmotnost (kg)	Tloušťka svalstva (M) (mm)	Výška hřbet. tuku (S) (mm)
IMT %	-0,2107*	0,0582	-0,1359	0,1658

* $P \leq 0,05$

SOUHRN

Cílem práce bylo stanovení obsahu vnitrosvalového (intramuskulárního) tuku v nejdelším zádomém svalu (musculus longissimus lumborum et thoracis – MLLT) u testovaných jatečných hybridů dvou kombinací víceplemenného užitkového křížení, a to (BU x L) x (D x H) (n = 50) a (BU x L) x D (n = 43).

Zjištěné hodnoty obsahu intramuskulárního tuku byly zaznamenány u každé kombinace podle pohlaví a podle vytvořených skupin jatečných hybridů dle obchodního zařazení do SEUROP systému podle % podílu svaloviny.

U naměřených hodnot IMT mezi oběma kombinacemi (BU x L) x (D x H) (3,39 %) a (BU x L) x D (2,69 %) byl zjištěn statisticky vysoce průkazný rozdíl $P \leq 0,01$. Nepatrný rozdíl byl stanoven mezi pohlavím u obou kombinací, kdy prasničky vykazovaly vyšší hodnoty obsahu IMT na rozdíl od vepřů.

Nejvyšší naměřená průměrná hodnota % IMT (3,29) byla dosažena u kombinace (BU x L) x (D x H) ve třídě E, naopak nejnižší průměrná hodnota IMT byla zaznamenána ve třídě S, a to 2,48 %. Ve třídě U, resp. R byly zjištěny hodnoty IMT 2,56 %, resp. 3,08 %.

U kombinace (BU x L) x D byla nejvyšší průměrná hodnota 3,10 % IMT zjištěna u třídy S a nejnižší 2,58 % IMT ve třídě E. Ve třídě U, resp. R byly stanoveny % hodnoty IMT 2,83, resp. 2,67.

Statisticky průkazná $P \leq 0,05$ nízká negativní závislost $r = -0,2107$ byla zjištěna mezi % IMT a podílem svaloviny. Nízká negativní závislost $r = -0,1359$ byla vysledována mezi % IMT a tloušťkou svalstva.

Nízká kladná závislost $r = 0,1658$ byla stanovena mezi % IMT a výškou hřbetního tuku.

Zjištěné rozdíly ve fenotypových úrovních obsahu IMT je možné využít pro další zpřesňování selekční práce.

podíl svaloviny, intramuskulární tuk, jatečný hybrid

Příspěvek vznikl za podpory výzkumného záměru MSM 432100001.

LITERATURA

- ADAMEC, T. NAĐEJE, B., LAŠTOVKOVÁ, J., KOUCKÝ, M.: Comparison of several pig breeds in fattening and meat quality in some experimental conditions of a Czech region, EAAP, No. 100, Zurich, 2000, s. 193-196
- ARMERO, E., FLORES, M., BARBOSA, J. A., TOLDRA, F., PLA, M.: Effects of terminal pig sire types and sex: On carcass traits, meat quality and sensory analysis of dry-cured ham. Int. Cong. Meat Sci. Techn., Barcelona, 1998, (2), s. 904-905
- BAULAIN, U., KÖHLER, P., KALLWEIT, E., BRADE, W.: Intramuscular fat content in some native German pig breeds, Quality of meat and fat in pigs as affected by genetics and nutrition, EAAP, No. 100, Zurich, 2000, s. 181-184
- BAKKE, H., STANDAL, N.: Intramuscular fat content and some carcass composition traits in line of pigs selected for rate of gain and thickness of backfat. Acta Agric. Scand., 1975, 25, s. 221-224
- BEČKOVÁ, R.: Možnosti zlepšování kvality vepřového masa, Náš chov, 1997, 8/97, s. 17-19
- BEJERHOLM, C., BARTON GADE, P.: Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat. In: Proc. 32nd Eur. Mtg. Meat, Ghent, 1986, s. 389-392
- ČECHOVÁ, M., VÁCLAVOVSKÝ, J.: Vliv porážkové hmotnosti a meziplemenné kombinace na obsah IMT ve vepřovém mase, Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice, Series for Animal Sciences, 2003, (1), s. 73-76
- HOLKOVÁ, I., BEČKOVÁ, R.: Vnitrosvalový tuk – faktor ovlivňující jakost masa, Náš chov, 1993, 1/93, s. 24
- HOVENIER, R., NOVELLI, E., BADIANI, A., SELBONO, G. ROSA, P.: Breeding for pig meat quality in halothane negative populations – review. Pig News and Inform, 1993, 14, 17 N-25N
- KERNEROVÁ, N., MATOUŠEK, V., VÁCLAVOVSKÝ, J., VEJČÍK, A.: Obsah intramuskulárního tuku u finálních hybridů prasat, Sborník z vědecké konference k jubileu nedožitých 90. nar. K. Koubka, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 1992, s. 161-162
- LO, L. L., McLAREN, D. G., McKEITH, F. K., FERNANDO, R. L., NOVAKOFSKI, J.: Genetic analyses of growth, real-time ultrasound, carcass and pork quality traits in Duroc and Landrace pigs, J. Anim. Sci., 1992, 70: 2373
- MATOUŠEK, V., KERNEROVÁ, N., VÁCLAVOVSKÝ, J., VEJČÍK, A.: Analýza kvality masa u hybridní populace prasat, Živočišná výroba, 1997, 42, (11), s. 511-515
- MIKULE, V., ČECHOVÁ, M., SLÁDEK, L.: An influence of improving on higher meatness on a content of intramuscular fat in pork, Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 2002, L, (3), s. 135-140
- PALANSKÁ, O., MOJTO, J., HETÉNYI, L.: Súčasný pohľad na kvalitu tuku jatočných ošípaných, Náš chov, 1993, 1, s. 25-27
- POLTARSKÝ, J., PALANSKÁ, O.: Vplyv pohlavia a porážkovej hmotnosti na výkrmovú schopnosť a kvalitu mäsa. Živočišná výroba, 1991, 36, s. 685-693
- PULKRÁBEK, J.: Klasifikace jatečných těl prasat podle SEUROP – systému. Sborník z odborného semináře: Aktuální otázky zpeněžování jatečných zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2000, s. 13-17.

- SCHWÖRER, D., HOFER, A., LORENZ, D., REBSAMEN, A.: Selektion auf intramuskuläres Fett in der Schweizerischen Schweinezucht, IMF-Kolloquium der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Wilhelmsthal, V19, 1999.
- ŠIMEK, J., GROLIHOVÁ, M., STEINHAUSEROVÁ, I., STEINHAUSER, L.: Carcass and meat quality of selected final hybrids of pigs in the Czech Republic, *Meat Science*, 2004, 66, s. 383-386
- VÁCLAVOVSKÝ, J., VEJČÍK, A., KERNEROVÁ, N.: Kvalita jatečných těl hybridních prasat z pohledu EUROP systému, Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference Agroregion, České Budějovice, 1997, s.183-184

Adresa

Ing. Libor Sládek, Doc. Ing. Marie Čechová, CSc., Ing. Vladimír Mikule, Ústav chovu hospodářských zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika