

Vplyv transportnej a tepelnej záťaže na kvalitu mäsa jatočných ošípaných
Vliv transportní a tepelné zátěže na kvalitu masa jatečných prasat
The effect of transport and heat stress on pork quality of slaughter pigs

Adamec Tomáš, Dolejš Jan, Toufar Oldřich, Kunc Petr, Knížková Ivana,
Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha 10 - Uhřetěves
Research Institute of Animal Production, Prague 10 – Uhřetěves

Súhrn

Ošípané s vyrovnaným pomerom pohlavia v kombinácii plemien (BuxL)x(PnxH) o hmotnosti 100-110 kg pri ustajnení boli 10 dní pred porážkou premiestnené do klimatizovanej maštali a boli tak vytvorené skupiny po 12 zvieratách: A. ponechané v pôvodnej maštali, B. s riadenými teplotami prostredia $7\pm 2^{\circ}\text{C}$, s teplotami $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, respektíve. Z každej skupiny bola porážaná podskupina 6 prasiat v stave kľudu bez presunu a 6 prasiat po bežnom transporte v mesiaci júni.

V kritériách výkrmnosti a jatočnej hodnoty, analýz mäsa m.l.l.t. a sadla, obsahu makro a mikroprvkov a ďalších analýz, okrem bielkovín v plazme z tepnovej krvi, neboli zistené rozdiely medzi skupinami ani spôsobom porážky.

V obsahu celkových bielkovín v plazme bola zistená najnižšia koncentrácia u ošípaných z teplej expozície a po transporte na porážku (69,5 g/l), v porovnaní so skupinou z teplej expozície, porazených v kľude a bez presunu (80,3 g/l).

Obsah kortizolu bol zistený 2x vyšší u ošípaných presunutých na porážku z pôvodnej stajni (A.) – 339,9 nmol/ml), oproti skupine u prasiat porázaných v kľude (152,7 nmol/ ml) pri $P < 0,05$. U ošípaných chladnej expozície skupiny B., porázaných po presune bol zistený najnižší obsah kortizolu (182,4 nmol/ml) a bol štatisticky významne nižší, než u ošípaných v pôvodnej stajni A. Koncentrácia kortizolu u ošípaných skupiny B., po transporte sa najviac približovala obsahu u prasiat porázaných bez transportu.

klíčová slova: ošípané, stres, transport, kortizol, kvalita mäsa

Publikace byla umožněna na základě podpory projektu NAZV QD 0008

abstract:

Totally 36 pigs with an equal gender ratio (gilts and barrows) of the hybrid combination (BuxL) x (PnxH) and the live weight ranging from 100 to 110 kg were included into the experiment. The animals were randomly divided into three groups. The control group (A) remained in the original stable and the two experimental groups B and C were transferred into the air-conditioned stable with controlled temperatures of the environment and housed in sections with the ambient temperatures of 7 ± 2 and $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, respectively, 10 days prior slaughter. In June six animals from each group were slaughtered without the transfer and the rest after the transfer to the slaughterhouse.

No differences among the groups were observed in fattening performance and carcass quality traits, chemical content of m.l.l.t. and fat, content of macro- and micro-elements, and other analyses with the exception of plasmatic protein content in the arterial blood. The total plasmatic content of protein was lowest in pigs exposed to higher temperatures and slaughtered after the transport (69.5 g/l) in comparison with the animals slaughtered without the transport. The highest level of cortisol was found in pigs of the A group transported to the slaughterhouse (339.9 nmol/ml) which was two-fold higher (152.7 nmol/ml; $P < 0.05$) than in pigs slaughtered without the transport. The lowest cortisol content (182.4 nmol/ml) in the transported pigs was observed in the group exposed to lower temperatures (B). This value was significantly lower than the value of animals from the A group. The lowest difference between the cortisol concentrations in transported and not transported animals was found in the B group.

Key words: pig; stress; transport; cortisol; meat quality

The study was supported by the project NAZV QD 0008

Materiál a metoda.

Cílem experimentu bylo posouzení vlivu předporážkové krátkodobé nízkoteplotní, resp. vysokoteplotní expozice, na ukazatele kvality masa jatečných prasat a reakci organismu na transportní zátěž.

Prasata (BuxL)_x(PnxH) o hmotnosti 100-110kg při nastájení, byla na dobu 10 dní před porážkou přemístěna do klimatizované stáje s řízenými teplotami prostředí $7\pm 2^{\circ}\text{C}$, resp. stáje s teplotami $25\pm 2^{\circ}\text{C}$. Každou skupinu tvořilo 12 prasat. Pro porovnání byla posuzována i prasata v původním ustájení. Experiment probíhal počátkem června kdy teploty ve stáji i v exteriéru byly na úrovni 18°C . Polovina prasat z temperovaných stájí byla porážena bez transportní zátěže přímo ve stáji a druhá polovina po běžném transportu na jatka. Byly sledovány některé kvalitativní ukazatele hodnocení v plazmě z tepenné krve zachycené při vykrvování, analytická a technologická kritéria kvality masa (m.l.l.t.).

Charakteristika skupin

A	Skupina v původní stáji,	n=12
B	Skupina ve stáji s temperovaným prostředím v rozsahu $7\pm 2^{\circ}\text{C}$,	n=12
C	Skupina ve stáji s temperovaným prostředím v rozsahu $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,	n=12
Ak,Bk,Ck	Podskupiny prasat porážené ve stáji bez přesunu na jatka v klidovém stavu,	n=3x6
At,Bt,Ct	Podskupiny prasat porážené po transportu na jatky,	n=3x6

Jako kritérium stresu byla vyhodnocena koncentrace kortizolu v plazmě z tepenné krve.

Vlastní porážky bez přesunu zvířat v maximálně klidovém stavu se uskutečnily přímo v prostoru stáje. Vykrvení proběhlo do 3 sekund, respektive v trvání stavu ztuhlosti s následným okamžitým odvozem na jatky ke zpracování, které začalo do 15 minut po porážce. Závazné časové normativy byly splněny s velkou rezervou. Ostatní měření byla standardní. Druhé podskupiny zvířat byly transportovány přepravníky s nezbytnou naháňkou. Prasata byla porážena po 15-20 minutách po dovozu na jatka. Čas vykrvení a zpracování jatečných těl byl stejný. Způsob porážky byl schválen a dozorován dle platných předpisů Městské veterinární správy.

Krmná směs byla použita shodná jako u prasat z původní stáje, se stejnou krmnou dávkou pro všechny sledované skupiny.

Výsledky a diskuse.

Jatečná prasata docílila porážkových hmotností v rozpětí 106 – 115 kg živé hmotnosti s nevýznamnými rozdíly mezi skupinami a podskupinami. Jatečná hodnota podle systému SEUROP byla v rozpětí 51,3-58,2%, s nevýznamnými rozdíly mezi skupinami i podskupinami.

Analytické hodnoty vzorků m.l.l.t. vykazovaly běžné koncentrace bílkovin, intramuskulárního tuku, stejně jako v sušině a podílu škvarků z hřbetního sádla. Přehled analýz masa a sádla je uveden v tabulce 1. V technologických ukazatelích kvality masa jako je samovolný odkap šťávy masa, ztráta po mražení a dušení masa a podíl škvarků hřbetního sádla byly hodnoty u všech skupin vyrovnané.

Z technologických kritérií kvality m.l.l.t s remisi % barvy přístrojem Spekol byl zjištěn statisticky nevýznamný trend tmavší barvy masa u prasat porážených po transportu.

Kvalita masa (ml.l.t.) a sádla (hřbetní špek)

tab.1

podskupina		bílkoviny m.l.d.	intra- muskulární tuk	sušina sádla	tuk sádla po vyškváření
		g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹
Ak	\bar{x}	223,7	15,1	908,7	880,3
	s	3,6	6,0	17,5	22,3
Bk	\bar{x}	223,4	13,6	917,2	892,4
	s	2,2	4,5	21,9	32,0
Ck	\bar{x}	227,9	13,7	930,5	911,6
	s	1,6	1,9	6,9	12,7
At	\bar{x}	230,1	11,8	930,9	911,8
	s	1,4	2,8	4,4	6,8
Bt	\bar{x}	223,0	15,7	931,1	908,2
	s	4,9	7,2	10,3	14,9
Ct	\bar{x}	220,8	12,8	924,0	898,3
	s	5,2	1,9	8,6	12,1

U kritérií jatečné hodnoty a analýz masa se rozdíly po 10denní expozici prasat v různém prostředí nepředpokládaly.

Tepenná krev odebíraná do heparinizovaných nádob byla zpracována na plazmu k analýzám. V obsahu celkových bílkovin, glukózy, močoviny, celkových lipidů a cholesterolu nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Pouze obsah celkových bílkovin 80,3 g/l plazmy byl u podskupiny prasat Ck byl vyšší, než 69,5 g/l plazmy prasat podskupiny Ct. Tento rozdíl nebyl statisticky významný. Přehled je uveden v tabulce 2.

Složení krevní plazmy

tab.2

podskupina		celkové bílkoviny	glukosa	močovina	celkové lipidy	cholesterol
		g.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	g.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹
Ak	\bar{x}	75,8	5,5	6,2	2,7	1,8
	s	8,0	0,6	1,3	0,4	0,2
Bk	\bar{x}	73,3	4,8	4,9	2,8	1,7
	s	10,8	0,4	1,6	0,3	0,1
Ck	\bar{x}	80,3	4,8	5,6	2,5	2,0
	s	8,0	0,2	0,5	0,3	0,1
At	\bar{x}	73,3	5,0	4,9	2,6	1,8
	s	2,0	0,3	0,8	0,5	0,1
Bt	\bar{x}	71,8	5,5	5,4	2,8	2,2
	s	7,9	1,2	0,4	0,4	0,2
Ct	\bar{x}	69,5	5,2	5,0	2,8	2,0
	s	5,7	1,0	0,9	0,4	0,2

Obsah makro- a mikroprvků (Ca, Mg, Zn, Cu a Na) nevykazoval rozdíly, ani trendy, které by naznačovaly rozdíly mezi skupinami.

Koncentrace kortizolu se považuje za nevhodnější ukazatel míry zátěže ze všech možných dalších hormonů, které zátěž doprovází. Koncentrace kortizolu setrvává v krvi dostatečně dlouho, aby mohla být analyticky podchycena. Pö t t i n g e r et al (1999) uvádí, že hladina kortizolu bývá měřena jako indikátor fyziologického stresu. Podle L e n t j e s e a R o m i j n a (1999) jsou změny obsahu kortizolu u zdravých lidí nezávislé na teplotě prostředí. Ve shodě jsou výsledky u prasat podskupin Ak, Bk, Ck, u kterých byly koncentrace kortizolu téměř vyrovnané na rozdíl od rozdílných hodnot u prasat podskupin At, Bt, Ct. U prasat všech podskupin Ak, Bk, Ck, byly zjištěny nízké koncentrace kortizolu. Podle předpokladu byly koncentrace kortizolu v plazmě prasat podskupin At, Bt, Ct, vyšší a to u skupin prasat At až dvojnásobně. Rozdíly byly i mezi skupinami těchto prasat, přičemž nejnižší koncentrace kortizolu byla zjištěna u prasat Bt a blížila se hodnotám podskupin Ak, Bk, a Ck. Přehled obsahu kortizolu je uveden v tabulce 3.

Ve shodě se zjištěním S t e i n h a r d t a et al (1999) se obsah kortizolu zvyšoval po zátěži dopravou. V našem hodnocení jsme však nezaznamenali zvýšení obsahu glukózy v krvi zvířat po transportu. Získané výsledky jsou ve shodě se zjištěným statisticky významně rozdílným ($P < 0,05$) obsahem kortizolu u prasat podskupin At a Ak a také podskupin At a Bt. Nejmenší rozdíl byl mezi prasaty Bt a všech podskupin Ak, Bk a Ck.

Koncentrace kortizolu v krevní plazmě při porážce tab.3

podskupina		Kortizol	rozdíl mezi porážkou po transportu a v "klidu"
		nmol.ml ⁻¹	nmol.ml ⁻¹
Ak	\bar{x}	152,7 a	-187,2
	S	36,6	
Bk	\bar{x}	128,2	-54,2
	S	49,5	
Ck	\bar{x}	125,2	-126,3
	S	88,8	
At	\bar{x}	339,9 a,b	187,2
	S	87,4	
Bt	\bar{x}	182,4 b	54,2
	S	59,3	
Ct	\bar{x}	251,5	126,3
	S	71,4	

a,b: $P < 0,05$

Závěr: Podmínky v experimentu nahrazovaly event. přechodné ustájení prasat před porážkou v chladnějším nebo teplejším prostředí odpovídající rozdílům v ročních obdobích. Záměrné krátkodobé ustájení před porážkou v chladném prostředí ovlivnilo snížení obsahu kortizolu u prasat s následujícím transportem na srovnatelnou úroveň s prasata poráženými v objektu stáje bez přesunu. Vlastní porážka byla na polovině zvířat v optimálních podmínkách bez přesunu přímo v objektu stáje a druhá polovina po transportu a souvisejícím ošetřením.

Transportní zátěž u prasat zejména v obsahu kortizolu v plazmě vykazovala očekávané potvrzení stresu. Podobně lze považovat pokles bílkovin krevní plazmy zjištěný u prasat ze skupin Ak, Bk a Ck, ve srovnání s prasaty At, Bt a Ct, také za ukazatel zátěže. Nejvyšší obsah kortizolu byl zjištěn u prasat podskupiny At (339,9 nmol/ml), přičemž byl více než dvakrát vyšší oproti prasatům Ak (152,7 nmol/ml). U prasat přesunutých na porážku byl u podskupiny Bt zjištěn nejnižší obsah kortizolu (182,4 nmol/ml) a tento obsah se nejvíce blížil prasatům poráženým bez přesunu na jatka. Rozdíly mezi obsahem kortizolu u prasat At ve srovnání s prasaty Ak a nebo ve srovnání s prasaty Ak a Bt, byly statisticky významné při $P < 0,05$.

Závěrem lze konstatovat, že nejnižší míru zátěže hodnocené koncentrací kortizolu v plazmě, ovlivněnou transportem na porážku, je možné předpokládat u prasat krátkodobě ustájených před přesunem na porážku v prostředí s nízkými teplotami. Na ostatní sledované ukazatele složení krevní plazmy, kvality masa a sádla neměly vliv ani tepelná expozice ani způsob porážky.

Použitá literatura:

- Lentjes EGWM, Romijn FHTPM, Temperature-dependent cortisol distribution among the blood compartments in man. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 84:2(FEB 1999), 682-687
- Pöttinger TG, Yeaomans WE, Carrick TR, Plasma cortisol and 17 beta-oestradiol levels in roach exposed to acute and chronic stress. *Journal of Fish Biology* 54:3 (MAR 1999), 525-532
- Steinhard M, Thielser HH, Grundberg W, Gender specific development of physiological variables in calves during early growth period and reaction of animal to transport by road. *Landbauforschung Völkenrode* 49:1 (1999), 21-47

Kontaktní adresa:

Ing. Adamec Tomáš, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 Uhřetěves,
EU-CZ, tel +420 267 009 689, fax +420 267 710 779, E mail: adamec.tomas@vuzv.cz