

QUALITY CHARACTERISTICS OF PORK IN PIETRAIN PIGS

KVALITATIVNÍ ZNAKY JAKOSTI VEPŘOVÉHO MASA U PLEMENE PIETRAIN

Jůzl M., Jandásek J., Odehnal J., Ingr I.

Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xjuzl0@node.mendelu.cz

ABSTRACT

The aim of the experiment was to evaluate the meat quality of 32 stress-negative pigs of Pietrain breed with higher weight. The conditions of PSE (pale, soft and exudative) and DFD (dark, firm and dry) are significant causes for downgrading of pork. Meat quality by scale measurement of analytical methods in carcass was evaluated. Using of some instruments and instrumental methods we measured pH, electric conductivity, redox, remission, drip loss, content of the myoglobin, fat content, and visual quality. There were 37,5% PSE meat (n=12) and 3,1% DFD meat (n=1). Pietrain meat was very lean (1,57% fat content in muscles) and had high drip loss (4,69%).

Keywords: pH₁, pH₂₄, electric conductivity, remission, drip loss, fat content, Pietrain pigs

ABSTRAKT

Cílem práce bylo zhodnotit kvalitu masa 32 stres negativních jedinců plemene Pietrain ve vyšší hmotnosti (čisté plemeno). Okolnosti PSE (bledé, měkké a vodnaté) a DFD (tmavé, tuhé a suché) masa jsou závažnými příčinami pro nízkou kvalitu masa. U poražených prasat plemene Pietrain byla hodnocena jakost masa pomocí škály analytických metod. Pomocí různých přístrojů a metod se měřilo pH, elektrická vodivost, redox potenciál, remise, ztráta šťávy, obsah myoglobinu a tuku, a dále se maso hodnotilo vizuálně. Maso vykazovalo v 37,5% odchylku PSE (n=12), u 3,1% odchylku DFD (n=1). Maso Pietrainů bylo velmi libové (1,57% intramuskulárního tuku) a uvolňovalo dosti šťávy (4,69%).

Klíčová slova: pH₁, pH₂₄, elektrická vodivost, remise světla, ztráta masné šťávy, obsah tuku, Pietrain

ÚVOD

Hlavním kritériem kvality jatečných prasat byla, a stále ještě je, jejich jatečná výtěžnost. Ve vyspělých zemích však došlo v tomto ohledu k výrazné změně pohledu na jakost. Hodnotí se celkový zdravotní stav zvířat, jejich vitalita, ranost a zejména tzv. welfare, tedy celý soubor podmínek odchovu, výkrmu a před porážkových okolností, aby byly biologicky a fyziologicky co nejpřirozenější, bez negativních dopadů na jakost masa (Ingr, 1999).

Tradiční Pietrain je známý vysokou zmasilostí a bohužel přítomností homozygotní formy halotanového (stresového) genu. Tento gen má negativní vliv na organoleptickou kvalitu čerstvého masa (nižší hladina intramuskulárního tuku, větší ztráty odkapem, světlá barva některých svalů nebo problém dvoubarevnosti masa, měkká textura způsobuje menší kuchyňskou výtěžnost a horší kuchyňské zpracování). V evropských zemích jsou často využíváni buďto v čisté linii, či v kombinaci s jinými plemeny (Garnier, 2001).

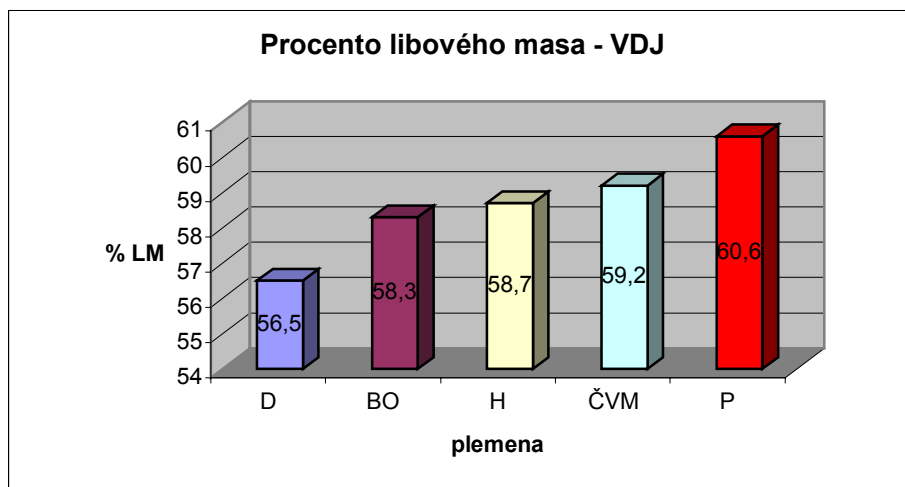
Charakteristickým je jejich černobílé, popř. skvrnité zbarvení s nepravidelným zastoupením černé a bílé barvy a jejím rozložením po těle. Požadován je výrazně masný, suše vyjádřený užitkový typ s vynikajícím osvalením všech důležitých masných partií (Sládek, 2003). Hlavní ukazatele kvality vepřového masa, které lze zlepšovat šlechtěním jsou barva masa, podíl intramuskulárního tuku, schopnost masa vázat volnou vodu a pH masa (Hovenier et al, 1993).

Varianta stres negativních jedinců byla importována v roce 2002 ze SRN. Dociluje o cca 2% nižší podíl libového masa oproti stres pozitivnímu Pietrainu, ale má větší tělesný rámec, lepší konstituční pevností, dobrou senzorickou kvalitu masa (Sládek, 2003).

Hlavním kritériem kvality vepřových půlek je podíl svaloviny na hmotnosti obou půlek. Kvalita vepřového masa má celou řadu aspektů. V zásadě je možné členění na požadavky spotřebitelské (chuť, vůně, chutnost, textura, šťavnatost, barva) a na požadavky technologické (zejména vaznost). Snaha o úspěšný odbyt vepřového masa a výrobků z něj povede ke zvýšeným nárokům na jakost jatečných prasat (Ingr, 1999). Mezi nejvýznamnější vady jakosti vepřového masa bezpochyby patří PSE.

Během uplynulých 50 let, intenzivní selekce na vývin svalů a proti ukládání tuku přispěla k výskytu PSS (porcine stress syndrom) u živých prasat a tím k PSE (Kauffman et al., 1992). Výskyt PSE masa je nepochybně vázán na různé genotypy stres náchylných prasat s velkým množstvím libové svaloviny (Hal – pozitivní) (Barton-Gade, 1988). Bylo zjištěno, že jen 4% interní kvality masa je způsobeno genetikou a zbytek zacházením před a po porážce (Cassens, 2000).

Graf 1: Srovnání hlavních plemen prasat ve stanicích výkrmnosti a jatečné hodnoty (Sládek, 2003)



(D- duroc, BO- bílé ušlechtilé, otcovská linie, H- hampshire, ČVM- české výrazně masné, P- pietrain)

Obecně uznávaným indikátorem PSE masa je hodnota pH_1 , měřená 45 minut po porážce. Při identifikaci PSE masa je třeba vzít do úvahy kombinaci teploty a hodnoty pH_1 JUT, dalším způsobem stanovení pravděpodobného výskytu PSE masa je hodnocení světlosti masa měřením remise při 525 nm a stanovení konečné ztráty masové šťávy odkapem. Objektivní zjištění výskytu a projevu PSE masa nejvíce zajímá samotné technology, neboť včasným zjištěním jakostních odchylek mohou včas rozhodovat o nejvhodnějším uplatnění masa (Valchař, 2004).

Budig et al. (1985) navrhl kriteria pro posouzení PSE masa (Tab.1) , pokud jsou dvě kriteria ze 3 pozitivní, maso vykazuje odchylku.

Tab. 1: Intenzitní hodnocení vady PSE (Budig et al., 1985)

	pH_1	Remise světla (%)	Ztráta šťávy odkapáním (%)
Maso beze změn	>5,8	<25	<5,0
Maso s mírnými odchylkami PSE	5,8	25-30	5,0-7,0
Maso s mírnými odchylkami PSE	5,7	31-35	7,6-10,0
Maso s velmi výraznými odchylkami PSE	<5,7	>35	>10,0

Normální výskyt PSE je od 10-30%, ale v různých případech je i nad 60% (Kauffman et al., 1992). Někteří autoři (O'Neill et al., 2003) rozlišují kvalitu masa dle pH , barvy, textury a vlhkosti na kategorie PSE a DFD (jakostně neakceptovatelné), a dále na RFN (red, soft exudative) a RSE (red, firm, exudative), které jsou normální, nebo ještě akceptovatelné (viz. tab.č.2).

Tab. 2: Hodnocení odchylek masa (O'Neill et al., 2003)

		pH	Japanese block
PSE	Pale, soft, exudative	$\text{pH}_{45} < 6,0$	1-2
RSE	Red, soft, exudative	$\text{pH}_{24} \ 5,5\text{-}5,8$	3-4
RFN	Red, firm, normal	$\text{pH}_{24} \ 5,5\text{-}5,8$	3-4
DFD	Dark, firm, dry	$\text{pH}_{24} > 6,0$	5-6

METODIKA

V experimentu bylo k dispozici 32 stres negativních jedinců plemena Pietrain ve vyšší hmotnosti (čisté plemeno) pocházející z ISK Rajhrad (PLEMO, a.s.). Část populace pochází od kanců importovaných ze SRN a část z odchovu v ISK Rajhrad. Malý počet zvířat, zařazených do experimentálního sledování byl ovlivněn velikostí populace daného stáda plemene Pietrain. Zvířata byla porážena na porážce v Nové Vsi (vzdálenost 28 km od Rajhradu). Hmotnost byla měřena na elektronických vahách na jatkách, procento libové svaloviny bylo změřeno dvoubodovou metodou.

Bylo použito široké spektrum analytických metod pro posouzení jakosti vepřového masa. Hodnoty pH_1 a pH_{24} a elektrické vodivosti (EV_1 a EV_{24}) byly měřeny 1 a 24 h po porážce ve svalu *Musculus longissimus lumborum et thoracis* v úrovni posledního hrudního obratle. V laboratoři byl 24 h po porážce zjišťován redox potenciál a pH v roztoku. Pro měření pH byl použit přístroj PORTAMESS 911 Ph KNICK, pro měření elektrické vodivosti Fleischtester LF 191/F a redox potenciálu LOVIBOND CHECKIT MICRO. Ze stejného svalu a stejného místa byl odebrán vzorek (asi 500 g), který byl přepraven k laboratorním analýzám. Byla stanovena ztráta šťávy samovolným odkapáním u celistvého vzorku o hmotnosti asi 150 g. Vzorek byl zvážen, chladírensky uchován a po 24 h byl zjištěn hmotnostní úbytek, který byl vyjádřen v procentech. Remise byla měřena na čerstvém plátku masa přístrojem Spekol 11 při vlnové délce 525 nm a výsledek byl vyjádřen rovněž v procentech. Sušina se stanovovala sušením pomletého vzorku o hmotnosti 10 g při 105°C po dobu 4,5 h do konstatní hmotnosti. Obsah intramuskulárního tuku byl stanoven extrakcí xylemem v Soxhletově extrakčním přístroji po dobu 2,5 h. Obsah byl vyjádřen v % (Ingr et al, 1993). Vizualní hodnocení prováděli 4 zkušení hodnotitelé bodově, dle etalonu (hodnoty 1-5, s rostoucí intenzitou znaku roste i bodové hodnocení). Zde se sledovala intenzita barvy, vlhkosti a mramorování vzorku, případně nestability vybarvení.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Prasata byla porážena ve vyšší jatečné hmotnosti. Průměrná hmotnost činila 110,5 kg. Průměrné procento libové svaloviny určené dvoubodovou metodou činilo 61,8%. Vzhledem k vyšší porážkové hmotnosti, a tedy předpokládanému vyššímu obsahu ukládaného tuku, což se nepotvrdilo, je tato hodnota dosti vysoká, ovšem je třeba vzít v úvahu malý soubor vzorků. Odehnal et al. (2003) uvádí průměrné procento libové svaloviny u souboru prasat plemene Pietrain 68,2% u nn, 66,9% u Nn a 66,0% u NN.

Tab. 3: Zjištěné jatečné ukazatele

	Hmotnost JUT (kg)	% libové svaloviny
Průměrná hodnota	110,5	61,8
Maximální	138,7	69,0
Minimální	88,0	48,0
Směrodatná odchylka	16,6	5,7

Průměrné zjištěné hodnoty pH_1 a pH_{24} , EV_1 a EV_{24} , ztráty šťávy jsou uvedeny v tab. 4. Pro správnou interpretaci je nutno vzít v úvahu, zda bylo měření uskutečněno 1 hodinu (pH_1), nebo 45 minut (pH_{45}) po porážce. Maso s pH_{45} pod 6,0 je maso vykazující odchylku PSE (O'Neill, 2003).

Tab. 4: Zjištěné hodnoty pH , EV , ztráty šťávy odkapáním

	pH_1	pH_{24}	EV_1 (mS)	EV_{24} (mS)	Ztráta šťávy odkapáním (%)
Průměrná hodnota	5,93	5,59	4,01	10,37	4,69
Maximální	6,18	6,03	8,90	18,00	12,48
Minimální	5,42	5,36	2,16	4,05	0,57
Směrodatná odchylka	0,21	0,14	1,44	4,15	2,63

Budig et al. (1985) navrhl kritéria pro posouzení PSE masa (Tab.1) , pokud jsou dvě kritéria ze 3 pozitivní, maso vykazuje odchylku. V tomto případě byl výskyt PSE 37,5%. Pokud bychom posuzovali PSE pouze při nesplnění všech 3 kritérií, byl by výskyt PSE 12,5%. Hodnoty pH_1 uvedené v tab. 4 se pohybovaly od 5,42 – 6,3, a u pH_{24} od 5,36 – 6,03. Hodnota pH_{24} u masa vykazující odchylku DFD neklesne za 24 h post mortem pod 6,2, remise bývá pod 13% a ztráta šťávy pod 1% (Ingr et al., 1987). Pouze jeden vzorek vykázal DFD, a to z hodnot remise a ztráty šťávy. Výskyt DFD u souboru vzorků je tedy 3,1% (vzorek č.39, viz tab. 5).

Normální výskyt PSE je od 10-30%, ale v různých případech je i nad 60% (Kauffman et al., 1992).

Tab. 5: Hodnocení vzorků masa na PSE a DFD

Číslo vzorku	pH ₁	pH ₂₄	Remise (%)	Ztráta šťávy (%)	Kriteria pro PSE (pH ₁ -R-O)	Kriteria pro DFD (pH ₂₄ -R-O)	Výsledek
52	6,16	5,50	23,1	3,49			
24	5,87	5,84	20,5	2,23			
22	6,30	5,63	17,1	2,18			
53	5,62	5,54	20,6	2,75	x00		
39	5,84	6,03	9,7	0,57		0xx	DFD
41	5,92	5,89	13,3	2,13			
16	6,14	5,53	21,3	4,16			
26	5,86	5,45	20,6	3,08			
42	6,16	5,38	21,3	6,69	00x		
109	5,81	5,57	14,8	1,18			
100	5,71	5,45	26,3	4,98	xx0		mírná PSE
112	5,79	5,53	29,0	7,41	xxx		mírná PSE
110	6,06	5,49	17,7	3,64			
97	6,17	5,68	21,4	2,65			
92	5,81	5,58	25,7	5,65	0xx		mírná PSE
93	6,04	5,65	15,6	0,91		00x	
105	5,75	5,44	30,9	6,82	xxx		mírná PSE
103	5,42	5,53	21,3	6,31	x0x		výrazná PSE
108	5,86	5,47	26,9	6,38	0xx		mírná PSE
171	5,86	5,58	21,4	3,78			
158	5,81	5,59	17,5	1,36			
176	5,65	5,36	27,9	4,02	xx0		mírná PSE
185	6,08	5,74	21,8	6,11	00x		
174	5,74	5,42	22,3	3,58	xx0		mírná PSE
160	6,17	5,76	20,7	5,58	00x		
140	5,90	5,68	25,5	4,61	0x0		
20	6,18	5,60	19,4	6,72	00x		
59	5,75	5,54	30,3	12,48	xxx		velmi výrazná PSE
54	6,12	5,61	31,1	7,13	0xx		výrazná PSE
64	6,15	5,62	32,9	9,62	0xx		výrazná PSE
82	6,28	5,64	21,6	4,06		x00	
83	5,73	5,55	31,9	8,06	xxx		výrazná PSE

(x-porušené kritérium, 0-neporušené kritérium,)

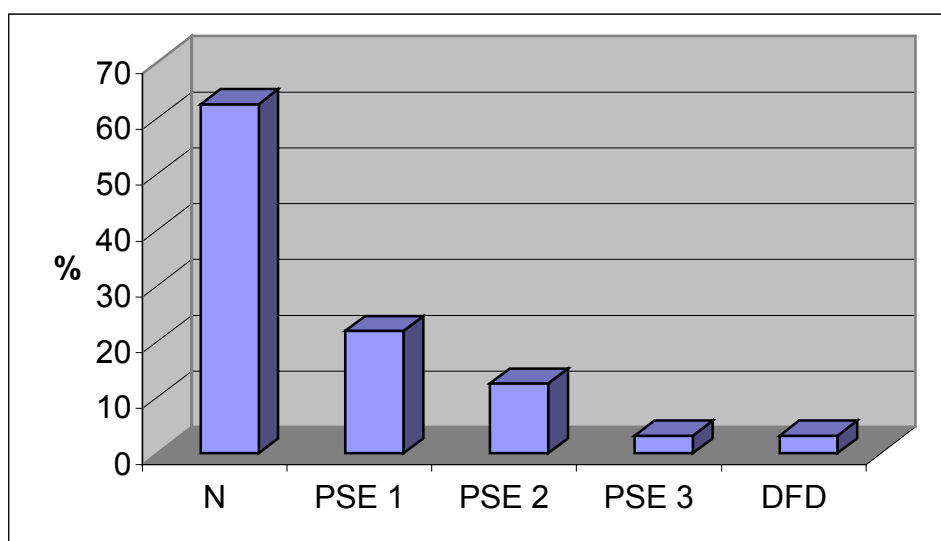
Z tab. 5 je patrné, že u hodnocení odchylky PSE 9 vzorků porušilo kritérium pH, 12 vzorků remise a 13 vzorků ztrátu masné šťávy.

Ingr et al., (1987) uvádí, že při uplatnění kritérií se hodnocení pomocí barvy ukázalo jako nejprísnejší (31,5%), zatímco podíl PSE vyplývající z hodnot pH₁ a ztráty masné šťávy odkapáním byl téměř shodný (23,0% resp. 22,5%).

Tab. 6: Začlenění vzorků masa dle ohodnocených kritérií do skupin

	počet	%
Maso beze změn	20	62,5
Maso s mírnými odchylkami PSE	7	21,9
Maso s výraznými odchylkami PSE	4	12,5
Maso s velmi výraznými odchylkami PSE	1	3,1
Celkem	32	100
Maso s odchylkou DFD	1	3,1

Graf 2: Procentické vyjádření odchylek PSE a DFD



(N- normální maso, PSE 1- maso s mírnými odchylkami PSE , PSE 2- maso s výraznými odchylkami PSE , PSE 3- maso s velmi výraznými odchylkami PSE, DFD- maso vykazující odchylku DFD)

Elektrická vodivost (EV_1) se pohybovala mezi 2,16 a 8,90 mS a hodnoty EV_{24} od 4,05 do 18,0 mS a redox potenciál mezi 74 a 495 mV. Jandásek et al. (2004) uvádí rozmezí EV_1 3,26-4,01 mS a EV_{24} 14,33-17,21 mS a hodnoty redox potenciálu 163,5-333,5 mV, což je užší rozpětí naměřených hodnot.

Tab. 7: Hodnoty EV , redox potenciálu

	EV_1 (mS)	EV_{24} (mS)	Redox potenciál (mV)
Průměrná hodnota	4,01	10,37	256
Maximální	2,16	4,05	495
Minimální	8,90	18,0	74
Směrodatná odchylka	1,44	4,15	109

Průměrný obsah sušiny byl zjištěn 25,74%, což je o něco nižší hodnota, než se běžně udává. Jandásek et al. (2004) udává 26,3-26,63%. To svědčí o vyšším obsahu vody v mase. Obsah intramuskulárního tuku 1,57% (rozmezí 0,68-2,76%), což moc nevyhovuje požadavkům na optimální senzorycké vlastnosti. Ingr (1996) udává optimální množství intramuskulárního tuku nad 2 %. Obsah myoglobinu se pohyboval mezi 77,79 a 210,39 g/100g. Jandásek et al. (2004) uvádí 94,41-116,86 g/100g.

Z vizuálního hodnocení (orientační) bodovým systémem dle etalonu (5 kategorií) vyplývá, že je znatelný rozdíl mezi jednotlivými vzorky u barvy a vlhkosti, tím také lze odlišit PSE a DFD od normálního masa, zatímco u mramorování byly u všech vzorků nízké hodnoty, z důvodů vysokého % libové svaloviny (tab. 3).

Tab. 8: Vizuální hodnocení

	barva	vlhkost	mramorování
Průměrná hodnota	2,4	2,5	1,4
Maximální	3,5	4	2,5
Minimální	1	1	1
Směrodatná odchylka	0,55	0,66	0,48

Průměrné ohodnocení se výrazně neliší od žádoucí kvality, jen u mramorování byly všechny hodnoty nízké (průměr 1,4 z 5 bodů), ale zejména u vlhkosti a barvy byly zaznamenány nežádoucí znaky, jako nestálost vybarvení (3 vzorky), velká vlhkost v souvislosti s uvolňováním šťávy (9 vzorků). Bývá používána (O'Neill, 2003) také japonská bodová stupnice 1-6 (viz tab. 2).

ZÁVĚR

Bylo zjištěno, že soubor prasat plemena Pietrain vykazuje nízký obsah intramuskulárního tuku (1,57%), vysoké procento libové svaloviny (61,8%), nižší obsah svalových barviv, a tedy vyšší světlost masa. I přes avizovanou stres negativitu jedinců byl zaznamenán nemalý výskyt odchylky PSE u masa (37,5%). Bylo to ovlivněno zejména malým počtem vzorků (n=32), dále vyšší porážkovou hmotností, nestejnorodostí skupiny (NN, Nn, nn), i transportem (28 km) a porážkou, proto je nutno brát výsledky s rezervou. Také byl zaznamenán výskyt odchylky DFD (3,1%). Ze senzorického hlediska se jedná o maso velmi libové, jemné, uvolňující více masné šťávy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Barton-Gade P. A., 1988: The effect of breed on meat quality characteristics in Pigs. Proceedings 34th International Congress Meat Science Technology, Brisbane, 568-570.
- Cassens, R.G., 2000: Historical perspectives and current aspects of the pork meat quality in the USA. Food chemistry, 69, 357-363.
- Garnier et al., 2001: Potenciál stres negativního pietraina NN v evropském šlechtění. Náš chov, 8: 34-35.
- Hovenier et al., 1993: Breeding for pig meat quality in halothane negative populations – a review. Pig news and informations, 14, 17-25.
- Ingr et al., 1987: Platnost kritérií pro určení PSE a DFD vepřového masa. Živočišná výroba, (11) 32, 1031-1040.
- Ingr et al., 1993: Hodnocení živočišných výrobků. VŠZ v Brně, 108.

- Ingr, 1996: Technologie masa. MZLU v Brně, 290.
- Ingr I., 1999: Aktuálně o jakosti vepřového masa. Sborník referátů ze IV. Odborného semináře na téma „Nové poznatky v chovu prasat“, 43-45.
- Jandásek et al., 2004: Jakost vepřového masa dvou finálních hybridů. Czech Journal of Animal Science, (5) 49, 220-227.
- Odehnal et al., 2003: Studium vybraných produkčních ukazatelů prasat plemene Pietrain. Sborník konference MendelNet 2003.
- O'Neill D.J., 2003: Influence of the time of year on the incidence of PSE and DFD in Irish pigmeat. Meat Science, 64 (2), 105-111.
- Sládek M., 2003: Renesance plemene Pietrain. Náš chov, 11: 39-40.
- Valchař, 2004: Kvalita surovin v masné výrobě. Disertační práce, 185.