

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra kvality zemědělských produktů

Vedoucí katedry: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Obsah základních analytických hodnot ve výsekovém
mase v tržní síti**

(Basic analytical values content in cutting meat in the
markets)

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková, Ph.D.

Autor diplomové práce: Lucie Bartesová

České Budějovice, 2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie BARTESOVÁ**
Osobní číslo: **Z15044**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Obsah základních analytických hodnot ve výsekovém mase v tržní síti**
Zadávací katedra: **Katedra kvality zemědělských produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je porovnat vybrané základní analytické hodnoty výsekového masa (vepřové krkovice b. k., kýta b. k.; hovězí přední žebro b. k., hovězí zadní) z vybraných obchodů (hyper- supermarkety vs. "kamenné obchody") popřípadě jejich ceny.

Bakalářská práce je součástí řešení projektu NAZV-KUS QJ1610324 a bude vypracována na základě pokynů uvedených na http://www.zf.jcu.cz/copy_of_studenti/informace-pro-studujici podle následující rámcové osnovy:

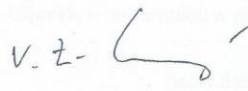
1. Úvod - charakteristika a význam řešené problematiky a cíl práce
2. Literární přehled - současný stav poznání dané problematiky získaný studiem soudobé vědecké a odborné literatury
3. Materiál a metodika - popis použitých analytických metod včetně metod statistických
4. Výsledky a diskuze - tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíl práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými literárními údaji
5. Závěr - stručné shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. Seznam literatury - jednotný, podle platných citačních zásad

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 20 - 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:


- INGR, Ivo. Produkce a zpracování masa. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova univerzita, 2011, 202 s. ISBN 978-80-7375-510-2.
- KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. Procesy a zařízení v potravinářství a biotechnologiích. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2013, 496 s. ISBN 978-80-7418-163-4.
- KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2012, 569 s. ISBN 978-80-7418-145-0.
- TOLDRÁ, Fidel. Handbook of meat processing. Ames: Wiley-Blackwell, 2010, xv, 566 s. ISBN 978-0-8138-2182-5.
- Odborné databáze, knihy a periodika (např. WOS, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST) dostupné na: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
- případně další zdroje.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
Katedra kvality zemědělských produktů
Konzultant bakalářské práce: Ing. Dana Jirotková, Ph.D.
Katedra kvality zemědělských produktů

Datum zadání bakalářské práce: 24. března 2017
Termín odevzdání bakalářské práce: 21. dubna 2018


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení L.S.
Studentůvé 1698, 370 05 České Budějovice


Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 24. března 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2019

.....

Lucie Bartesová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D. za jeho čas a skvělou spolupráci během zpracovávání. Poskytl mi mnoho důležitých rad a i díky jeho ochotě byla pro mne i mé okolí práce velkým přínosem. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině, příteli a jeho rodině a kamarádům za podporu po celý čas mého studia.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením výsekového masa analytickými metodami. V první, tedy teoretické části, jsou zmíněny důležité údaje, týkající se samotné definice masa, složení masa, svalové tkáně, vlivů působících na jakost masa před porážkou a po porážce, postmortálními procesy v mase, celkovou jakostí a výživovou hodnotou masa, zdravotní nezávadností masa a bouráním masa pro výsek. Ve druhé, tedy praktické části, se má práce zaměřuje na laboratorní měření daných hodnot ve vepřovém a hovězím mase, konkrétně v částech: vepřová krkoviče, vepřová kýta, hovězí žebro a hovězí zadní. Cílem práce je srovnání kvality masa mezi velkoobchody a maloobchody.

Klíčová slova: maso, jakost masa, výživové hodnoty.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with evaluation of cut meat by analytical methods. In the first, theoretical part, the important data concerns the definition of meat, composition of meat, muscle tissue, effects on the quality of the meat before and after slaughter, postmortem processes in the meat, the overall quality and nutritional value of the meat, medical harmlessness of the meat and cut meat for cutting. In the second, practical part, the thesis is focused on laboratory measurement of given values in pork and beef, namely in parts: pork neck, pork leg, beef rib and beef back. The aim of the thesis is to compare the quality of meat between supermarkets and retailers.

Key words: meat, meat quality, nutritional value.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ REŠERŠE	9
2.1	SPOTŘEBA MASA V ČESKÉ REPUBLICE	9
2.2	DEFINICE MASA	10
2.3	SLOŽENÍ MASA	10
2.3.1	VODA	10
2.3.2	BÍLKOVINY	11
2.3.3	LIPIDY.....	11
2.3.4	EXTRAKTIVNÍ LÁTKY	11
2.3.5	DUSÍKATÉ EXTRAKTIVNÉ LÁTKY	12
2.4	STAVBA SVALU	13
2.5	VLIVY PŮSOBÍCÍ NA JAKOST MASA PŘED PORÁŽKOU	13
2.6	VLIVY PŮSOBÍCÍ NA JAKOST MASA PO PORÁŽCE	14
2.6.1	CHLAZENÍ A ZMRAZOVÁNÍ.....	14
2.6.2	OŠETŘENÍ MASA NA JATKÁCH.....	15
2.6.3	ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOST MASA	15
2.6.4	POSTMORTÁLNÍ PROCESY V MASE.....	15
2.7	JAKOSTNÍ ODCHYLKY MASA	16
2.8	BOURÁNÍ MASA PRO VÝSEK	16
2.8.1	HOVĚZÍ MASO	17
2.8.2	VEPŘOVÉ MASO.....	17
3	CÍL PRÁCE	19
4	MATERIÁL A METODIKA	20
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	21
5.3	VEPŘOVÁ KÝTA	21
5.4	VEPŘOVÁ KRKOVICE	27
5.5	HOVĚZÍ ŽEBRO	32
5.6	HOVĚZÍ ZADNÍ	38
6	ZÁVĚR	45
7	SEZNAM LITERATURY	47

1 ÚVOD

Maso je z nutričního hlediska velmi cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitaminů (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Maso je proto právem považováno za nenahraditelnou složku výživy. Je sice možné stravovat se i s vynecháním masa, ovšem dlouhodobě se tento způsob neobejde bez zdravotních rizik. Vedle nutričního významu je maso ve výživě důležité i svou chutností. Lidé maso rádi jedí a jsou ochotni zaplatit i relativně vyšší cenu než za jiné potraviny. Ze zdravotního hlediska však existuje optimum spotřeby masa. Jeho spotřeba je určena zvyklostmi a fyziologickými potřebami určité populace. V našich oblastech představuje optimální spotřeba asi 90 kg masa na osobu a rok. Díky tomu, že lidé v minulosti začali jíst maso, došlo postupem času k výraznému rozvoji mozku. Nejprve bylo konzumováno maso z lovené zvěře, po domestikaci z chovaných zvířat. Jelikož se živočišná část naší stravy nyní skládá převážně z hospodářských zvířat, je potřeba sledovat kvalitu produktů a řešit problémy s ní související.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 SPOTŘEBA MASA V ČESKÉ REPUBLICE

Podle nejnovějších údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ) v roce 2017 (tabulka 1) náleželo v průměru na 1 obyvatele 80,3 kg masa. Dále bychom tento údaj mohli rozdělit na jednotlivé sekce s ohledem na druh zvířete, ze kterého maso pocházelo. Na 1 osobu připadlo 42,3 kg vepřového (o 0,5 kg méně, než tomu bylo v roce 2016), 8,4 kg hovězího (o 0,1 kg méně, než tomu bylo v roce 2016), 0,1 kg telecího (stejně, jako roky předchozí) a 27,3 kg drůbežího – zde byl zaznamenán vzestup ve spotřebě na osobu o 0,5 kg na osobu.

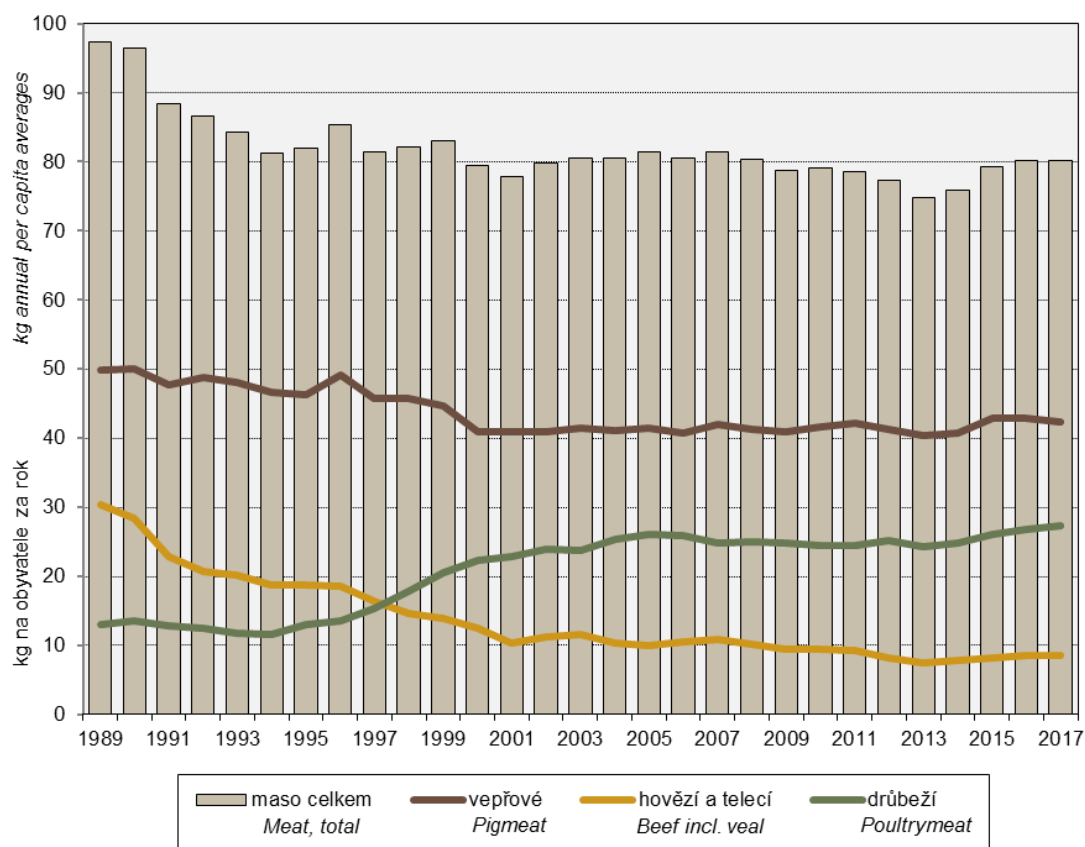
Tabulka 1 Spotřeba masa v České Republice od roku 2008 do roku 2017

SPOTŘEBA MASA	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
MASO V HODNOTĚ										
NA KOSTI	80,4	78,8	79,1	78,6	77,4	74,8	75,9	79,3	80,3	80,3
Vepřové	41,3	40,9	41,6	42,1	41,3	40,3	40,7	42,9	42,8	42,3
Hovězí	10,1	9,4	9,4	9,1	8,1	7,5	7,9	8,1	8,5	8,4
Telecí	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Drůbeží	25,0	24,8	24,5	24,5	25,2	24,3	24,9	26,0	26,8	27,3

Zdroj: ČSÚ (2019)

Pokud se ponoříme hlouběji do historie a srovnáme údaje vedené ČSÚ tak zjistíme, že se u nás hodnoty u spotřeby masa v minulosti výrazně lišily (graf 1). Nejvíce je vnímán současný trend zvyšování spotřeby masa drůbežího, zejména kvůli jeho dietetickým vlastnostem. V dnešní době jej konzumujeme jednou tolik, než tomu bylo v roce 1989. Můžeme usuzovat, že je to důsledkem jeho lepší dostupnosti vlivem zvýšení počtu velkochovů u nás i v zahraničí a také trendem ve stravování. U vepřového masa sledujeme ve spotřebě mírný pokles oproti roku 1989. Od roku 2005 sledujeme u tohoto druhu mírné kolísání v jeho spotřebě, rozdíl ovšem není tak výrazný, jako u masa hovězího. Od roku 1989 se spotřeba hovězího masa rapidně snížila. Z původní spotřeby kolem 30 kg na 1 osobu se spotřeba zmenšila na 8,4 kg. Od roku 2013 Český statistický úřad zaregistroval mírné navyšování této hodnoty, ovšem v roce 2017 nastal zlom, kdy se hodnota opět začala snižovat.

Graf 1 Spotřeba masa v České republice od roku 1989 do roku 2017



Zdroj: ČSÚ (2019)

2.2 DEFINICE MASA

Jako maso jsou definovány všechny části těl živočichů, včetně ryb a bezobratlých, v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. Podle této definice patří ovšem mezi maso i živočišné tuky, krev, droby, kůže a kosti (pokud se konzumují), ale také masné výrobky. (Pipek, 2001) Masem v užším smyslu se rozumí příčně pruhovaná kosterní svalovina jatečných zvířat (Ingr, 2011).

2.3 SLOŽENÍ MASA

2.3.1 VODA

Nejdůležitější složkou každého živočišného těla je voda. Podle Veliška (2002) se v menším množství získává oxidací hlavních živin, ale v mnohem větším množství pochází z potravy.

Dle Kalače (1999) voda v organismech plní řadu nezastupitelných rolí:

- je prostředím, v němž probíhají životní pochody;
- je rozpouštědlem umožňujícím transport látek uvnitř organismu;

- ve vazbě na významné biopolymery (zejména bílkoviny) umožňuje plnění jejich biologických funkcí;
- umožňuje rychle vyrovnávat teplotu organismu;
- účastní se mnoha významných biochemických reakcí.

2.3.2 BÍLKOVINY

Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou masa, zejména z hlediska nutričního a technologického (Ingr, 2011). V čisté libové svalovině bývá 18-22 % hm. bílkovin. Podle své rozpustnosti ve vodě a v solných roztocích se rozdělují do jednotlivých skupin. Rozdílné rozpustnosti bílkovin se využívá při vytváření struktury masných výrobků. (Pipek a Jirotková, 2001) Hlavní podíl představují proteiny svalových vláken, které se nazývají myofibrilární proteiny, menší podíl představují rozpustné proteiny sarkoplasmy zvané sarkoplasmatické proteiny a nerozpustné strukturní proteiny pojivové tkáně (Velíšek, 2002).

2.3.3 LIPIDY

Mezi lipidy masa vysoce převažují tuky (triacylglyceroly) a to podílem zhruba 99 % (Ingr, 2011). Tuk má v mase význam z hlediska sensorického, je nosičem řady aromatických látek. Velký význam pro chuť a křehkost masa má tuk intramuskulární, který je mezi buňkami rozložen ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa (Pipek a Jirotková, 2001). Na druhé straně je vyšší podíl tuku v mase hodnocen negativně pro jeho vysoký energetický obsah a převahu nasycených mastných kyselin, zejména palmitové a stearové. Z nenasycených převládá monoenoová kyselina olejová, zatímco nutričně významných polyenových mastných kyselin (linolová, linolenová, arachidonová) je obsaženo velmi málo (Ingr, 1996).

2.3.4 EXTRAKTIVNÍ LÁTKY

Jedná se o početnou a nesourodou skupinu látek zastoupených v mase ve velmi malém množství. Jejich společnou vlastností je jejich extrahovatelnost vodou při zpracování masa při teplotách kolem 80 °C. Řadíme sem sacharidy, organické fosfáty, dusíkaté extraktivní látky, minerální látky a vitamíny (Ingr, 2011).

- SACHARIDY

Sacharidy jsou v živočišných tkáních obsaženy v malém množství, zastoupen je především glykogen (Pipek a Jirotková, 2001). Ten je obsažen v myofibrilách

a v sarkoplazmě. (Ingr, 1996) Glykogen představuje snadno využitelnou rezervu energie vyšších živočichů. Centrální zásoba je v játrech, pohotovostní ve svalech (Kalač, 1999).

- ORGANICKÉ FOSFÁTY

Mezi organické fosfáty patří zejména nukleotidy a nukleové kyseliny a jejich rozkladné produkty. Adenositriřosfát (ATP) je hlavním článkem přenosu energie. Při posmrtných změnách se postupně přeměňuje na adenosindifosfát, adenosinmonofosfát, kyselinu inosinovou (inosinfosfát), inosin, hypoxanthin, xanthin a kyselinu močovou. Meziproducty odbourávání ATP mají význam pro chuť masa, uplatňuje se zde zejména kyselina inosinová, inosin a ribóza (Steinhauser, 2000).

2.3.5 DUSÍKATÉ EXTRAKTIVNÉ LÁTKY

Dusíkaté extraktivní látky jsou zastoupeny v první řadě aminokyselinami a dále některými peptidy. Z peptidů je významný zejména karnosin, anserin, balenin a glutathion. Při rozkladu masa nebo při některých technologických operacích vznikají dekarboxylací aminokyselin toxické biogenní aminy. Při rozkladu masa (hnilobě) tak vzniká zejména putrescin a kadaverin (Pipek, 1998).

- MINERÁLNÍ LÁTKY

Minerální látky tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Většina minerálních látek je rozpustná ve vodě a ve svalovině je přítomna jako ionty, jejichž rozdělení není rovnoměrné. Mezi nejvýznamnější patří hořčík, vápník, draslík, železo, zinek. Hořčík ovlivňuje aktivitu enzymu ATPázy a četných enzymů při metabolismu cukrů (Babička, 2006).

Vápník má důležitou úlohu při svalové kontrakci a účastní se reakcí srážení krve a má význam jako strukturální složka kostí. Vápník, hořčík i jiné vícemocné kationty se účastní na vytváření příčných vazeb mezi řetězci bílkovin a mají proto význam pro strukturu masa a masných výrobků. Draslík je obsažen v mase velmi významně. Jeho obsah přitom koreluje s obsahem svalových bílkovin. Železo je v mase přítomno v hemových barvivech, volné v iontové formě, ve ferritinu aj. Význam železa je dán zejména jeho dobrou využitelností pro lidský organismus (Steinhauser, 2000). Zinek obsažený v mase je důležitým zdrojem pro lidský, a to zejména proto, že zinek z masa je lépe využitelný než z rostlinných bílkovin (Babička, 2006).

- **VITAMÍNY**

Maso je rovněž významným zdrojem vitaminů, především ze skupiny B. Vedle thiaminu a riboflavinu jde zejména o vitamín B₁₂, který se vyskytuje výhradně v potravinách živočišného původu. Lipofilní vitamíny jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech. V zanedbatelných množstvích se vyskytuje vitamín C, vyšší obsah je pouze v játrech a čerstvé krvi. S masem se dostávají do organismu konzumenta tyto látky současně s bílkovinami, což je důležité pro jejich využitelnost (Pipek, 1998).

2.4 STAVBA SVALU

Sval (*musculus*) je tvarová a funkční jednotka svalstva. Jeho hlavní složkou je kontrakční příčně pruhovaná svalová tkáň, doplněná vazivem, cévami a nervy. (Marvan, 1992).

- **MASITÁ ČÁST**

Příčně pruhovaná svalová tkáň neboli žíhaná má za základní stavební i funkční jednotku svalové vlákno, které vzniklo vývojově splynutím ohromného počtu jednotlivých buněk. Základní morfologickou a funkční jednotkou příčně pruhovaného svalu je svalové vlákno (Steinhauser, 2000). Svalové vlákno je mnohjaderný válcovitý útvar, jehož délka je podle stavby svalu velmi rozdílná (Hložánková, 1983). U většiny svalů lze nalézt oba základní typy svalových vláken, tj. červená a bílá. (Marvan, 1992).

- **ŠLAŠITÁ ČÁST**

Šlacha (*tendo*) je integrální součástí svalu umožňující připojení svalového bříška ke kosti. Vyznačuje se velkou pevností v tahu (snese zatížení 6-12 kg.mm⁻² příčného průřezu) a dále tím, že nepodléhá únavě (Hempl, 1983). Je zbudována z tuhého kolagenního vaziva, jehož vlákna jsou uspořádána paralelně vedle sebe, seskupena v primární, sekundární a terciární snopce. (Marvan, 1992). Na rozdíl od svalů je krevní zásobením šlachy velmi chudé (Hempl, 1983).

2.5 Vlivy působící na jakost masa před porážkou

- **POHLAVÍ A KASTRACE**

Je známo, že pohlaví zvířat, ale i jejich kastrace, mají výrazný vliv na celkovou kvalitu jatečného těla (Stupka, 2009).

- PLEMENO

Vliv plemenné příslušnosti je spojen s vlivem užitkového typu zvířat, protože limitují tělesnou stavbu a intenzitu růstu v různých vývojových fázích zvířete. (Frelich, 2011).

- VĚK

S věkem zvířete se mění chemické složení i dynamika růstu jednotlivých tkání. Nejrychleji a nejdříve rostou kosti, následuje růst svaloviny a nejpозději se vyvíjí tuková tkáň. (Pipek, 1998).

- VÝŽIVA

Nejekonomičtější je intenzivní výživa, kdy dochází k optimálnímu využívání počáteční růstové kapacity zvířat při produkci masa o vysoké nutriční hodnotě, neboť v tomto období je přírůstek tvořen především svalovinou (Frelich, 2011).

- ZPŮSOB CHOVU

Zvířata nevhodně ustájená v nevhodných hygienických podmínkách mohou poskytovat maso, které je méně kvalitní a trvanlivé a může mít i změny pachové s tzv. chlévními pachy. (Červenka, 2006).

- ZDRAVOTNÍ STAV

Nemoc je nejdůležitějším činitelem, který nejvýrazněji zasahuje do rentabilnosti výroby živočišných bílkovin a způsobuje jak škody kvalitativní, tak kvantitativní. (Matyáš, 1999).

- VLIV PŘEPRAVY A PŘEDJATEČNÉHO USTÁJENÍ

Je to především vliv únavy a stresů, kterým je jatečné zvíře vystaveno těsně před porážkou. To může mít vliv na jakost a trvanlivost masa (Červenka, 2006).

2.6 VLIVY PŮSOBÍCÍ NA JAKOST MASA PO PORÁŽCE

2.6.1 CHLAZENÍ A ZMRAZOVÁNÍ

Podle Setyabraty a Kima (2019) je vhodnější nejprve nechat maso uzrát a až poté ho zmrazit. Bylo totiž zjištěno, že pokud se maso nejprve zmrazí, pak se rozmrazí a nechá zrát, má to za následek větší únik vody z masa. Doporučují tedy provádět tento úkon v opačném sledu.

Při vlastním chladírenském skladování jsou optimální teploty kolem 0 °C, konkrétně -1 °C až +2 °C, v praxi se používají teploty do +4 °C. Pokud jde o relativní vlhkost vzduchu, volí se kompromisní hodnota 90 % (Babička, 2006).

Zmrazováním se rozumí působení teplot -15 až -45 °C, ale i nižších. Aktivita enzymů se omezuje kolem teploty 0 °C, prakticky se zastavuje při -20 až -25 °C (Ingr, 2011).

2.6.2 OŠETŘENÍ MASA NA JATKÁCH

Podle Steinhausera (2000) je snahou veškeré technologické operace porážení po stránce hygienické modifikovat tak, aby kontaminace mikroorganismy byla co nejmenší.

2.6.3 ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOST MASA

Při veterinární prohlídce se zjišťuje případný výskyt chorob nebo parazitů v mase. Podle toho se rozhodne, zda se maso hodí k lidské výživě, případně jakým způsobem musí být ošetřeno. (Čepička, 1995).

2.6.4 POSTMORTÁLNÍ PROCESY V MASE

- *PRAE-RIGOR*

V tomto období má maso vysokou vaznost (způsobenou pH vzdáleným od pI a přítomností ATP), nevolňuje vodu. Takovéto maso je velmi vhodné pro zpracování na mělněné masné výrobky. (Babička, 2006).

- *RIGOR MORTIS*

Rigor mortis se navenek projeví posmrtnou ztuhlostí (*rigor mortis*). V tomto stavu se maso špatně zpracovává, klade velký odpor nožům mělnicích zařízení, což vede k ohřevu, denaturaci bílkovin a dalšímu snížení vaznosti (Čepička, 1995).

- ZRÁNÍ MASA

Třetí fází posmrtných změn je zrání masa, kdy se postupně uvolňuje ztuhlost svalu, zlepšuje se vaznost, mírně roste pH a výrazně se zlepšují organoleptické vlastnosti. Optimální doba zrání u hovězího masa je 10-12 dní při teplotě 0°C. (Babička, 2006).

- HLUBOKÁ AUTOLÝZA

Hluboká autolýza je posledním stádiem postmortálních změn, kdy dochází ve větší míře k rozkladu bílkovin na peptidy a aminokyseliny, maso získává nepříjemnou chuť a aroma, nastává hydrolýza tuků. (Čepička, 1995).

2.7 JAKOSTNÍ ODCHYLKY MASA

Na jakostních odchylkách masa závisí jeho další zpracování. Pokud má maso jakostní odchylku, znamená to, že jeho kvalita už není odpovídající běžným standardům, a proto u něj není vhodná běžná úprava, jelikož by se mohly lišit jeho vlastnosti.

- DFD MASO

Jakostní odchylka DFD (v angl. dark, firm, dry) byla nejprve popisován jako tmavé hovězí maso na řezu (dark cutting beef). Takové maso pochází od zvířat fyzicky vyčerpaných před porázkou. Ta nestačí nahradit rozložený glykogen ve svalech a glykogenolýza pak probíhá pouze v nedostatečné míře. Chybí tak vzniklá kyselina mléčná, maso se neokyselí a podléhá rychleji zkáze. (Jůzl, 2015) Podle Stupky (2009) hodnota pH u DFD masa za 24 hodin *post mortem* dosahuje hodnoty 6,2 a vyšší.

- PSE MASO

Podle Čepičky (1999) je bledé, měkké, vodnaté maso, tzv. PSE (pale, soft, exudative) u něhož je pokles pH po porážce velmi rychlý a velmi hluboký. Pro skutečný projev PSE odchylky je rozhodující situace těsně před porázkou a bezprostředně po ní. U prasat s dispozicí k tvorbě PSE masa se okamžikem jejich zabití odstartuje velmi rychlý průběh degradace glykogenu a adenosintrifosfátu (ATP) na kyselinu mléčnou a inosinovou, přičemž pH poklesne do 45 minut *post mortem* na hodnotu 5,6 a nižší. Rychlá glykogenolýza uvolní mnoho energie, čímž se zvýší teplota svaloviny. Nízké pH spolu se zvýšenou teplotou způsobí částečnou denaturaci svalových bílkovin, která má za následek zhoršení vaznosti masa. Na povrchu PSE masa dochází ke změně barevného odstínu na šedo zelený (Stupka, 2009).

2.8 BOURÁNÍ MASA PRO VÝSEK

Bourání masa je dělení masa v jatečné úpravě (hovězí čtvrtě, vepřové půlky) na menší celky o (přibližně) stejné jakosti a jejich další úprava (vykostění, odblanění, odstranění šlach, chrupavek, kostních pouzder, tuku apod.). Podle účelu se rozlišuje bourání masa pro výsek (do obchodní sítě nebo pro zařízení hromadného stravování), bourání masa pro výrobu a bourání pro mrazírny (pro dlouhodobě skladování) (Kadlec, 2002).

2.8.1 HOVĚZÍ MASO

Jatečně opracovaná těla skotu se před bouráním čtvrtí, a to řezem mezi osmým a devátým žebrem. Na přední čtvrti zůstává tedy osm žeber, na zadní čtvrti pět žeber. Hlavním důvodem pro dělení půlky na čtvrtě je přílišná velikost poraženého kusu, poněvadž manipulace s ním by byla při bourárenském zpracování velmi obtížná až nemožná (Ingr, 2011). Hovězí maso, jak výsekové, tak výrobní, se rozděluje na přední a zadní. Toto dělení však není určeno podle čtvrti, ze které příslušný díl pochází, nýbrž podle jakosti (obsah svaloviny, tuku a vaziv). Zadní maso pro výsek tedy zahrnuje části dle obrázku 1 (Kadlec, 2002).

Obrázek 1 Bourání hovězího masa

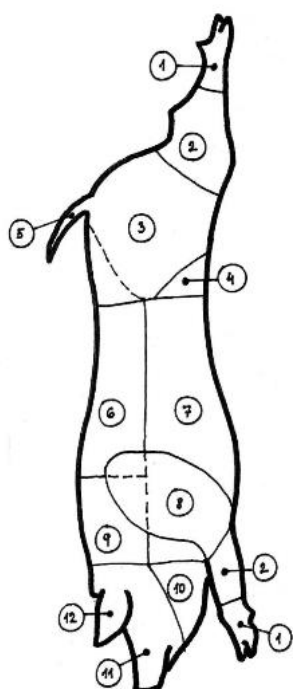


Zdroj: Bořilová, 2014

2.8.2 VEPŘOVÉ MASO

Jatečně opracovaná prasata přicházejí na bourání v půlkách. Obvykle se na začátku vepřová půlka rozdělí diskovou pilou na větší celky, které se dále detailně zpracovávají. Dělí se na části podle obrázku 2. Z uvedených částí se pro výsek nedodává lalok a paždík; obě tyto části jsou určeny pouze pro výrobu. Kýta se může při vykostování dále dělit na jednotlivé části (šály, předkýtí, špičku a plátek), většinou se tyto části nerozlišují (Pipek, 1998).

Obrázek 2 Bourání vepřového masa



1. Nožička přední, nožička zadní
2. Koleno přední, koleno zadní
3. Kýta
4. Paždík
5. Ocásek
6. Pečeně
7. Bok
8. Plec
9. Krkovice
10. Lalok
11. Hlava
12. Ucho

Zdroj: Bořilová, 2014

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce je porovnat vybrané základní analytické hodnoty výsekového masa (vepřové krkovice b. k., kýta b. k.; hovězí přední žebro b. k., hovězí zadní) z vybraných obchodů (hyper-supermarkety vs. „kamenné obchody“) popřípadě jejich ceny. Získané výsledky zpracovat tabulkově a graficky.

4 MATERIÁL A METODIKA

V tržní síti v rámci České republiky byly zakoupeny vzorky mas: vepřová kýta, vepřová krkovice, hovězí žebro a hovězí zadní. Vzorky byly zakoupeny v průběhu dvou dnů a byly skladovány v chladárně při teplotě +4 °C. Poté byly vytemperovány na teplotu +20 °C, rozmělněny na řezačce a v mixéru. Rozmělněná hmota v množství 100 g byla vložena do Petriho misky a umístěna do měřící cely přístroje NIRMasteR 3000 (Büchi, Švýcarsko). Naměřené hodnoty byly tabulkově a graficky zpracovány v programu Microsoft Excel (Microsoft, USA).

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Laboratorní analýza byla provedena ve dnech 15 a 16. 11. 2018. Celkem bylo analyzováno 79 vzorků výsekového masa. 39 vzorků pocházelo ze specializovaných prodejen (maloobchodů) a 40 vzorků pocházelo z velkoobchodů. U maloobchodních i velkoobchodních vzorků jich vždy 10 pocházelo z vepřové kýty, 10 z vepřové krkvice, 10 z hovězího žebra a 10 z hovězí kýty. Výjimkou byl chybějící vzorek hovězí kýty u skupiny vzorků z maloobchodních řetězců, který nebyl z důvodu chybějícího zboží pořízen.

5.3 VEPŘOVÁ KÝTA

Vepřová kýta je jednou z nejcennějších částí vepřového jatečného těla. Bývá více libová, má vysoký obsah bílkovin, nízký obsah tuku a v závislosti na kvalitě očištění málo kolagenu.

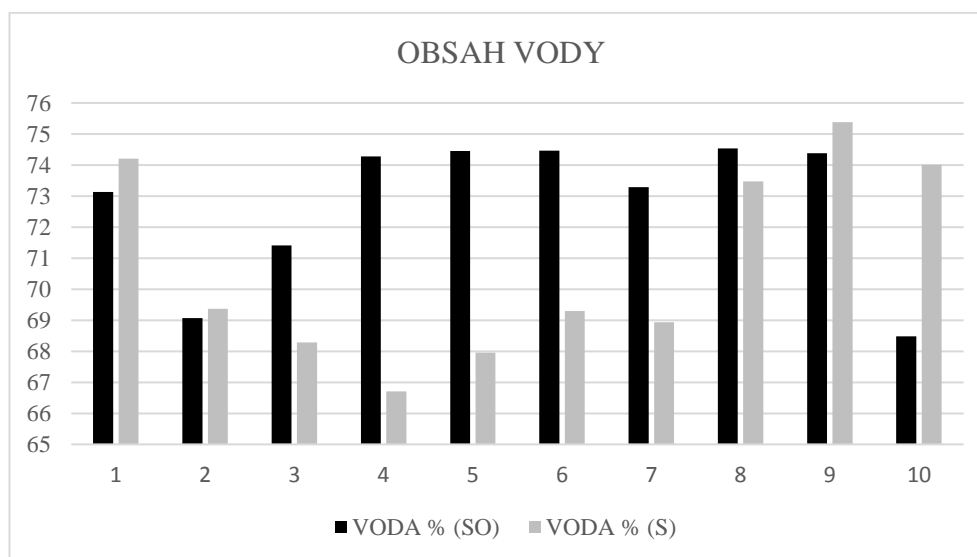
Tabulka 2 Obsah základních složek ve vepřové kýtě ze specializovaných obchodů

VEPŘOVÁ KÝTA								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	73,130	0,176	3,910	0,118	22,360	0,076	0,490	0,015
2	69,070	0,038	7,300	0,085	22,970	0,006	0,820	0,180
3	71,410	0,076	5,100	0,052	22,680	0,050	0,750	0,032
4	74,280	0,051	1,650	0,099	22,950	0,103	0,230	0,260
5	74,450	0,092	4,170	0,790	20,370	0,078	1,090	0,272
6	74,460	0,013	2,270	0,010	22,440	0,072	0,290	0,271
7	73,290	0,202	3,330	0,278	22,510	0,150	1,120	0,266
8	74,530	0,036	1,970	0,092	22,160	0,104	0,330	0,178
9	74,380	0,096	2,050	0,015	21,960	0,086	0,530	0,150
10	68,480	0,017	10,530	0,078	19,720	0,057	1,520	0,254

Tabulka 3 Obsah základních složek ve vepřové kýtě ze supermarketů

VEPŘOVÁ KÝTA								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	74,200	0,006	4,250	0,078	20,750	0,035	1,150	0,127
2	69,370	0,067	8,900	0,105	21,140	0,071	1,440	0,136
3	68,280	0,035	7,690	0,076	23,560	0,070	1,700	0,197
4	66,710	0,081	12,310	0,078	19,370	0,082	1,500	0,128
5	67,950	0,049	8,730	0,050	22,660	0,006	1,260	0,190
6	69,300	0,036	7,590	0,045	22,640	0,087	1,400	0,121
7	68,930	0,046	8,660	0,046	18,620	0,021	1,730	0,055
8	73,470	0,042	3,330	0,064	22,530	0,049	0,350	0,345
9	75,380	0,079	2,310	0,104	21,350	0,072	0,920	0,193
10	74,010	0,167	3,950	0,227	21,010	0,100	1,040	0,055

Graf 2 Srovnání obsahu vody ve vepřové kýtě ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)

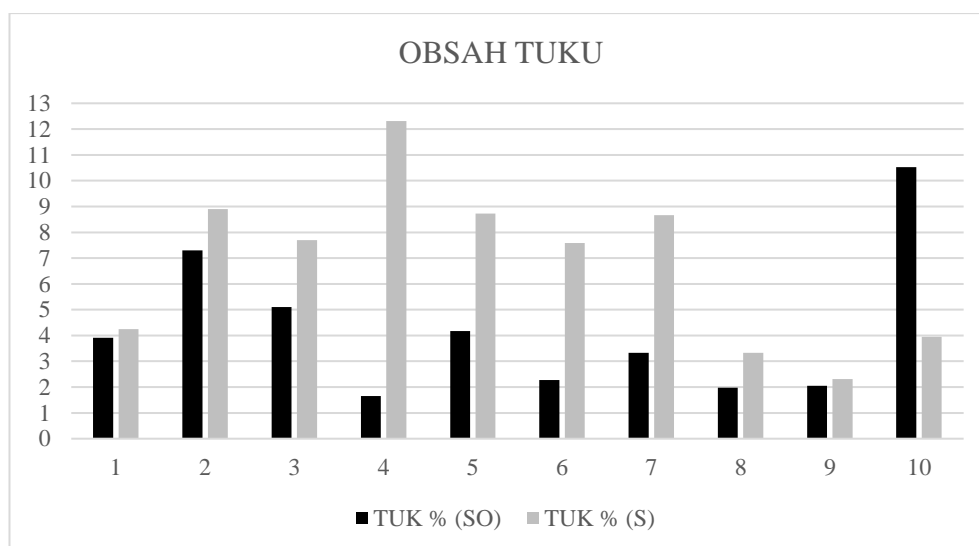


Podle Kronidla (1965) má být obsah vody ve vepřové kýtě 71 %. V grafu 2 můžeme vidět, že jediný vzorek, který této hodnoty dosahuje, je vzorek 3 ze specializovaného obchodu s hodnotou 71,41 % a směrodatnou odchylkou (σ) 0,076. Vzorky 2 a 10 ze specializovaných obchodů měly obsah vody nižší, a to 69,07 % ($\sigma = 0,038$) u vzorku 2 a 68,48 % ($\sigma = 0,017$) u vzorku 10. U vzorků 2, 3, 4, 5, 6 a 7 ze supermarketů byly hodnoty vody taktéž nižší a to 69,37 % ($\sigma = 0,067$) u vzorku 2, pak 68,28 % ($\sigma = 0,035$) u vzorku 3, dále 66,71 % ($\sigma = 0,081$) u vzorku 4, poté 67,95 % ($\sigma = 0,049$) u vzorku 5, 69,30 % ($\sigma = 0,036$) u vzorku 6 a nakonec 68,93 % ($\sigma = 0,046$) u vzorku 7. U vzorků 1 s hodnotou 73,13 % ($\sigma = 0,176$), 4 s hodnotou 74,28 % ($\sigma = 0,051$), 5 s hodnotou 74,45 % ($\sigma = 0,092$), 6 s hodnotou 74,46 % ($\sigma = 0,013$), 7 s hodnotou 74,29 % ($\sigma = 0,202$), 8 s hodnotou 74,53 % ($\sigma = 0,036$) a 9 s hodnotou 74,38 % ($\sigma = 0,096$) ze specializovaných obchodů a 1 s hodnotou 74,20 % ($\sigma = 0,006$), 8 s hodnotou 73,47 % ($\sigma = 0,042$), 9 s hodnotou 75,38 % ($\sigma = 0,079$) a 10 s hodnotou 74,01 % ($\sigma = 0,167$) ze supermarketů byla hladina zastoupení vody vyšší. Můžeme předpokládat, že nižší hodnoty vody způsobila chyba ve skladování, kde mohlo docházet k odparu vody a k osychání masa. Mohlo se tak stát nejspíš přímo v chladicím zařízení na prodejně, kde je maso vystaveno a to tak, že maso bylo v tomto zařízení příliš dlouho, aniž by se prodalo a nebylo řádně zakryto,

aby k odparu vody a k osychání nemohlo docházet. Dále můžeme usuzovat, že u těchto vzorků mohla nastat technologická chyba při jeho uchování před vstupem na trh, ke které podle Setyabraty a Kima (2019) dochází, když je maso nejprve zmrazeno, pak rozmrazeno a teprve potom se nechá zrát. Dochází tím ke ztrátám vody. Podle Babičky (2016) by se také mohlo jednat o PSE maso, u kterého dochází k vyšším ztrátám vody po narušení struktury při porcování. Podle Ingra (1993) se takové maso nehodí pro výsek ani pro balení po porcích.

Obecně lze říct, že ideální obsah vody byl naměřen u většiny vzorků, ale neznamená to, že by všechny ostatní vzorky měly mít hodnotu stejnou. Neměla by se však až příliš lišit od normálu.

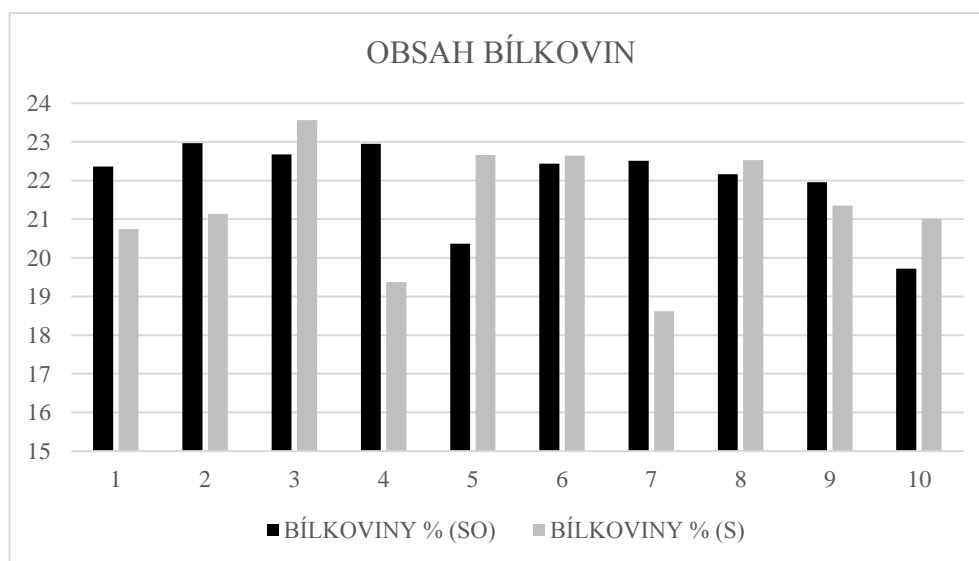
Graf 3 Srovnání obsahu tuku ve vepřové kýtě ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Krondla (1965) má být obsah tuku ve vepřové kýtě 7 %. Na grafu 3 této hodnoty dosáhl pouze vzorek 2 s hodnotou 7,30 % ($\sigma = 0,085$) ze specializovaného obchodu, vzorek 3 s hodnotou 7,69 % ($\sigma = 0,076$) ze supermarketu a vzorek 6 s hodnotou 7,59 % ($\sigma = 0,045$) taktéž ze supermarketu. Vzorky 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9 ze specializovaných obchodů měly hodnotu naměřeného tuku nižší, a to 3,91 % ($\sigma = 0,118$) u vzorku 1, pak 5,10 % ($\sigma = 0,052$) u vzorku 3, poté 1,65 % ($\sigma = 0,099$) u vzorku 4, dále 4,17 % ($\sigma = 0,790$) u vzorku 5, pak 2,27 % ($\sigma = 0,010$) u vzorku 6, poté 3,33 % ($\sigma = 0,278$) u vzorku 7, dále 1,97 % ($\sigma = 0,092$) u vzorku 8 a 2,05 % ($\sigma = 0,015$) u vzorku 9. U vzorků z vepřové kýtě

ze supermarketu byly nižší hodnoty u vzorků 1, 8, 9 a 10, a to 4,25 % ($\sigma = 0,078$) u vzorku 1, pak 3,33 % ($\sigma = 0,064$) u vzorku 8, poté 2,31 % ($\sigma = 0,104$) u vzorku 9 a 3,95 % ($\sigma = 0,227$) u vzorku 10. Z toho byly nejvíce odlišné vzorky 4, 6, 8 a 9 ze specializovaných obchodů a vzorek 9 ze supermarketu. Vyšší hodnota tuku byla naměřena u vzorku 10 s výší podílu tuku 10,53 % ($\sigma = 0,078$) ze speciálního obchodu a u vzorků 2 s výší podílu tuku 8,90 % ($\sigma = 0,105$), 4 s výší podílu tuku 12,31 % ($\sigma = 0,078$), 5 s výší podílu tuku 8,73 % ($\sigma = 0,050$) a 7 s výší podílu tuku 8,66 % ($\sigma = 0,046$) ze supermarketů. Nejvíce odlišný od dané hodnoty byl vzorek 4 ze supermarketu a vzorek 10 ze specializovaného obchodu. Podle Stupky (2009) je tuk důležitou součástí masa, protože do jisté míry zlepšuje jeho senzoričké vlastnosti. V případě vzorků s jeho nižším obsahem se nejspíš jednalo o maso z mladých nekastrovaných kusů, které mají podle Pipka (1998) nižší obsah tuku v čisté svalovině. Naopak u vzorků s vyšším podílem tuku mohlo jít o maso ze starších nebo kastrovaných zvířat, u kterých se podle Steinhausera (2000) více ukládá tuk. U těchto vzorků se však také mohlo jednat o špatné očištění masa při jeho porcování. Takové kusy, pokud se jedná o vepřovou kýtu, nejsou pro zákazníka příliš atraktivní. Dále by se podle Hájka (1992) mohlo jednat o maso ze zvířat, která byla krmena *ad libitum*, u nichž dochází ke zvyšování podílu tuku.

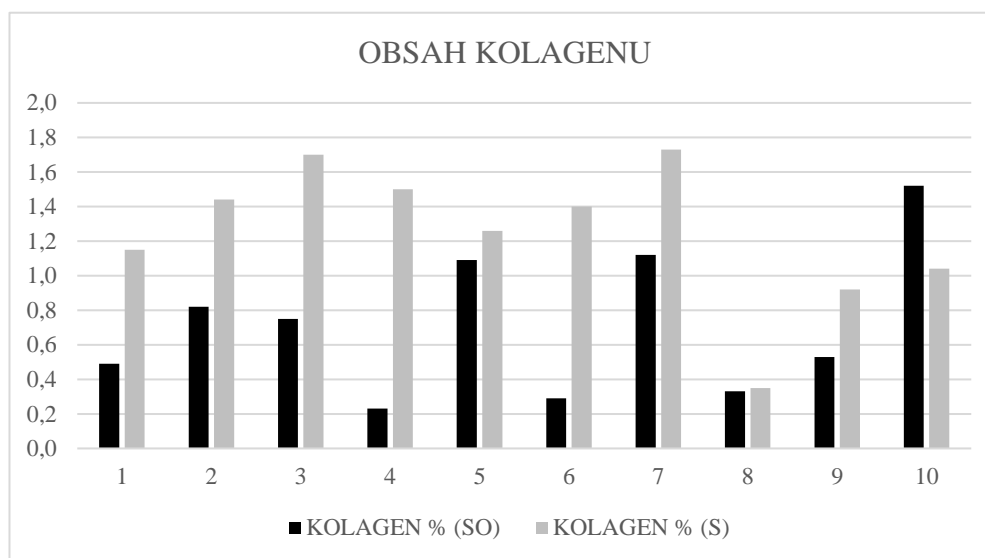
Graf 4 Srovnání obsahu bílkovin ve vepřové kýtě ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Obsah bílkovin ve vepřové kýtě má podle Hovorky (1983) být 19,73 %. Na grafu 4 můžeme vidět, že této hodnoty nedosáhly pouze vzorky 4 a 7 ze supermarketů s hodnotami 18,62 % ($\sigma = 0,021$) u vzorku 7 a 19,37 % ($\sigma = 0,082$) u vzorku 4. Nejvíce se této hodnotě přiblížil vzorek 10 ze specializovaného obchodu s obsahem bílkovin 19,72 % ($\sigma = 0,057$). Vyšší hodnota byla naměřena u vzorku 5 ze specializovaného obchodu, a to 20,37 % ($\sigma = 0,078$). Následovaly vzorky 1, 2, 9 a 10 ze supermarketů s obsahy bílkovin 20,75 % ($\sigma = 0,035$) u vzorku 1, pak 21,01 % ($\sigma = 0,100$) u vzorku 10, dále 21,14 % ($\sigma = 0,071$) u vzorku 2 a 21,35 % ($\sigma = 0,072$) u vzorku 9. Další byly vzorky 1, 6, 7, 8 a 9 ze specializovaných obchodů, a to s obsahy bílkovin 21,96 % ($\sigma = 0,086$) u vzorku 9, 22,16 % ($\sigma = 0,104$) u vzorku 8, pak 22,36 % ($\sigma = 0,076$) u vzorku 1, poté 22,44 % ($\sigma = 0,072$) u vzorku 6 a 22,51 % ($\sigma = 0,150$) u vzorku 7. Vzorky 5, 6 a 8 ze supermarketů měly hodnoty 22,53 % ($\sigma = 0,049$) u vzorku 8, dále 22,64 % ($\sigma = 0,087$) u vzorku 6 a 22,66 % ($\sigma = 0,006$) u vzorku 5. Další byly vzorky 2, 3 a 4 ze specializovaných obchodů s obsahy bílkovin 22,68 % ($\sigma = 0,050$) u vzorku 3, pak 22,95 % ($\sigma = 0,103$) u vzorku 4 a 22,97 % ($\sigma = 0,006$) u vzorku 2.

Celkově lze říct, že hodnoty bílkovin, jak u vzorků masa ze specializovaných obchodů, tak u vzorků ze supermarketů, byly ustálené a docházelo zde pouze k nepatrným výkyvům. Jak můžeme vidět v tabulkách 2 a 3, nižší podíl bílkovin měl souvislost buď s vyšším obsahem vody, tuku nebo kolagenu v daném kuse masa. Podle Stupky (2009) je v posledních letech snaha o šlechtění masných typů prasat s co největším podílem libového masa kvůli požadavkům konečných spotřebitelů. Jelikož změřené vzorky měly vyšší hodnotu bílkovin, než bylo uvedeno v literatuře, můžeme usuzovat, že má tato snaha své výsledky.

Graf 5 Srovnání obsahu kolagenu ve vepřové kýtě ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Z grafu 5 můžeme říci, že nejnižší hodnotu kolagenu v mase měly vzorky 4, 6, a 8 ze specializovaných obchodů, které měly hodnotu naměřeného kolagenu 0,23 % ($\sigma = 0,260$) u vzorku 4, pak 0,29 % ($\sigma = 0,271$) u vzorku 6 a 0,33 % ($\sigma = 0,178$) u vzorku 8. Dále pak měl nejnižší hodnotu vzorek 8 s obsahem kolagenu 0,35 % ($\sigma = 0,345$) ze supermarketu. Vyšší obsah kolagenu, než měly předcházející vzorky, byl 0,49 % ($\sigma = 0,015$) u vzorku 1, pak 0,53 % ($\sigma = 0,150$) u vzorku 9, poté 0,75 % ($\sigma = 0,032$) u vzorku 3, dále 0,82 % ($\sigma = 0,180$) u vzorku 2 ze specializovaných obchodů a 0,92 % ($\sigma = 0,193$) u vzorku 9 a 1,04 % ($\sigma = 0,055$) u vzorku 10 ze supermarketů. Další vzorky ze specializovaných obchodů měly obsah kolagenu 1,09 % ($\sigma = 0,272$) u vzorku 5 a 1,12 % ($\sigma = 0,266$) u vzorku 7. U následujících vzorků ze supermarketů bylo naměřeno 1,15 % kolagenu ($\sigma = 0,127$) u vzorku 1, pak 1,26 % ($\sigma = 0,190$) u vzorku 5, dále 1,40 % ($\sigma = 0,121$) u vzorku 6, poté 1,44 % ($\sigma = 0,136$) a 1,50 % ($\sigma = 0,128$) u vzorku 4. Nejvyšší hodnoty kolagenu měl vzorek 10 ze specializovaného obchodu s hodnotou 1,52 % ($\sigma = 0,254$) a vzorky 3 a 7 ze supermarketů, a to s obsahem kolagenu 1,70 % ($\sigma = 0,197$) u vzorku 3 a 1,73 % ($\sigma = 0,055$) u vzorku 7.

Podle Steinhausera (2000) se dá říct, že kolagen je pro tělo konzumenta prospěšný, ovšem hůře se konzumuje a tráví. Proto je u výsekového masa spíše kritérium pro nižší obsah kolagenu. V opačném případě se jedná o chybu

v technologickém zpracování v podobě špatného očištění masa od povázek a šlach. Tyto kusy masa jsou pak pro zákazníky méně atraktivní, hůře zpracovatelné a stravitelné.

5.4 VEPŘOVÁ KRKOVICE

Vepřová krkovice patří k velice oblíbeným částem vepřového jatečného těla. Má nižší obsah vody i bílkovin než vepřová kýta, za to má vyšší obsah tuku a kolagenu.

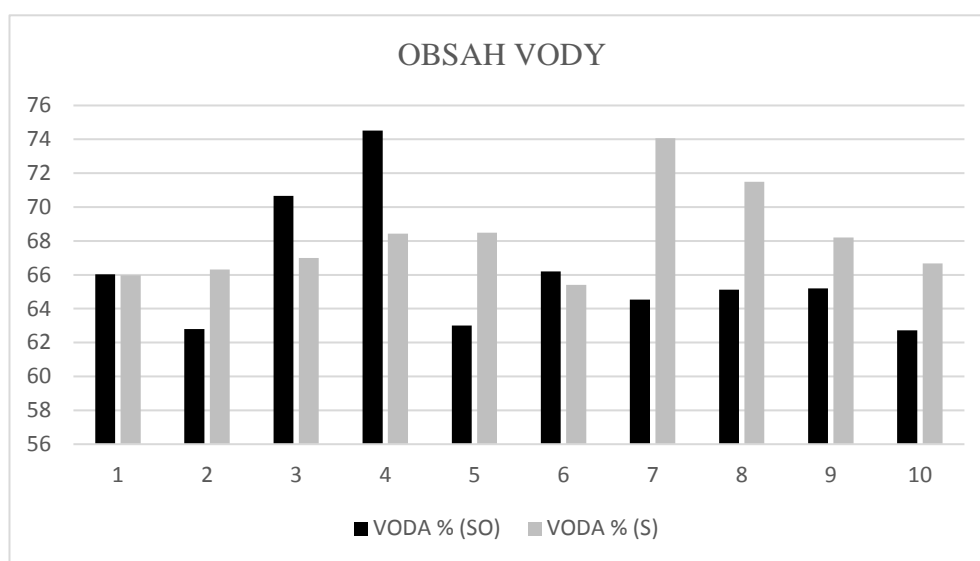
Tabulka 4 Obsah základních složek ve vepřové krkovičce ze specializovaných obchodů

VEPŘOVÁ KRKOVICE								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. Odchylka
1	66,030	0,023	14,920	0,084	17,890	0,025	1,490	0,550
2	62,800	0,203	18,330	0,266	17,010	0,052	2,280	0,408
3	70,670	0,049	7,720	0,112	20,520	0,031	1,200	0,344
4	74,510	0,110	3,900	0,053	20,110	0,059	0,840	0,291
5	63,000	0,085	19,120	0,131	16,660	0,133	1,120	0,123
6	66,200	0,081	13,480	0,100	18,780	0,036	2,340	0,067
7	64,540	0,093	16,700	0,068	17,430	0,095	1,690	0,195
8	65,130	0,044	13,840	0,030	20,040	0,040	1,530	0,103
9	65,190	0,020	13,020	0,057	20,710	0,006	1,520	0,231
10	62,720	0,070	17,990	0,095	17,580	0,021	1,300	0,111

Tabulka 5 Obsah základních složek ve vepřové krkovičce ze supermarketů

VEPŘOVÁ KRKOVICE								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	65,980	0,076	13,800	0,046	19,120	0,400	1,240	0,206
2	66,310	0,040	12,630	0,081	19,890	0,058	1,350	0,179
3	66,990	0,270	13,350	0,272	18,350	0,035	1,660	0,142
4	68,430	0,050	10,690	0,058	19,900	0,070	1,310	0,065
5	68,490	0,141	10,620	0,031	19,660	0,056	1,390	0,287
6	65,410	0,367	14,870	0,735	18,840	0,359	2,870	0,288
7	74,060	0,071	3,390	0,042	21,280	0,106	0,730	0,263
8	71,500	0,050	6,750	0,042	20,730	0,042	0,790	0,015
9	68,210	0,082	12,000	0,168	18,840	0,025	1,310	0,137
10	66,680	0,017	14,110	0,015	18,040	0,006	0,970	0,026

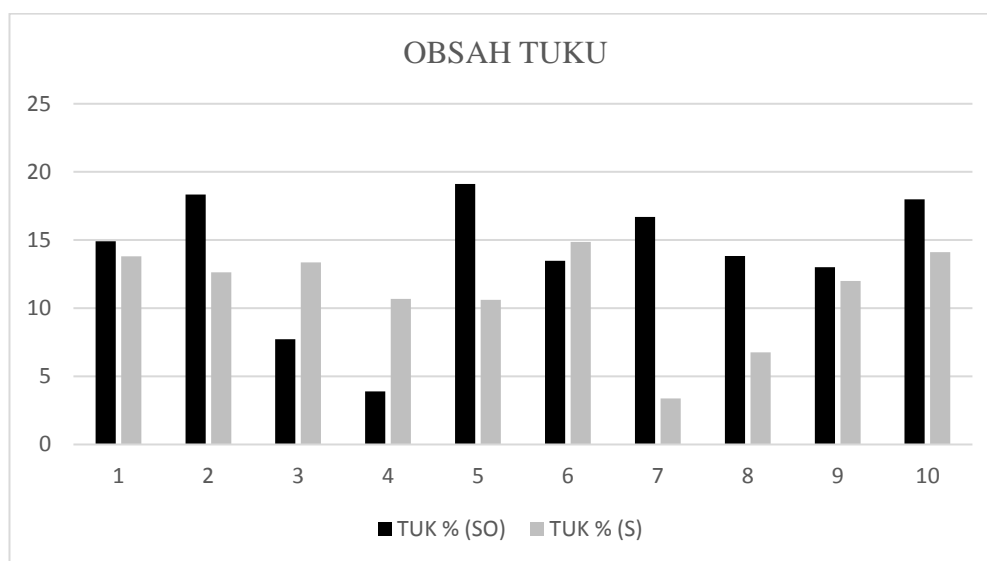
Graf 6 Srovnání obsahu vody ve vepřové krkovičce ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Romanse (2001) má být obsah vody ve vepřové krkovičce 60 %. Z grafu 6 je patrné, že této hodnoty nedosáhl ani jeden vzorek. Nejvíce se k této hodnotě přiblížily vzorky 2, 5 a 10 ze specializovaných obchodů s hodnotami 62,72 % ($\sigma = 0,070$) u vzorku 10, pak 62,80 % ($\sigma = 0,203$) u vzorku 2 a 63,00 % ($\sigma = 0,085$) u vzorku 5. Následovaly vzorky 7, 8, a 9 ze specializovaných obchodů s obsahem vody 64,54 % ($\sigma = 0,093$) u vzorku 7, poté 65,13 % ($\sigma = 0,044$) u vzorku 8 a 65,19 % ($\sigma = 0,020$) u vzorku 9. Dalším vzorek s vyšším obsahem vody byl vzorek 6 ze supermarketu s hodnotou 65,41 % ($\sigma = 0,367$), vzorek 1 ze supermarketu s 65,98 % vody ($\sigma = 0,078$), pak vzorek 1 ze specializovaného obchodu s obsahem vody 66,03% ($\sigma = 0,023$) a vzorek 6 ze specializovaného obchodu s hodnotou 66,20 % ($\sigma = 0,081$). Následovaly vzorky 3, 4, 5, 9 a 10 ze supermarketů se zjištěným obsahem vody 66,310 % ($\sigma = 0,040$) u vzorku 2, pak 66,68 % ($\sigma = 0,017$) u vzorku 10, dále pak 66,99 % ($\sigma = 0,270$) u vzorku 3, poté 68,21 % ($\sigma = 0,082$) u vzorku 9, dále 68,43 % ($\sigma = 0,050$) u vzorku 4 a 68,49 % ($\sigma = 0,141$) u vzorku 5. Vzorek 3 ze specializovaného obchodu měl obsah vody 70,76 % ($\sigma = 0,049$). Nejvyšších hodnot dosáhly vzorky 7 a 8 ze supermarketů s obsahem vody 71,50 % ($\sigma = 0,050$) u vzorku 8 a 74,06 % ($\sigma = 0,07$ %) u vzorku 7 a vzorek 4 ze specializovaného obchodu se 74,51 % vody ($\sigma = 0,110$). U vzorků s nejvyššími hodnotami obsahu vody by se mohlo jednat o PSE maso, u kterého ještě nestačila odtéct extracelulární voda, jak se podle Ingra

(1996) u PSE masa běžně stává. Nejspíše byl zvolen postup, který je vhodný podle Setyabraty a Kima (2019) a to takový, že maso nejdříve zráló a až poté bylo zamrazeno. Došlo tak k menším ztrátám vody. Vzorky, kde rozdíly nebyly tak výrazné, mohly pocházet z mladších zvířat, kde je podle Babičky (2006) obsah vody ve svalovině nejvyšší.

Graf 7 Srovnání obsahu tuku ve vepřové krkovici ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)

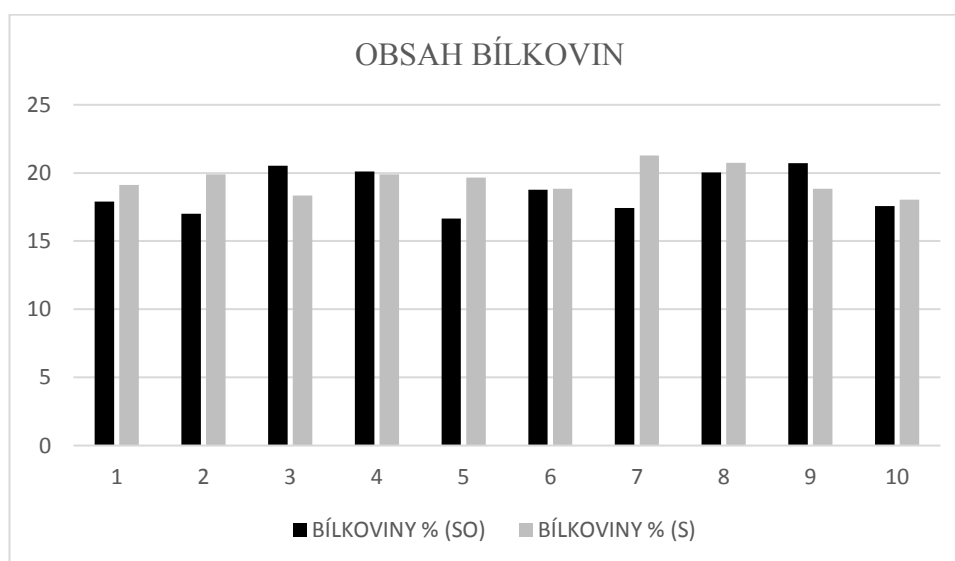


Podle Hovorky (1983) má být obsah tuku ve vepřové krkovici 24,26 %. V grafu 7 této hodnoty nedosáhl ani jeden vzorek. Nejvíce se k této hodnotě přiblížily vzorky 2, 5 a 10 ze specializovaných obchodů s hodnotami 19,12 % ($\sigma = 0,131$) u vzorku 5, pak 18,33 % ($\sigma = 0,266$) u vzorku 2 a 17,99 % ($\sigma = 0,095$) u vzorku 10. Následovaly vzorky 1 a 7 ze specializovaných obchodů s obsahem tuku 16,70 % ($\sigma = 0,068$) u vzorku 7 a 14,92 % ($\sigma = 0,084$) u vzorku 1 a vzorky 6 a 10 ze supermarketů s obsahem tuku 14,87 % ($\sigma = 0,735$) u vzorku 6 a 14,11 % ($\sigma = 0,015$) u vzorku 10. Dalším vzorek s nižším obsahem vody byl vzorek 8 ze specializovaného obchodu s hodnotou 13,84 % ($\sigma = 0,030$) a vzorek 1 ze supermarketu s 13,80 % vody ($\sigma = 0,046$). Pak následoval vzorek 6 ze specializovaného obchodu s obsahem tuku 13,48 % ($\sigma = 0,100$), poté vzorek 3 ze supermarketu se 13,35 % tuku ($\sigma = 0,272$). Následoval vzorek 9 ze specializovaného obchodu se zjištěným obsahem tuku 13,02 % ($\sigma = 0,057$) a vzorky 2, 4, 5 a 9 ze supermarketů s hodnotami 12,63 % ($\sigma = 0,081$) u vzorku 2,

pak 12,00 % ($\sigma = 0,168$) u vzorku 9, poté 10,69 % ($\sigma = 0,058$) u vzorku 4 a 10,62 % ($\sigma = 0,031$) u vzorku 5. Vzorek 3 ze specializovaného obchodu měl obsah tuku 7,72 % ($\sigma = 0,112$) a vzorek 8 ze supermarketu měl obsah tuku 6,75 % ($\sigma = 0,042$). Nejnižších hodnot dosáhl vzorek 4 ze specializovaného obchodu a vzorek 7 ze supermarketu, a to 3,90 % ($\sigma = 0,053$) u vzorku 4 a 3,39 % ($\sigma = 0,042$) u vzorku 7.

Ani jeden ze vzorků nedosáhl hodnoty uvedené v literatuře, a tak můžeme usuzovat, že u tohoto masa bude nižší křehkost, která je podle Crosse (1988) důležitá. U tohoto masa by mohly být zhoršené senzorycké vlastnosti, mohla by být i ztížená kulinární úprava a následná konzumace. Jak už bylo uvedeno u vepřové kýty, mohlo by se jednat o maso z mladých, či nekastrovaných zvířat, která mají podíl tuku nižší.

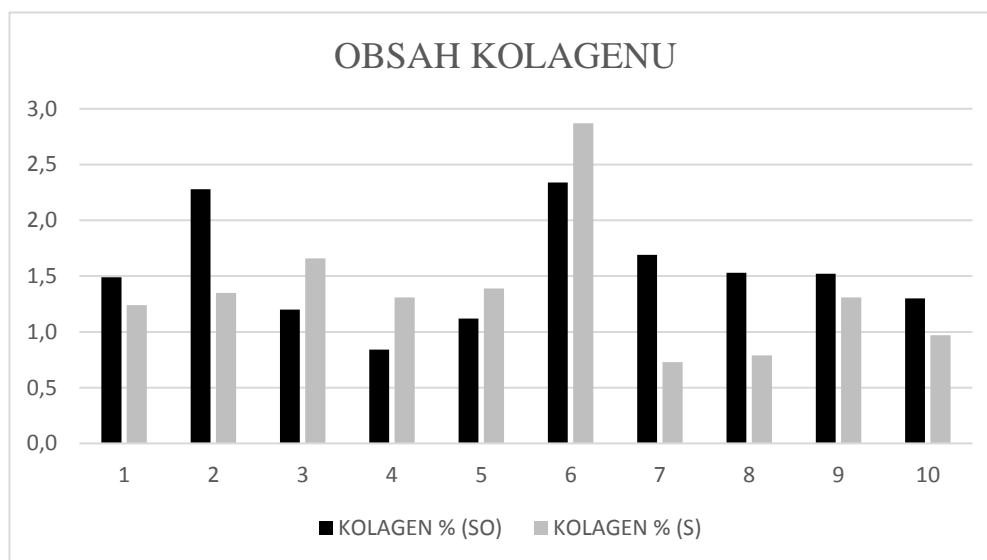
Graf 8 Srovnání obsahu bílkovin ve vepřové krkoviči ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Romanse (2001) by obsah tuku ve vepřové krkoviči měl být 16 %. V grafu 8 můžeme vidět, že této hodnoty dosáhly všechny vzorky. Nejnižší obsah bílkovin byl u vzorků 1, 2, 5, 7 a 10 ze specializovaných obchodů s obsahem 16,66 % ($\sigma = 0,133$) u vzorku 5, dále pak 17,01 % ($\sigma = 0,052$) u vzorku 2, poté 17,43 % ($\sigma = 0,095$) u vzorku 7, 17,58 % ($\sigma = 0,021$) u vzorku 10 a 17,89 % ($\sigma = 0,025$) u vzorku 1. Vzorky 3 a 10 ze supermarketů měly hodnotu naměřené bílkoviny vyšší než předchozí vzorky, a to 18,04 % ($\sigma = 0,006$) u vzorku 10 a 18,35 % ($\sigma = 0,035$) u vzorku 3. U vzorku 6 z vepřové krkoviče ze specializovaného obchodu byla

hodnota bílkovin 18,78 % ($\sigma = 0,036$) a u vzorků 1, 2, 4, 5, 6 a 9 ze supermarketů byly hodnoty 18,84 % ($\sigma = 0,025$) u vzorku 9, 18,84 % ($\sigma = 0,359$) u vzorku 6, pak 19,10 % ($\sigma = 0,400$) u vzorku 1, poté 19,66 % ($\sigma = 0,056$) u vzorku 5, dále 19,89 % ($\sigma = 0,058$) u vzorku 2 a 19,90 % ($\sigma = 0,070$) u vzorku 4. Vyšší hodnoty už byly jen u vzorků 3, 4, 8 a 9 ze specializovaných obchodů s obsahem bílkovin 20,04 % ($\sigma = 0,040$) u vzorku 8, dále 20,11 % ($\sigma = 0,059$) u vzorku 4, pak 20,52 % ($\sigma = 0,031$) u vzorku 3 a 20,71 % ($\sigma = 0,006$) u vzorku 9 a vzorky 7 a 8 ze supermarketů s hodnotami 20,73 % ($\sigma = 0,042$) u vzorku 8 a 21,28 % ($\sigma = 0,106$) u vzorku 7. Jelikož byly u všech vzorků hodnoty bílkovin vyšší, než bylo uvedeno v literatuře, můžeme zkonstatovat, že maso nejspíš opět pocházelo z mladších zvířat (jak už bylo uvedeno u předchozího druhu masa), která mají vyšší podíl bílkoviny oproti tuku. Lze tak usoudit i po porovnání grafů 6, 7 a 8, na kterých můžeme vidět, že u všech vzorků byl vyšší obsah vody, nižší obsah tuků a vyšší obsah bílkovin. Jak bylo popsáno u předchozího druhu masa, je podle Stupky (2009) snaha o šlechtění jedinců s co nejvyšším podílem libové svaloviny, což se na grafu 8 opět ukázalo být dosaženou skutečností.

Graf 9 Srovnání obsahu kolagenu ve vepřové krkovici ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Romanse (2001) má být obsah kolagenu ve vepřové krkovici 4 %. Z grafu 9 můžeme vidět, že nejnižší hodnoty kolagenu v maso měly vzorky 7 a 8 ze supermarketů, které měly obsah naměřeného kolagenu 0,73 % ($\sigma = 0,263$) u vzorku 7 a 0,79 % ($\sigma = 0,015$) u vzorku 8 a vzorek 4 ze specializovaného obchodu

s hodnotou 0,84 % ($\sigma = 0,291$). Dále pak měl nejnižší hodnotu vzorek 10 ze supermarketu s obsahem kolagenu 0,97 % ($\sigma = 0,026$) a vzorky 3 a 5 ze specializovaných obchodů s obsahem kolagenu 1,12 % ($\sigma = 0,123$) u vzorku 5 a 1,20 % ($\sigma = 0,344$) u vzorku 3 a dále vzorek 1 ze supermarketu s obsahem kolagenu 1,24 % ($\sigma = 0,206$). Vyšší obsah kolagenu, než měly předcházející vzorky, byl 1,30 % ($\sigma = 0,111$) u vzorku 10 ze specializovaného obchodu a vzorky 4 a 9 s hodnotami 1,31 % ($\sigma = 0,065$) u vzorku 4 a 1,31 % ($\sigma = 0,137$) u vzorku 3. Následující byly vzorky 2 a 5 ze supermarketů s 1,35 % kolagenu ($\sigma = 0,179$) u vzorku 2 a 1,39 % ($\sigma = 0,287$) u vzorku 5 a vzorky 1, 8 a 9 ze specializovaných obchodů s obsahem kolagenu 1,49 % ($\sigma = 0,550$) u vzorku 1, pak 1,52 % ($\sigma = 0,231$) u vzorku 9 a 1,53 % ($\sigma = 0,103$) u vzorku 8. U vzorku 3 ze supermarketu bylo naměřeno 1,66 % kolagenu ($\sigma = 0,142$) a 1,69 % ($\sigma = 0,190$) u vzorku 7 ze specializovaného obchodu. Nejvyšší hodnoty kolagenu měly vzorky 2 a 6 ze specializovaných obchodů s hodnotou 2,28 % ($\sigma = 0,408$) u vzorku 2 a 2,34 % ($\sigma = 0,067$) u vzorku 6 a vzorek 6 ze supermarketu, a to s obsahem kolagenu 2,87 % ($\sigma = 0,288$). Ani jeden vzorek nedosáhl hodnoty kolagenu uváděné v literatuře. Z toho můžeme usoudit, že pro zákazníka bude maso lépe kulinářsky upravitelné, lépe konzumovatelné a stravitelné. Na druhou stranu, pokud bude maso dále nakrájené na plátky a upravované v této podobě, bude možné, že vlivem morfologické stavby nebudou všechny části takto upravené krkovičky soudržné.

5.5 HOVĚZÍ ŽEBRO

Hovězí žebro sice patří k méně kvalitním částem jatečně opracovaného hovězího, co se obsahu bílkovin týče, ovšem i přesto je taktéž oblíbenou a hojně využívanou částí. Má nízký obsah vody a bílkovin a vysoký obsah tuku a kolagenu. Tato část se prodává s kostí.

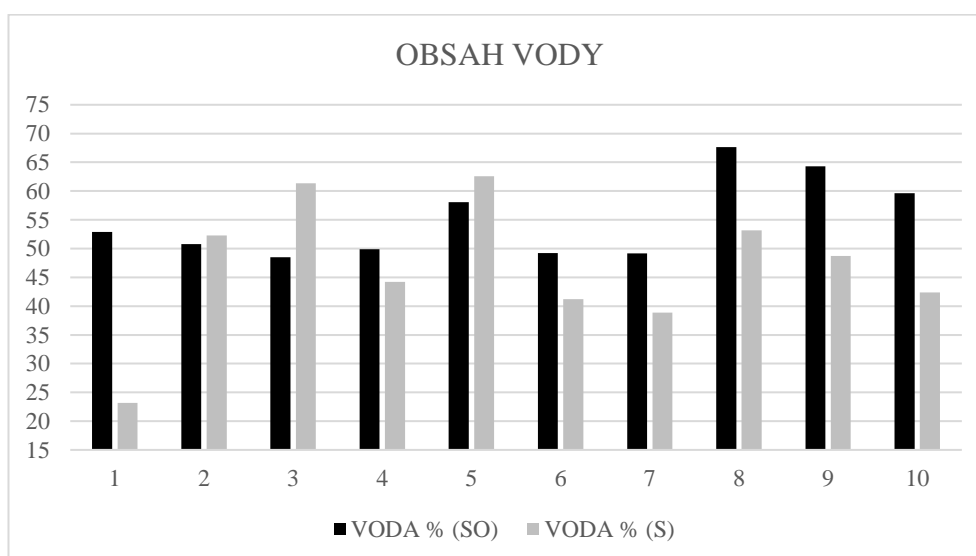
Tabulka 6 Obsah základních složek v hovězím žebřu ze specializovaných obchodů

HOVĚZÍ ŽEBRO								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	52,900	0,200	31,870	0,190	13,770	0,075	2,280	0,080
2	50,760	0,087	32,760	0,165	13,950	0,035	3,100	0,021
3	48,480	0,157	31,950	0,245	13,050	0,010	3,320	0,057
4	49,900	0,525	35,390	0,737	13,710	0,197	1,850	0,189
5	58,050	0,112	22,660	0,242	17,110	0,012	1,740	0,095
6	49,240	0,331	36,400	0,451	12,960	0,156	1,820	0,104
7	49,180	0,131	34,470	0,198	14,520	0,035	1,910	0,140
8	67,630	0,091	10,840	0,222	19,810	0,065	2,310	0,134
9	64,300	0,284	16,540	0,344	17,910	0,127	2,080	0,081
10	59,610	0,535	21,160	0,504	17,410	0,189	2,300	0,361

Tabulka 7 Obsah základních složek v hovězím žebřu ze supermarketů

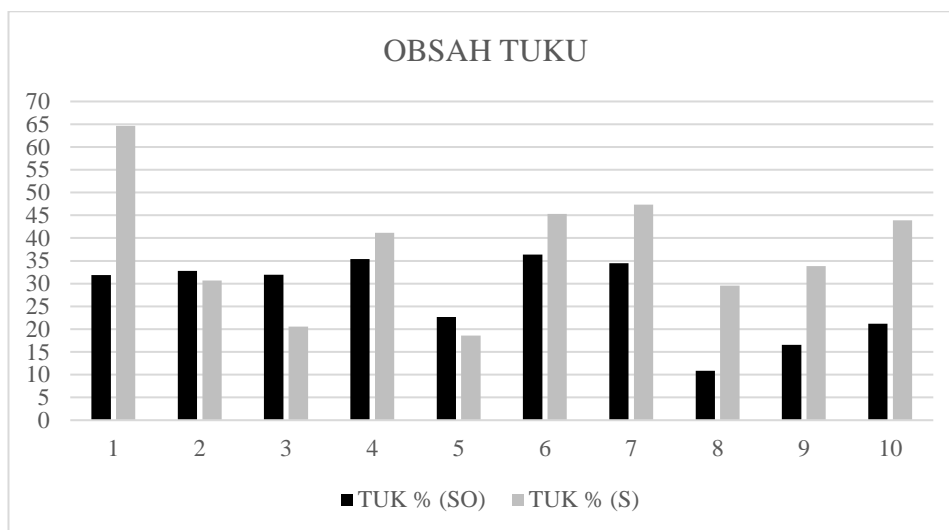
HOVĚZÍ ŽEBRO								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	23,170	0,962	64,650	1,106	7,280	0,129	5,250	0,095
2	52,260	0,083	30,690	0,095	13,830	0,017	2,390	0,010
3	61,360	0,348	20,560	0,398	15,970	0,144	1,320	0,431
4	44,230	1,416	41,180	1,688	14,300	0,223	1,620	0,323
5	62,570	0,429	18,560	0,520	17,140	0,081	1,910	0,178
6	41,190	0,230	45,340	0,410	11,690	0,160	2,650	0,113
7	38,860	2,119	47,330	2,341	13,390	0,112	1,220	0,106
8	53,150	0,274	29,590	0,282	16,550	0,259	1,330	0,309
9	48,710	0,188	33,820	0,118	15,750	0,166	2,070	0,085
10	42,390	0,329	43,920	0,458	12,050	0,066	2,890	0,284

Graf 10 Srovnání obsahu vody v hovězím žebřu ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Krondla (1965) má být obsah vody v hovězím žebří 64,5 %. V grafu 10 této hodnoty dosáhly vzorky. Nejvíce se k této hodnotě přiblížil vzorek 9 ze specializovaného obchodu s hodnotou 64,30 % ($\sigma = 0,284$). Vyšší hodnotu měl vzorek 8 ze specializovaného obchodu s obsahem vody 67,63 % ($\sigma = 0,091$). Nižší hodnotu měly všechny ostatní vzorky s hodnotami 62,57 % ($\sigma = 0,429$) u vzorku 5 a vzorku 3 s naměřenou hodnotou 61,36 % ($\sigma = 0,348$) ze supermarketů. Pak vzorky 5 a 10 ze specializovaných obchodů s hodnotou 59,61 % ($\sigma = 0,535$) u vzorku 10 a 58,05 % ($\sigma = 0,112$) u vzorku 5. Následoval vzorek 8 ze supermarketu s obsahem vody 53,15 % ($\sigma = 0,274$), vzorek 1 ze specializovaného obchodu s hodnotou 52,90 % ($\sigma = 0,200$) a vzorek 2 ze supermarketu s 52,26 % vody ($\sigma = 0,083$). Dalšími v pořadí byly vzorky 2, 4, 6 a 7 ze specializovaných obchodů s 50,76 % vody ($\sigma = 0,087$) u vzorku 2, pak 49,90 % ($\sigma = 0,525$) u vzorku 4, dále 49,24 % ($\sigma = 0,331$) u vzorku 6 a 49,18 % ($\sigma = 0,131$) u vzorku 7. Vzorek 9 ze supermarketu obsahoval 48,71 % ($\sigma = 0,188$) a vzorek 3 ze specializovaného obchodu měl obsah vody 48,48 % ($\sigma = 0,157$). Dalšími vzorky s nižším zastoupením vody byly vzorky 4, 6, 7 a 10 ze supermarketů, a to s hodnotou 44,23 % ($\sigma = 1,416$) u vzorku 4, poté 42,39 % ($\sigma = 0,329$) u vzorku 10, dále 41,19 % ($\sigma = 0,230$) u vzorku 6 a 38,86 % ($\sigma = 2,119$) u vzorku 7. Nejnižší obsah vody měl vzorek 1 ze supermarketu s hodnotou 23,17 % ($\sigma = 0,962$). U vzorku 1 by se mohlo jednat o DFD poruchu masa. DFD maso je podle Ingra (2011) maso, které je tmavé, tuhé a v tomto případě suché. Dále u tohoto a jiných vzorků se sníženým podílem vody mohlo dojít k oschnutí kvůli příliš dlouhé době bez zakrytí přímo na pultě. Nízký obsah vody ve vzorcích také by také mohl souviset s vysokým obsahem tuku a nízkým obsahem bílkovin. Jednalo se nejspíš o kusy z takové části žebří, kde je muskulární zastoupení velmi malé a převažuje zastoupení tukové a vazivové tkáně. Tuto hypotézu potvrzuje fakt, že obsah tuku ve vzorcích byl u většiny vyšší, než by měl být a obsah bílkovin byl ve většině případů nižší, než by podle literatury měl být, což můžeme vidět na grafech 11 a 12.

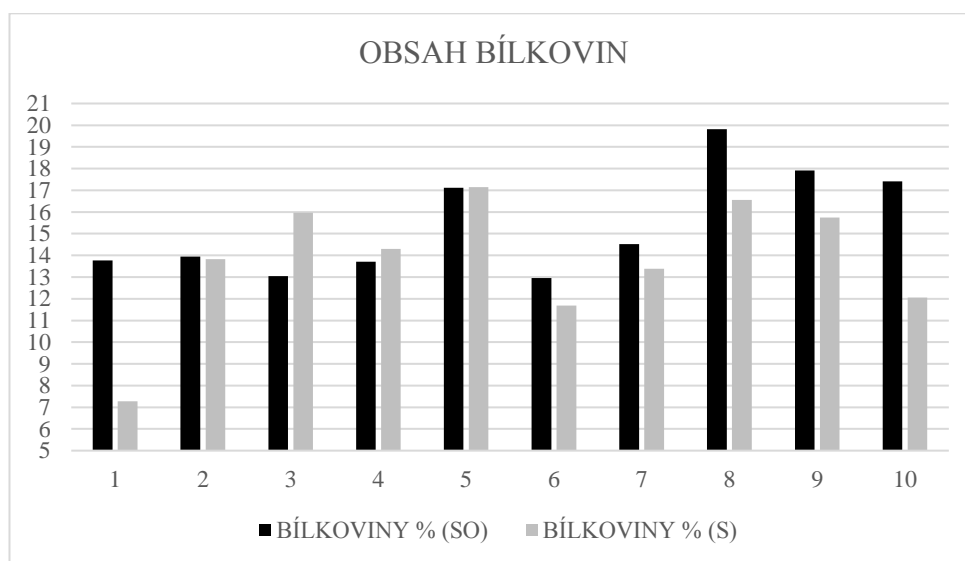
Graf 11 Srovnání obsahu tuku v hovězím žebřu ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Křondla (1965) má být obsah tuku v hovězím žebřu 14,8 %. Graf 11 ukazuje, že nejbliž této hodnotě byl vzorek 9 ze specializovaného obchodu s množstvím tuku 16,54 % (se směrodatnou odchylkou 0,344). Nižší hodnota byla naměřena u vzorku 8 ze specializovaného obchodu, u kterého byl obsah tuku 10,84 % ($\sigma = 0,222$). U ostatních vzorků byly hodnoty vyšší, a to 18,56 % ($\sigma = 0,520$) u vzorku 5 ze supermarketu a u vzorku 3 s hodnotou 20,56 % ($\sigma = 0,398$), který byl také ze supermarketu. Následovaly vzorky 5 a 10 ze specializovaných obchodů, a to s hodnotou 21,16 % ($\sigma = 0,504$) u vzorku 10 a 22,66 % ($\sigma = 0,242$) u vzorku 5. Další v řadě byl vzorek 2 ze supermarketu s obsahem tuku 30,69 % ($\sigma = 0,095$) a vzorky 1, 2 a 3 ze specializovaných obchodů s hodnotami 31,87 % ($\sigma = 0,190$) u vzorku 1, pak 31,95 % ($\sigma = 0,245$) u vzorku 3 a 32,76 % ($\sigma = 0,165$) u vzorku 2. Vzorek 9 ze supermarketu měl obsah tuku 33,82 % ($\sigma = 0,118$) a vzorky 4, 6 a 7 ze specializovaných obchodů s hodnotami 34,47 % ($\sigma = 0,198$) u vzorku 7, dále pak 35,39 % ($\sigma = 0,737$) u vzorku 4 a 36,40 % ($\sigma = 0,451$) u vzorku 6. Vyšší hodnoty tuku pak byly u vzorků 4, 6, 7 a 10 ze supermarketů, kde byly hodnoty 41,18 % ($\sigma = 1,688$) u vzorku 4, poté 43,92 % ($\sigma = 0,458$) u vzorku 10, dále 45,34 % ($\sigma = 0,410$) u vzorku 6 a 47,33 % ($\sigma = 2,341$) u vzorku 7. Nejvyšší obsah tuku byl u vzorku 1 ze supermarketu s hodnotou 64,65 % ($\sigma = 1,106$). U tohoto druhu masa můžeme vyšší podíl tuku na jednu stranu vnímat pozitivně, na druhou negativně. Pokud zákazník zakoupí tento druh masa kvůli pozdějšímu zpracování varem, dojde k rozpuštění tuku a následovnému uvolnění do prostoru. Jeho následná konzumace bude jednoduchá a takto získaný tuk bude

lépe přijatelný a stravitelný. Na druhou stranu bývá u kusů s vyšším podílem tuku nižší obsah bílkovin, takže pokud zákazník preferuje konzumaci libového masa, bude podíl získaného čistého masa nižší a tím pádem bude vyšší procento odpadu. Vzhledem k protučnělosti získaných vzorků žeber můžeme usuzovat, že byly tyto kusy z jatečných těl starých zvířat, u kterých podle Teslíka (2000) dochází se stoupajícím věkem ke zvyšování podílu tuku v mase.

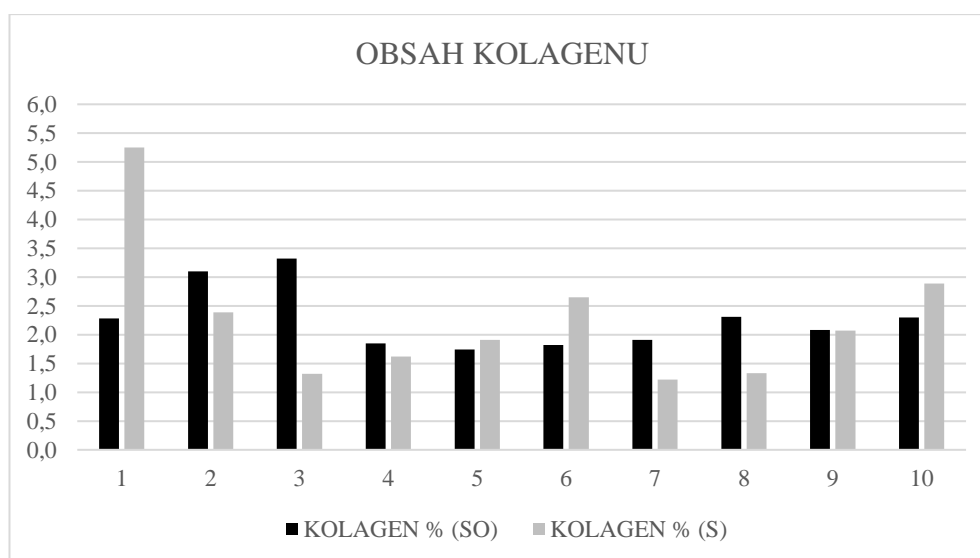
Graf 12 Srovnání obsahu bílkovin v hovězím žebru ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Krondla by obsah bílkovin v hovězím žebru měl být 19,3 %. Z grafu 12 je zřetelné, že této hodnotě se nejvíc přiblížil vzorek 8 ze specializovaného obchodu s obsahem bílkovin 19,81 % ($\sigma = 0,065$). Ostatní vzorky měly nižší hodnoty. Vzorky 9 a 10 ze specializovaných obchodů měly hodnotu 17,91 % ($\sigma = 0,127$) u vzorku 9 a 17,41 % ($\sigma = 0,189$) u vzorku 10. Pak následoval vzorek 5 ze supermarketu s hodnotou 17,14 % ($\sigma = 0,081$) a vzorek 5 ze specializovaného obchodu s hodnotou 17,11 % ($\sigma = 0,012$). Další v pořadí byly vzorky 3, 8 a 9 ze supermarketů, a to s obsahy bílkovin 16,55 % ($\sigma = 0,259$) u vzorku 8, dále 15,97 % ($\sigma = 0,144$) u vzorku 3 a 15,75 % ($\sigma = 0,166$) u vzorku 9. Následující byl vzorek 7 ze specializovaného obchodu s hodnotou 14,52 % ($\sigma = 0,035$) a vzorek 4 ze supermarketu s obsahem bílkovin 14,30 % ($\sigma = 0,223$). Nižší hodnota byla u vzorku 2 ze specializovaného obchodu s obsahem bílkovin 13,95 % ($\sigma = 0,035$) a u vzorku 2 ze supermarketu s hodnotou 13,83 % ($\sigma = 0,017$). Další byly vzorky 1 a 4 ze specializovaných obchodů, a to s hodnotami 13,77 % ($\sigma = 0,075$)

u vzorku 1 a 13,71 % ($\sigma = 0,197$) u vzorku 4. Vzorek 7 ze supermarketu měl obsah bílkovin 13,39 % ($\sigma = 0,112$) a vzorky 3 a 6 ze specializovaných obchodů měly obsah bílkovin 13,05 % ($\sigma = 0,010$) u vzorku 3 a 12,96 % ($\sigma = 0,156$) u vzorku 6. Vzorky 6 a 10 ze supermarketů měly hodnoty 12,05 % ($\sigma = 0,066$) u vzorku 10 a 11,69 % ($\sigma = 0,160$) u vzorku 6. Nejnižší obsah bílkovin měl vzorek 1 s hodnotou 7,28 % ($\sigma = 0,129$). V grafu 12 jsou viditelné odchylky od normálních hodnot nalezených v literatuře stejně jako na grafech 10 a 11. Jak již bylo uvedeno, tyto odchylky souvisí i s nízkým obsahem bílkovin u grafu 12. Tímto se opět potvrzuje hypotéza, že maso s takovými hodnotami mohlo buď pocházet ze starších zvířat, nebo z takových částí žeber, kde bylo více tuku a méně svalů v návaznosti na to i méně vody. Podle Frelichy (2001) totiž u tučného hovězího masa dochází ke snížení obsahu vody a bílkovin.

Graf 13 Srovnání obsahu kolagenu v hovězím žeburu ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Romanse (2001) by obsah kolagenu v hovězím žeburu měl být 4,62 %. Graf 13 ukazuje, že jeden ze vzorků, a to vzorek 1 ze supermarketu, měl hodnotu vyšší, a to 5,25 % ($\sigma = 0,095$). Ostatní vzorky měly obsah kolagenu nižší. Vzorky 2 a 3 ze specializovaných obchodů měly obsah kolagenu 3,32 % ($\sigma = 0,057$) u vzorku 3 a 3,10 % ($\sigma = 0,021$) u vzorku 2 a vzorky 2, 6 a 10 ze supermarketů měly hodnoty 2,89 % ($\sigma = 0,284$) u vzorku 10, pak 2,65 % ($\sigma = 0,113$) u vzorku 6 a 2,39 % ($\sigma = 0,010$) u vzorku 2. Následovaly vzorky 1, 8, 9 a 10 s obsahy kolagenu 2,31 % (se směrodatnou odchylkou 0,134) u vzorku 8,

poté 2,30 % ($\sigma = 0,361$) u vzorku 10, dále pak 2,28 % ($\sigma = 0,080$) u vzorku 1 a 2,08 % ($\sigma = 0,081$) u vzorku 9 a vzorky 5 a 9 ze supermarketů s hodnotami 2,07 % ($\sigma = 0,85$) u vzorku 9 a 1,91 % ($\sigma = 0,178$) u vzorku 5. Další byly vzorky 4, 5, 6 a 7 ze specializovaných obchodů s obsahy kolagenu 1,91 % ($\sigma = 0,140$) u vzorku 7, pak následovala hodnota 1,85 % ($\sigma = 0,189$) u vzorku 4, poté 1,82 % ($\sigma = 0,104$) u vzorku 6 a 1,74 % ($\sigma = 0,095$) u vzorku 5. Vzorky 3, 4, 7 a 8 měly hodnoty kolagenu nejnižší, a to 1,62 % ($\sigma = 0,323$) u vzorku 4, dále 1,33 % ($\sigma = 0,309$) u vzorku 8 a 1,32 % ($\sigma = 0,431$) u vzorku 3. Vzorek 7 měl obsah kolagenu nejnižší, a to 1,22 % ($\sigma = 0,106$). U vzorku 1 ze supermarketu by mohl být problém kvůli vyšší hodnotě kolagenu, než je uvedeno v literatuře. Podle Crosse (1988) totiž obsah kolagenu může za houževnatost (tuhost) masa, což způsobuje jeho ztíženou konzumaci a trávení. Na druhou stranu, pokud vezmeme v potaz, že se hovězí žebro používá převážně k výrobě vývarů, není zde kolagen tolik na škodu, jako u masa určeného k jinému typu úpravy. Kolagen totiž podle Steihausera (2000) při úpravě varem bobtná a uvolňují se z něj látky vhodné pro výživu konzumenta.

5.6 HOVĚZÍ ZADNÍ

Hovězí zadní patří k nejlepším částem jatečně opracovaného hovězího těla. Je ceněno pro vysoký obsah bílkovin a nízký obsah tuku a kolagenu.

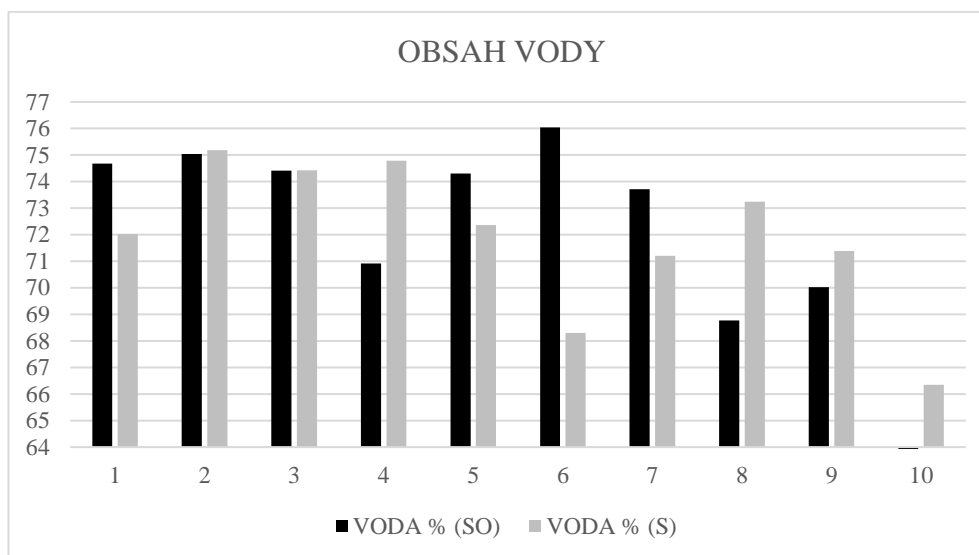
Tabulka 8 Obsah základních složek v hovězím zadním ze specializovaných obchodů

HOVĚZÍ ZADNÍ								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	74,680	0,015	0,450	0,075	21,770	0,055	0,700	0,025
2	75,040	1,286	1,830	1,787	21,340	0,242	1,000	0,176
3	74,410	0,120	2,080	0,131	21,300	0,010	0,900	0,165
4	70,920	3,277	5,750	5,075	22,320	0,953	0,400	0,174
5	74,310	0,115	1,110	0,091	22,330	0,046	0,510	0,075
6	76,040	0,031	0,630	0,029	21,280	0,085	0,950	0,100
7	73,710	0,042	5,040	0,185	19,410	0,061	1,110	0,205
8	68,770	0,065	8,350	0,071	21,700	0,032	0,610	0,006
9	70,020	0,023	6,730	0,070	21,430	0,680	0,860	0,095

Tabulka 9 Obsah základních složek v hovězím zadním ze supermarketů

HOVĚZÍ ZADNÍ								
č.	Voda %	Směrodat. odchylka	Tuk %	Směrodat. odchylka	Bílkoviny %	Směrodat. odchylka	Kolagen %	Směrodat. odchylka
1	72,020	0,236	8,190	0,376	18,840	0,025	1,540	0,251
2	75,190	0,055	3,790	0,167	19,320	0,040	0,740	0,052
3	74,430	0,133	4,750	0,137	19,670	0,051	0,810	0,137
4	74,790	0,170	3,570	0,224	20,300	0,180	1,330	0,195
5	72,360	0,038	2,730	0,095	22,070	0,099	1,610	0,185
6	68,300	0,068	9,260	0,025	22,870	0,032	1,530	0,105
7	71,200	0,055	3,920	0,064	22,090	0,040	1,740	0,053
8	73,240	0,015	1,840	0,119	22,780	0,050	1,040	0,133
9	71,390	0,026	3,470	0,139	21,850	0,032	1,590	0,146
10	66,340	0,030	10,810	0,078	20,010	0,029	2,040	0,100

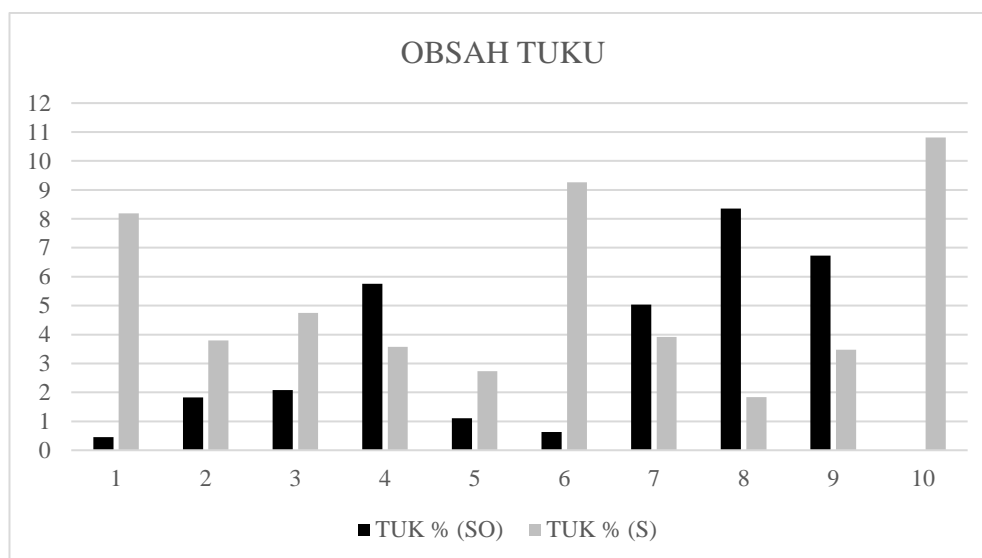
Graf 14 Srovnání obsahu vody v hovězím zadním ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Pipka (1998) by měl obsah vody v hovězím zadním být 73,43 %. V grafu 14 můžeme vidět, že nejvíce se dané hodnotě přiblížil vzorek 8 ze supermarketu s hodnotou 73,24 % ($\sigma = 0,015$) a vzorek 7 ze specializovaného obchodu s obsahem vody 73,71 % ($\sigma = 0,042$). Vyšší hodnoty byly naměřeny u vzorků 3 a 5 ze specializovaných obchodů s hodnotami 74,31 % ($\sigma = 0,115$) u vzorku 5 a 74,41 % ($\sigma = 0,120$) u vzorku 3 a vzorek 3 ze supermarketu se 74,43 % vody ($\sigma = 0,133$). Další byl vzorek 1 ze specializovaného obchodu s obsahem vody 74,68 % ($\sigma = 0,450$) a vzorek 4 ze supermarketu s hodnotou 74,79 % ($\sigma = 0,170$). Vzorek 2 ze specializovaného obchodu měl obsah vody 75,04 % ($\sigma = 1,286$) a vzorek 2 ze supermarketu s hodnotou 75,19 %

($\sigma = 0,055$). Nejvyšší hodnotu měl vzorek 6 ze specializovaného obchodu s obsahem vody 76,04 % ($\sigma = 0,031$). Nižší hodnotu měl vzorek 7 se specializovaného obchodu s obsahem vody 73,71 % ($\sigma = 0,042$) a po něm vzorky 1, 5, 7, 8 a 9 ze supermarketů, a to s hodnotami 73,24 % ($\sigma = 0,015$) u vzorku 8, pak 72,36 % ($\sigma = 0,038$) u vzorku 5, dále 72,02 % ($\sigma = 0,236$) u vzorku 1, poté 71,39 % ($\sigma = 0,026$) u vzorku 9 a 71,20 % ($\sigma = 0,055$) u vzorku 7. Pak následovaly vzorky 4, 8 a 9 ze specializovaných obchodů s naměřenými hodnotami 70,92 % ($\sigma = 3,277$) u vzorku 4, dále pak 70,02 % ($\sigma = 0,023$) u vzorku 9 a 68,77 % ($\sigma = 0,065$) u vzorku 8. Předposlední vzorek 6 ze supermarketu s nižší hodnotou měl obsah vody 68,30 % ($\sigma = 0,068$) a poslední vzorek s nejnižší hodnotou, vzorek 10 ze supermarketu, měl obsah vody 66,34 % ($\sigma = 0,030$). Asi u poloviny vzorků byl obsah vody nižší, než je uvedeno v literatuře. Stalo se tak asi vlivem špatného uchování masa při jeho prodeji. U vzorku 10 ze supermarketu by se mohlo jednat o DFD maso, které je podle Steihausera (2000) suché a hodí se spíše k výrobě trvanlivých uzenin než k přímé konzumaci v podobě kulinářsky upraveného výsekového masa. U těchto vzorků opět můžeme uvažovat o tom, že maso pocházelo ze starších poražených kusů. V opačném případě můžeme mluvit o tom, že maso pocházelo z kusů mladších.

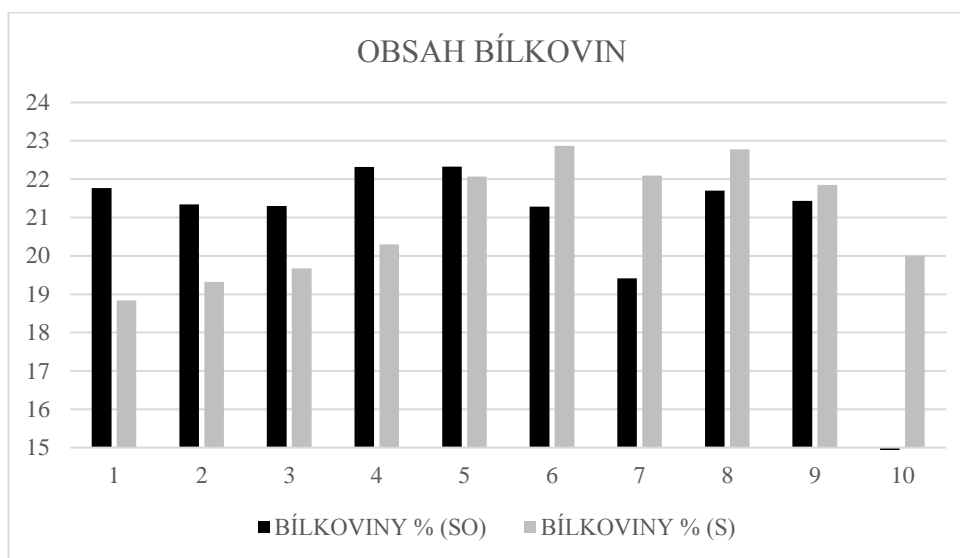
Graf 15 Srovnání obsahu tuku v hovězím zadním ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Pipka (1998) má být obsah tuku v hovězím zadním 5,04 %. Z grafu 15 vyplývá, že nejbliž k dané hodnotě byl vzorek 7 ze specializovaného obchodu

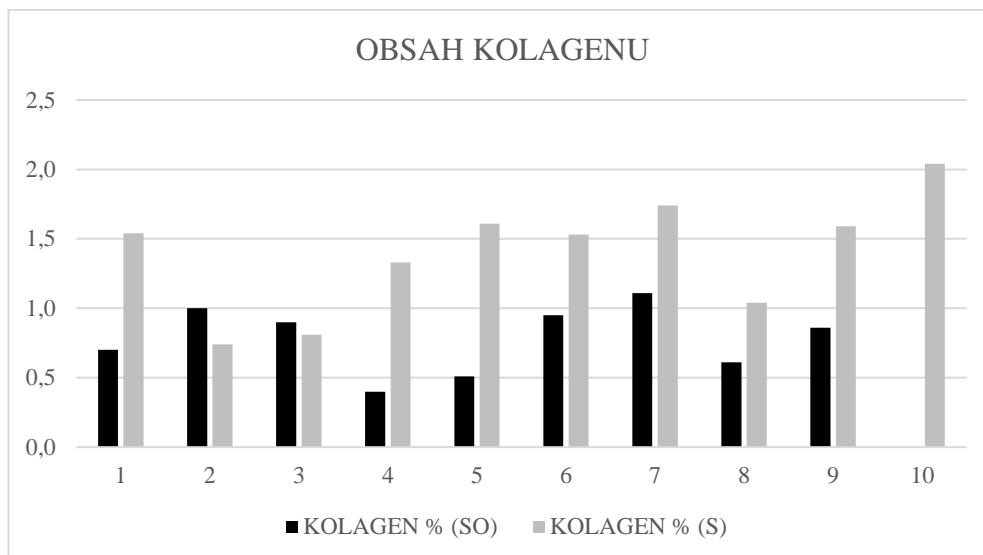
s obsahem tuku 5,04 % ($\sigma = 0,185$). Vyšší hodnotu měl vzorek 9 ze specializovaného obchodu s hodnotou 6,73 % ($\sigma = 0,070$). Další byl vzorek 1 ze supermarketu s obsahem 8,19 % tuku ($\sigma = 0,376$) a také vzorek 8 ze specializovaného obchodu s hodnotou 8,35 % ($\sigma = 0,071$). Pak už měly vyšší hodnoty jen vzorky 6 a 10 ze supermarketů s obsahy tuku 9,26 % ($\sigma = 0,025$) u vzorku 6 a 10,81 % ($\sigma = 0,078$) u vzorku 10. Nižší hodnota byla naměřena u vzorků 2, 3, 4, 5, 7 a 9 ze supermarketů, a to s hodnotami 4,75 % ($\sigma = 0,137$) u vzorku 3, pak 3,92 % ($\sigma = 0,064$) u vzorku 7, dále 3,79 % ($\sigma = 0,167$) u vzorku 2, poté 3,57 % ($\sigma = 0,224$) u vzorku 4, pak 3,47 % ($\sigma = 0,139$) u vzorku 9 a 2,73 % ($\sigma = 0,095$) u vzorku 5. Následující byl vzorek 3 ze specializovaného obchodu s obsahem tuku 2,08 % ($\sigma = 0,131$) a vzorek 8 ze supermarketu s hodnotou 1,84 % ($\sigma = 0,119$). Další byly vzorky 1, 2, 5 a 6 ze specializovaných obchodů s obsahy vody 1,83 % ($\sigma = 1,787$) u vzorku 2, pak 1,11 % ($\sigma = 0,091$) u vzorku 5 a 0,63 % ($\sigma = 0,029$) u vzorku 6. Nejnižší obsah tuku měl vzorek 1 ze specializovaného obchodu s naměřenou hodnotou 0,45 % ($\sigma = 0,075$). Vzorek 4 ze specializovaného obchodu měl hodnotu 5,75 % ($\sigma = 5,075$), kde byl problém s jeho homogenizací a následným změřením a tím pádem byla směrodatná odchylka příliš vysoká. U vzorků s vyšším podílem tuku můžeme uvažovat nad tím, že maso pocházelo ze starších kusů skotu. Mohlo se také jednat o jatečné krávy, které mají podle Frelicha (2001) vyšší podíl intramuskulárního tuku, než býci. Dále se nabízí hypotéza, že maso bylo špatně očištěno při jeho porcování, což je technologická chyba, protože u tohoto druhu masa by měla být snaha, aby maso obsahovalo spíše intramuskulární tuk, než tuk na povrchu. U vzorků s nižším obsahem tuku bychom mohli očekávat problémy při jeho kulinární úpravě a konzumaci. Maso by nejspíš bylo vlivem téměř chybějícího mramorování suché a tím pádem i špatně konzumovatelné.

Graf 16 Srovnání obsahu bílkovin v hovězí zadním ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Podle Pipka (1998) má být obsah bílkovin v hovězí zadním 20,25 %. Graf 16 uvádí, že neblíže této hodnotě byl vzorek 4 ze supermarketu s obsahem bílkovin 20,30 % ($\sigma = 0,180$). Nižší hodnotu měly vzorky 3 a 10 ze supermarketu s obsahy bílkovin 20,01 % ($\sigma = 0,029$), u vzorku 10 a 19,67 % ($\sigma = 0,051$) u vzorku 3 a vzorek 7 ze specializovaného obchodu s hodnotou 19,41 % ($\sigma = 0,061$). Pak už měly nižší hodnotu jen vzorky 1 a 2 ze supermarketů s obsahy bílkovin 19,32 % ($\sigma = 0,040$) u vzorku 2 a 18,84 % (se směrodatnou odchylkou 0,025) u vzorku 1. Vyšší obsahy bílkovin měly vzorky 1, 2, 3, 6, 8 a 9 ze specializovaných obchodů, a to 21,28 % ($\sigma = 0,085$) u vzorku 6, pak 21,34 % ($\sigma = 0,010$) u vzorku 3, dále 21,34 % ($\sigma = 0,242$) u vzorku 2, poté 21,43 % ($\sigma = 0,680$) u vzorku 9, pak 21,70 % ($\sigma = 0,032$) u vzorku 8 a 21,77 % ($\sigma = 0,055$) u vzorku 1 a vzorky 5, 7 a 9 ze supermarketů, a to s hodnotami 21,85 % ($\sigma = 0,032$) u vzorku 9, poté 22,07 % ($\sigma = 0,099$) u vzorku 5 a 22,09 % ($\sigma = 0,040$) u vzorku 7. Následující byly vzorky 4 a 5 ze specializovaných obchodů s obsahy bílkovin 22,32 % ($\sigma = 0,953$) u vzorku 4 a 22,33 % ($\sigma = 0,046$) u vzorku 5. Nejvyšší hodnoty bílkovin byly u vzorků 6 a 8, a to 22,78 % ($\sigma = 0,050$) u vzorku 8 a 22,87 % ($\sigma = 0,032$) u vzorku 6. U tohoto druhu masa je vyšší obsah bílkovin očekávaný a vítaný. Většina vzorků dosáhla hodnoty uvedené v literatuře a překročila ji. Zbytek vzorků s nižším obsahem bílkovin by podle Steihausera (2000) mohl být opět ze starších zvířat, kde obsah bílkovin klesá a obsah tuku stoupá.

Graf 17 Srovnání obsahu kolagenu v hovězím zadním ze specializovaných obchodů (SO) a supermarketů (S)



Nejnižší hodnota kolagenu byla u vzorku 4 ze specializovaného obchodu a to 0,40 % ($\sigma = 0,174$). Pak následovaly vzorky 1, 5 a 8 ze specializovaných obchodů s hodnotami 0,51 % ($\sigma = 0,075$) u vzorku 5, dále pak 0,61 % ($\sigma = 0,006$) u vzorku 8 a 0,70 % ($\sigma = 0,025$) u vzorku 1. Další byly vzorky 2 a 3 ze supermarketů s obsahy kolagenu 0,74 % ($\sigma = 0,052$) u vzorku 2 a 0,81 % ($\sigma = 0,137$) u vzorku 3 a vzorky 2, 3, 6 a 9 s hodnotami 0,86 % ($\sigma = 0,095$) u vzorku 9, pak 0,90 % ($\sigma = 0,165$) u vzorku 3, dále 0,95 % ($\sigma = 0,100$) u vzorku 6 a 1,00 % ($\sigma = 0,176$) u vzorku 2. Následující byl vzorek 8 ze supermarketu s obsahem kolagenu 1,04 % ($\sigma = 0,133$) a vzorek 7 ze specializovaného obchodu s hodnotou 1,11 % ($\sigma = 0,205$). Pak už následovaly jen vzorky 1, 4, 5, 6, 7, 9 a 10 ze supermarketů s obsahy kolagenu 1,33 % ($\sigma = 0,195$) u vzorku 4, pak 1,53 % ($\sigma = 0,105$) u vzorku 6, dále 1,54 % ($\sigma = 0,251$) u vzorku 1, poté 1,59 % ($\sigma = 0,146$) u vzorku 9, dle pak 1,61 % ($\sigma = 0,185$) u vzorku 5 a 1,74 % ($\sigma = 0,053$) u vzorku 7. Nejvyšší hodnota kolagenu byla naměřena u vzorku 10, a to 2,04 % ($\sigma = 0,100$). U tohoto druhu masa by příliš vysoká hodnota kolagenu z pohledu zákazníka mohla být negativně chápána z důvodu špatné konzumace. U naměřených vzorků můžeme vidět, že hladina kolagenu nebyla nijak vysoká, tudíž by s prodejem takového masa zákazníkovi z tohoto hlediska neměl být problém. Podle hodnot kolagenu totiž můžeme vidět,

že maso bylo nejspíš kvalitně očištěno od svalových povázek, které podle Marvana (1992) pokrývají jednotlivé části svalů.

6 ZÁVĚR

U vzorků z vepřového masa měly převážně vyšší hodnoty vody druhy masa pocházející ze specializovaných obchodů. U vepřové kýty měla většina vzorků ze supermarketů nižší hodnoty vody, než bylo uvedeno v literatuře. Z toho vyplývá, že maso ze supermarketů nejspíš ztrácí vlhkost kvůli špatnému uchování. Doporučovala bych buď pokládat na pult méně kusů masa od každého druhu, aby nemuselo docházet ke zbytečnému osychání a odtoku vody, když se maso neprodá anebo lépe zakrývat neprodané zboží, aby k odparu či odtoku docházelo co nejméně. U vepřové krkovice bylo několik vzorků ze specializovaných obchodů i ze supermarketů vysoko nad hranicí běžné hodnoty obsahu vody. Z toho lze usuzovat, že se na pulty mohly dostat kusy masa s vadou PSE, které by se do výsekového prodeje, kvůli změněným vlastnostem, uvádět neměly. U hovězího žebra byly obsahy vody vyšší u kusů ze specializovaných obchodů. U hovězího zadního byly naměřené hodnoty vody u specializovaných obchodů a supermarketů vyrovnané. 2 vzorky hovězího ze supermarketů (1 žebro, 1 zadní) mohly mít kvůli příliš nízkému obsahu vody vadu DFD. Takové maso by se v tržní síti jako výsekové nemělo objevovat, stejně jako maso s vadou PSE. U dalších vzorků s nižší hodnotou mohlo dojít k osychání, stejně jako u několika vzorků vepřového ze supermarketů.

U vepřového masa měly převážně nižší hodnotu tuku specializované obchody. To svědčí o tom, že v těchto obchodech je podle výsledků maso o něco lépe očištěno než v supermarketech. Specializované obchody se také podle výsledků lépe přizpůsobily trendu, a to poptávce po mase, které má co nejvíce libové svaloviny. U hovězího masa obsah tuku kolísal jak u žebra, tak u zadního ze specializovaných obchodů a supermarketů, a to v kladných i záporných hodnotách. Vyšší obsah tuku měl ve většině případů souvislost s nižším obsahem vody a bílkovin a naopak. Obsahy bílkovin u všech druhů mas byly ve většině případů v normě. Až na vzorek 1 hovězího žebra ze specializovaného obchodu, kde byl výkyv příliš velký, nelze cokoli vytknout. Obsah kolagenu byly ve většině případů nízký. Tím pádem by zákazník neměl mít problém s jeho koupí, následnou konzumací a trávením. Vyšší hodnota byla naměřena u vzorku hovězího žebra ze supermarketu. Jelikož je zde vazivo vymezené, nelze maso lépe očistit.

Po celkovém zhodnocení jsem nabyla dojmu, že je maso ze specializovaných obchodů nejspíš lépe uchovááno, a proto u něj nedochází k takovému zhoršení kvality, jako u masa ze supermarketů. Toto zjištění souvisí i s čerstvostí, která je tím pádem ve specializovaných obchodech na lepší úrovni než v supermarketech. Ve specializovaných obchodech i supermarketech se mohou nacházet kusy masa s vadami PSE (u vepřového) a DFD u hovězího. Pokud se na maso zaměříme z pohledu intravitálních vlivů, můžeme usoudit, že jak specializované obchody, tak supermarkety přijímají od dovozce maso, které pochází z mladých i starých kusů dobytka, z jedinců různého pohlaví. Pokud chce zákazník maso lepší kvality, je z mého pohledu lepší zajít do specializovaného obchodu, kde je vyšší pravděpodobnost, že bude jeho poptávka uspokojena.

7 SEZNAM LITERATURY

BABIČKA, Luboš. *Jakost a zpracování živočišných produktů*. Praha: Česká zemědělská univerzita Praha, 2006

BOŘILOVÁ, Gabriela. *Technologie a hygiena masa a masných výrobků: návody na cvičení*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014. ISBN 978-80-7305-718-3.

CROSS, H. Russell a A. J. OVERBY. *Meat science, milk science and technology*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1988. World animal science. Subseries B: disciplinary approach. ISBN 0-444-42578-0.

ČEPIČKA, Jaroslav. *Obecná potravinářská technologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1995. ISBN 80-7080-239-1.

ČERVENKA, Jaroslav a Kateřina KOVÁŘOVÁ. *Zemědělské zbožíznalství*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2006. ISBN 80-213-1535-0.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD – Oficiální stránky

FRELICH, Jan. *Chov hospodářských zvířat I*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-298-4.

FRELICH, Jan. *Chov skotu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001. ISBN 80-7040-512-0.

HÁJEK, Jan. *Prasata v drobném chovu a na farmách*. Jílové u Prahy: Apros, 1992. ISBN 80-901100-2-9.

HOVORKA, František et al. *Chov prasat*. Praha: SZN, 1983.

INGR, Ivo. *Produkce a zpracování masa*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova univerzita, 2011, 202 s. ISBN 978-80-7375-510-2.

INGR, I., *Technologie masa*, 1 vydání, Brno 1996, ISBN 80 – 7157 – 193 – 8

INGR, Ivo. *Zpracování zemědělských produktů*. Dot. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997. ISBN 80-7157-058-3.

JŮZL, Miroslav a Šárka NEDOMOVÁ. *Jakost živočišných produktů: (skriptum)*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-205-2.

KALACĚ, Pavel. *Organická chemie přírodních látek a kontaminantů*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2001. ISBN 80-7040-520-1.

KRONDL, Magdalena a Oldřich ŠMRHA. *Tabulky výživných hodnot potravin*. 3. vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1965.

MARVAN, František. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 3. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, 2003, 303 s. ISBN 80-213-1172-X

- MARVAN, František. *Morfologie hospodářských zvířat I*. Praha, 1983.
- MATOUŠEK, Václav. *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-392-9.
- MATYÁŠ, Zdeněk a Jiří VÍTOVEC. *Hygiena výroby a distribuce potravin*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1999. ISBN 80-7040-369-1.
- PIPEK, Petr a Miloslav POUR. *Hodnocení jakosti živočišných produktů*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1998. ISBN 80-213-0442-1.
- PIPEK, P., JIROTKOVÁ, D. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů. Část III., Hodnocení a zpracování masa, drůbeže, vajec a ryb*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001, s. 136, ISBN 80-7040-490-6.
- PIPEK, P. *Technologie masa I*, Praha: VŠCHT, 1995, s. 334, ISBN 80-7080
- ROMANS, John R. *The meat we eat*. 14th ed. Danville, Ill.: Interstate Publishers, c2001. ISBN 0813431751.
- SETYABRATA, Derico a Yuan H. Brad KIM. *Impacts of aging/freezing sequence on microstructure, protein degradation and physico-chemical properties of beef muscles*. *Meat Science* [online]. 2019, **151**, 64-74 [cit. 2019-03-15]. DOI: 10.1016/j.meatsci.2019.01.007. ISSN03091740.
- SIMEONOVÁ, J., INGR, I., GAJDŮŠEK, S. *Zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. MZLU v Brně, 2008. ISBN 978-80-7157-708-9
- STEINHAUSER, Ladislav. *Produkce masa: vysokoškolská učebnice*. Tišnov: Last, 2000. ISBN 80-900260-7-9.
- STUPKA, Roman, Michal ŠPRYSL a Jaroslav ČÍTEK. *Základy chovu prasat*. Praha: Powerprint, 2009. ISBN 978-80-904011-2-9.
- TESLÍK, Václav. *Masný skot*. Praha: Agrospoj, 2000. Semafor. ISBN 80-239-4226-3.
- VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin I*. Vyd. 2. upr. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 80-86659-00-3.