

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N 4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra kvality zemědělských produktů

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Porovnání základních analytických hodnot hovězího
masa v tržní síti

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

Autor diplomové práce: Bc. Petra Kameníková

České Budějovice, 2017

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

Jméno a příjmení: **Bc. Petra KAMENÍKOVÁ**
Osobní číslo: **Z16388**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Porovnání základních analytických hodnot hovězího masa v tržní síti**
Zadávací katedra: **Katedra kvality zemědělských produktů**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je porovnat základní analytické hodnoty (voda, tuk, bílkoviny, kolagen) vybraných anatomických částí hovězího masa z různých oblastí původu (Česká republika popř. i různé státy Evropského společenství).

U vybraných anatomických částí hovězích mas (např. nízký roštěnec, hovězí maso zadní, hovězí kliška apod.) z různých oblastí původu (ČR, popř. Německo, Španělsko, Dánsko apod.) se provede na NIRMaster analyzátoru rozbor základních analytických, výsledky se zpracují do grafů a tabulek a statisticky vyhodnotí. Minimální počet vzorků 10 ks od každého (3x10) z ČR, popř. toléž ze zahraničních oblastí. Hmotnost jednoho vzorku cca 150 g.

Diplomová práce je součástí řešení projektu OP VaVpl CZ.1.05/4.1.00/11.0238, OP VK CZ.1.07/2.4.00/17.0128 a bude vypracována na základě aktualizovaných pokynů uvedených na http://www.zl.jcu.cz/copy_of_students/informace-pro-studujici podle následující rámcové osnovy:

Úvod - charakteristika a význam řešené problematiky

Literární přehled - současný stav poznání dané problematiky získaný studiem soudobé vědecké a odborné literatury

Cíl

Materiál a metodika - popis použitých analytických metod včetně metod statistických

Výsledky a diskuse - tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíl práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými literárními údaji

Závěr - stručné shrnutí výsledků vlastní práce, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky

Summary - přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)

Seznam literatury - jednotný, podle platných citačních zásad

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran (tabulky, grafy)

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran text

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- 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.
- STEINHAUSER, Ladislav et al. Produkce masa. LAST, 2005, 464 s.
- TOLDRÁ, Fidel. Handbook of meat processing. Ames: Wiley-Blackwell, 2010, xv, 566 s. ISBN 978-0-8138-2182-5.
- VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. Chemie potravin. Rozšířené a přepracované 3. vydání. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
- 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 diplomové práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.


Katedra kvality zemědělských produktů

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


Katedra kvality zemědělských produktů

Datum zadání diplomové práce: 6. října 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2017


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


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Budovská 1402, 370 05 České Budějovice


Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 6. října 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové 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 21. 4. 2017

Bc. Petra Kameníková

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá analýzou vzorků hovězího masa (zadní hovězí kýta) z tuzemské tržní sítě, přičemž většina vzorků pochází z České republiky, jeden z Polska, dva z Austrálie a jeden z Irska. Některé vzorky pochází z mas nevyzrálých a některé z mas zrajících po různou dobu (14 dní, 21 dní a více než 45 dní). Jejím cílem je u 14 vzorků hovězího masa porovnat základní analytické hodnoty, tedy hodnoty obsahu vody, bílkovin, tuku a kolagenu. Z teoretické části vyplývají základní hodnoty z odborné literatury, které jsou v teoretické části následně porovnávány se samotnými výsledky. Vzorky jsou také porovnávány mezi sebou.

Klíčová slova: hovězí maso, bílkoviny, tuk, voda, kolagen

Abstract:

This thesis analysed samples of beef from inland market network. Most beef samples are from the Czech Republic, one from Poland, two from Australia and one from Ireland. Some samples come from unripe meats and some of them mature for different periods (14 days, 21 days and over 45 days). Its aim is to compare the basic analytical values, ie the volume of water, protein, fat and collagen in 14 beef samples. The theoretical part is based on the basic values from the professional literature, which are after that compared with the results of beef values in the theoretical part. Samples are also compared with each other.

Keywords: beef, protein, fat, water, collagen

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu práce Ing. Pavlu Smetanovi, Ph. D., za jeho čas a rady, které mi dopomohly ke zdárnému dokončení této diplomové práce. Mé poděkování patří též mé rodině a blízkým přátelům za pomoc a podporu během studia.

Diplomová práce je součástí řešení operačních projektů OP VaVpI reg. č. CZ.1.05/4.1.00/11.0258 a OP VK, reg. č. CZ.1.07/2.4.00/17.0128.

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Charakteristika hovězího masa	9
2.1 Hovězí maso.....	9
2.2 Produkce a spotřeba hovězího masa	10
3. Složení hovězího masa.....	11
4. Jakost hovězího masa.....	18
5. Cíl práce	19
6. Materiál a metodika.....	20
7. Výsledky	21
7.1 Naměřené hodnoty jednotlivých vzorků	21
7.2 Zjištěné průměrné obsahy látek ve všech vzorcích.....	30
7.3 Statistické hodnocení	34
8. Diskuze.....	40
9. Závěr	44
10. Použitá literatura	45
11. Přílohy	47

1. Úvod

Maso patří mezi nejoblíbenější potraviny a je ceněno zejména pro svůj obsah biologicky hodnotných bílkovin, obsah vitamínu skupiny B, železa a fosforu. Hovězí maso představuje maso tura domácího a společně s vepřovým a drůbežím masem se jedná o maso nejčastěji používané v české kuchyni díky své všestrannosti. Jeden obyvatel ho ročně spotřebuje přibližně 8 kg.

Z hovězího masa se může připravovat řada pokrmů, například steak s různými přílohami, hovězí pečeně nebo guláš. Je charakteristicky červené, ale může mít barvu od světle červené až po tmavě červenou. Nemalý rozdíl se projevuje v kvalitě hovězího masa v závislosti různých faktorech vnitřních i vnějších, například na stravě zvířete nebo na věku.

Konzumenty na samotném hovězím mase zajímá především jakost a kvalita nabízeného masa v tržní síti. Jedná se například o výživové hodnoty hovězího masa nebo jeho senzorické vlastnosti. Dalším velmi výrazným faktorem je také cena hovězího masa, která výrazně ovlivňuje pravděpodobnost nákupu vybraného kusu hovězího masa.

2. Charakteristika hovězího masa

2.1 Hovězí maso

Pojem „maso“ se často v širším, obchodním, smyslu slova definuje jako všechny požitelné části zabitých zvířat, včetně kostí, vaziva, cév, nervů, vnitřností nebo podkožního a vnitřního tuku. V užším smyslu tato charakteristika zahrnuje pouze samotnou svalovou tkáň, popřípadě vsunutý tuk cévy, nervy a vaziva. Samotná produkce masa představuje složité pochody celého organismu a je komplexem morfologických a fyziologických vlastností (Hajič, 1995). Hovězí maso pochází z tura domácího, který je vyšlechtěn z již vyhubeného pratury, lat. *Bos primigenus*. Po mléčné užitkovosti je produkce masa u skotu jeho nejvýznamnější vlastností. Potencionální schopnost masné užitkovosti u skotu je podmíněna především genetickým založením samotných zvířat, která přímo souvisí s jejich užitkovým typem a plemennou příslušností. Hovězí maso obecně patří po biologické stránce mezi nejvhodnější druhy masa. Je velmi chutné a z nutričního hlediska je velmi cenné. Tento fakt je podpořen především tím, že maso je díky trávení skotu pomocí bachorové mikroflóry obohacováno o plnohodnotné bílkoviny, enzymy, vitamíny, minerálními látky, stopové prvky a další prospěšné látky, např. ve srovnání s vepřovým masem vykazuje vyšší obsah esenciálních aminokyselin a více železa a vitamínu B₂ (Frelich, 2001).

Hovězí maso je charakteristické pro svou cihlově červenou barvu reprezentující jednu z jeho primárních znaků, samotná barva však závisí na řadě faktorů. Barva masa závisí především na obsahu hemových barviv. Rozpětí obsahu těchto barviv je u skotu různorodé, v rozpětí mezi 1700 a 7500 mg.kg⁻¹. I v případě průměrných hodnot se však jedná o hodnoty vyšší než u masa drůbeže nebo vepřového masa (Steinhauser, 1995). Maso z jednotlivých částí skotu je tedy velice rozdílné. Různé odstíny červené a poměr tuků mají také rozdílné části jatečného těla. Tuk má více nenasycených než nasycených mastných kyselin a je významným zdrojem chuti (Top Beef. 2017).

Maso mladých kusů je světlé, bledě červené, jemně vláknité s menším obsahem šňávy a má pevnou konzistenci a vazivo méně prorostlé tukem. Maso mladých býčků je většinou spíše tmavě červené. V případě vysušení získává maso na povrchu značně tmavý tón. Žírní voli a mladé žírné krávy mají maso poměrně tuhé a hrubě vláknité, je na řezu mramorované díky silné prorostlosti tukem. Starší zvířata ty mléčného mají naproti tomu vždy jasnější barvy a málo prorostlé tukem. Po uvaření je barva masa šedohnědá (Steinhauser, 1995).

2.2 Produkce a spotřeba hovězího masa

Hovězí maso představovalo nejvíce konzumovaný druh masa na světě až do 60. let 20. století. Jeho nejpřednějšími producenty ve světovém měříku jsou USA, Austrálie, Nový Zéland a státy Jižní Ameriky (tab. č. 1).

Tab. č. 1 Největší subjekty na trhu s hovězím masem (v milionech tun)

	Produkce	Vlastní spotřeba	Export	Import
USA	12	11,4	1,2	1,1
Brazílie	9,2	7,9	1,3	-
Čína	5,5	5,5	-	0,106
Indie	3,3	2	1,2	-
Argentina	2,5	2,3	0,28	-
Austrálie	2,2	-	1,4	-
Rusko	1,4	2,5	-	1,15
Mexiko	1,8	1,9	0,23	0,3
Kanada	1,2	1	0,450	0,28
Německo	1,2	1,067	0,464	0,35

Zdroj: Nehasilová, 2012

V průběhu šedesátých let předstihla produkci hovězího masa produkce vepřového, v polovině devadesátých pak bylo předstiženo i produkcí masa drůbežního. Uvedené změny způsobily například změny v produkčních nákladech nebo změny v technologiích samotného chovu (Ingr, 2004). Největší spotřeba hovězího masa na osobu je především v těch samých státech, které jsou i velkými producenty, jedná se hlavně o Argentinu (okolo 70 kg na osobu za rok), USA a Austrálii. Nejmenší spotřebu vykazují asijské země. Z členských států EU konzumují hovězí maso nejvíce v Lucembursku, jedná se přibližně o 30 kg na osobu za rok (Svět potravin, 2010). V České republice produkce a spotřeba hovězího masa dosáhla vrcholu v letech 1989 a 1990. Jednalo se přibližně o 30 kg na obyvatele za jeden rok. Od této doby spotřeba výrazně klesla, v roce 2001 se jednalo pouze o 1/3, tedy o 10 kg (Ingr, 2004). V roce 2009 byla dokonce spotřeba hovězího masa u nás nejnižší v celé Evropské unii, jednalo se pouze o 9,4 kg na osobu (Svět potravin, 2010). Klesající tendenci spotřeby hovězího masa vyjadřuje tabulka 2.

Tab. č. 2 Vývoj spotřeby hovězího masa v České republice na obyvatele a rok

	1974	1985	1995	2004	2007	2009	2011	2013
Maso celkem	86,6	89,3	82,0	80,5	81,5	78,8	78,6	74,8
Hovězí	28,7	29,5	18,5	10,3	10,8	9,4	9,1	7,5

Zdroj: Roubalová, 2015

3. Složení hovězího masa

Obecně je velmi obtížné maso jednoznačně charakterizovat. Chemické složení závisí na faktu, zda je hodnocena pouze čistá svalovina, průměrné maso obsahující mezisvalový tuk a další tkáně nebo jatečně upravený kus. Podle Pipka (1998) jatečně opracovaný kus představuje část jatečný zvířat zůstávající po odstranění vnitřností, krve a kůže, v některých případech i hlavy a části končetin v průběhu opracovávání. Velmi proměnlivý bývá především poměr intermuskulárního (vnitrosvalového) a zásobního (extramuskulárního) tuku v mase, důležitý je také poměr kostí, který se většinou pohybuje mezi 10 až 20 % (Kadlec, 2008).

Hovězí libová svalovina je v jistém poměru tvořena vodou, bílkovinami, lipidy, minerálními látkami, vitamíny a extraktivními látkami, jako jsou například sacharidy. Podstatné je tzv. Fedorovo číslo, které je poměrem obsahu vody a bílkovin. Toto číslo se u syrového masa pohybuje okolo hodnoty 3,5 (Frelich, 2001), ty se mohou lišit podle části jatečně upraveného těla, ze které samotné hovězí maso pochází (tab. č. 3).

Tab. č. 3 Hodnoty Fedorova čísla ve vybraných částech jatečně upraveného těla

Typ masa	Plec	Kýta	Svíčková	Roštěnec	Krk	Kližka
Hodnota Fedorova čísla	3,7	3,6	3,7	3,3	3,4	3,3
Typ masa	Žebro	Bok	Podplečí	Nízký roštěnec	Vysoký roštěnec	Spodní šál
Hodnota Fedorova čísla	4,4	3,2	3,5	3,5	3,0	3,5

Zdroj: Steinhauser, 1995

Průměrný obsah látek s největším zastoupením v hovězím mase na 100 g svaloviny v procentech činí:

- voda – 69,4 až 78,3 %,
- bílkoviny – 20,1 až 24,1 %
- tuky – 0,3 až 8,9 %.

Konzumací takového kusu masa je možné získat od 380 do 748 kJ energie (Frelich, 2001). Bližší popis složení částí hovězího masa obsahuje tabulka č. 4.

Libové hovězí maso má také řadu zdravích prospěšných složek, především má nízký obsah cholesterolu a je bohaté na bílkoviny a mnoho zásadních vitamínů a minerálů. Obsahuje také důležité stopové prvky, které podporují dobrý zdravotní stav. Oproti bílkovinám je obsah tuků v mase nízký. Z důležitých tělu prospěšných látek maso také obsahuje omega-3 nenasycené mastné kyseliny, niacin, riboflavin (vitamín B2), kyselinu pantotenovou (vitamín B5), pyridoxin (vitamín B6), kobalamin (vitamín B12), selen, fosfor, železo a měď (Toldrá, 2010).

Tab. č. 4 Složení vybraných částí hovězího masa

	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuky (%)	Minerální látky (%)
Plec	70,03	21,48	6,95	0,99
Kýta	73,43	20,25	5,04	1,10
Svíčková	71,98	19,36	7,43	1,06
Roštěnec	67,77	20,64	10,31	1,01
Krk	72,36	21,15	5,55	1,03
Kližka	70,85	21,69	6,68	1,02
Žebro	65,04	19,87	14,97	0,95

Zdroj: Pipek, 1998

- **Bílkoviny**

Bílkoviny představují z nutričního hlediska nejcennější složku hovězího masa. Podle svých chemických vlastností se bílkoviny rozdělují do tří skupin na: sarkoplasmatické, myofybrilární a stromatické. První dvě skupiny, sarkoplasmatické a myofybrilární, jsou tzv. čisté svalové bílkoviny. Obsah těchto bílkovin definuje samotnou jakost masa. Obsah se nejčastěji stanovuje odečtením obsahu kolagenu od celkového obsahu bílkovin v mase. V tomto případě se postupně stanoví celkový obsah aminodusíku, z příslušného výsledného koeficientu se vypočte celkový obsah tzv. „hrubých bílkovin“. Následně se stanoví spektrometricky obsah hydroxyprolinu obsaženého pouze v kolagenu a přepočte se koeficientem na obsah kolagenu, tedy obsah stromatických bílkovin. Obsah svalových bílkovin je pak rozdílem obou veličin. Ovšem vhodnější je stanovení obsahu 3-methylhistidinu, který je obsažen v myofibrilních bílkovinách (Kadlec, 2008). U hovězího masa se obsah bílkovin pohybuje mezi 13 – 27 %, přičemž průměrná hodnota je okolo 20 %. To znamená, že 100 g syrové svaloviny obsahuje asi 20 g bílkovin, v případě uvaření se hodnota bílkovin ještě mírně zvyšuje, protože se snižuje obsah vody a zvyšuje se koncentrovanost živin. Bílkoviny obsažené v mase mají lepší stravitelnost než v rostlinných zdrojích. Stravitelnost bílkovin v hovězím mase je rovna asi 94 %, oproti tomu například ve fazolích jsou bílkoviny stravitelné jen z 78 % (Williams, 2007). Bílkoviny poskytují všechny esenciální aminokyseliny (lysin, threonin, methionin, fenylalanin, tryptofan, leucin, isoleucin, valin) s žádnými limitujícími esenciálními aminokyselinami (Johnson, 2009).

○ **Sarkoplasmatické bílkoviny**

Sarkoplasmatické bílkoviny v mase jsou obsaženy v sarkoplazmatu. Lze je rozpustit ve vodě a v slabých solných roztocích. Při tepelném opracování masa tyto bílkoviny denaturují. Největší význam při technologii masa mají význam především barviva myoglobin a hemoglobin, obsahující bílkovinný nosič globin a barevnou skupinu hem s atomem komplexně vázaného dvojmocného železa (Pipek, 1998).

○ **Myofibrilární bílkoviny**

Myofibrilární bílkoviny vytváří myofibrily, tedy proteinové komplexy představující svalová vlákna. Jsou rozpustné v roztocích solí, ovšem ne ve vodě. Rozhodujícím způsobem ovlivňují vlastnosti masa a jeho postmortálních změn ve svalu. Tyto bílkoviny způsobují kontrakci svalu. Podstatný je především myosin nacházející v tlustých filamentech a aktin nacházející se v tenkých filamentech. Tyto dvě bílkoviny tvoří komplex, k tomuto spojení dochází v průběhu svalových kontrakcí a při postmortálních změnách (Pipek, 1998).

○ **Stromatické bílkoviny**

Představují bílkoviny pojivových tkání a nejsou rozpustné ani v solních roztocích a ani ve vodě. Jsou to strukturní bílkoviny umístěné především v pojivových tkáních, tedy například ve vazivech, šlachách nebo kostech (Velíšek, 2002). Nacházejí se však v menším množství i ve svalové tkáni, vytváří zde různé typy membrán. Z výživového hlediska jsou brány jako neplnohodnotné, protože neobsahují všechny esenciální aminokyseliny (Pipek, 1998).

Kolagen patří mezi stromatické bílkoviny. Jedná se o čistě bílou, průtažnou a pevnou látku, která při ohřevu mění svou konzistenci. Tato změna probíhá díky deformaci a zkracování samotných vláken kolagenu. Zároveň se mění i jeho barva na průzračně sklovitou a konzistence na značně elastickou. Tato změna je závislá na tzv. bodě smrštění, který je u savčího kolagenu roven 60 °C. Po záhřevu ve vodě se kolagen mění na rozpustnou látku, želatinu neboli glutin. Vznik želatiny se hojně využívá při technologických procesech potravin. Mimo kolagen jsou podstatnými stromatickými bílkovinami také elastin a keratin. (Steinhauser, 1995).

Obsah kolagenu se podle Mc Keith (1985) pohybuje ve svalech skotu v rozmezí mezi 3,23 – 17,81 mg.g⁻¹.

- **Lipidy**

Lipidy jsou důležitou součástí vyvážené stravy. V hovězím masu jsou lipidy zastoupeny z velké části, až z 99 % hmotnosti, především tuky (triacylglyceroly), dále fosfolipidy a dalšími doprovodnými látkami. Rozložení tuků v těle zvířat není rovnoměrné. Obsah samotného tuku v masu ovlivňují především genetické faktory a způsob výživy. V masu je pozitivně hodnocen především tuk intramuskulární. Tento tuk má svůj význam především z hlediska sensorického, díky čemuž ovlivňují chuť a křehkost samotného masa. Kromě zlepšení chuti tuky poskytují esenciální mastné kyseliny a podporují vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích A, D, E, K a karotenoidů. Kromě toho, jsou tuky koncentrovaným zdrojem energie, poskytují až 9 kalorií na gram, oproti tomu bílkoviny a sacharidy při stejné váze poskytují jen 4 kalorie (Beefresearch.org, 2007). Intramuskulární tuk masem prostupuje ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa. Maso s tzv. mramorováním je obecně více ceněno více než maso čistě libové, a to právě díky své křehkosti a výrazné chuti. Oproti tomu extramuskulární tuk tvoří samostatnou tukovou tkáň (Pipek, 1998).

Důležitou roli hrají také nasycené a nenasycené kyseliny obsažené v tucích (tab. č. 5). Nasycené mastné kyseliny nemají žádnou dvojnou vazbu a jsou důležitou součástí celkového tuku hovězího masa, převažují především v potravinách živočišného původu, a vysoká spotřeba těchto kyselin vede ke zvýšení hladiny cholesterolu v krvi (Perassolo, 2006). Hlavní nasycené mastné kyseliny v masu jsou palmitová a kyselina stearová. Při současné spotřebě se maso podílí na příjmu nasycených mastných kyselin v minimálně. Mononenasycené a polynenasycené mastné kyseliny naopak pomáhají hladinu cholesterolu snižovat. U mononenasycených má významný podíl v hovězím masu především kyselina olejová. Polynenasycené mastné kyseliny pak dělíme na omega-3 a omega-6 polynenasycené mastné kyseliny. Jejich poměr by měl být ve stravě vyvážený, mají vliv například na srážlivost krve nebo na imunitní reakce těla (Samicho, 2013).

V tomto směru je hovězí maso především zdrojem konjugované kyseliny linolové, která podporuje imunitu, odbourává tuk a také snižuje cholesterol. Obsah těchto kyselin je vyšší u stád pohybujících se a živících se na pastvinách (Top Beef, 2017). Cholesterol představuje steroidní látku, ze které působením ultrafialového záření vzniká vitamín D3. Je to látka typická pro živočišné tkáně. Hladina cholesterolu je ovlivňována jeho transportem a jeho souvislost s vznikem arteriosklerotických změn je komplikovaná a závisí na mnoha faktorech. Cholesterol se v hovězím mase nachází přibližně v množství 62 mg na 100 g masa (Caballero, 2015).

Tab. č. 5 Množství tuku a mastných kyselin ve 100 g libového, různě tepelně upraveného hovězího masa

	Celkem tuku	Nasyčené mastné kyseliny	Mononenasyčené mastné kyseliny	Polynenasycené mastné kyseliny
Hovězí maso vařené	6,6 g	2,8 g	2,7 g	0,3 g
Hovězí maso dušené	6,0 g	2,6 g	2,5 g	0,3 g
Hovězí maso gril	5,5 g	2,3 g	2,3 g	0,2 g

Zdroj: Johnson, 2009

- **Sacharidy a další extraktivní látky**

Extraktivní látky můžeme vyextrahovat vodou o teplotě 80 °C a vytváří především specifickou chuť a specifický pach masa. Pod kategorií extraktivních látek spadá například ATP (adenosintrifosfát), ADP (adenosindifosfát) a/nebo sacharidy. Ty jsou v mase zastoupeny především glykogenem a produkty jeho odbourávání. Společně představují tzv. glykolický potenciál a projevují se při postmortálních změnách (Kadlec, 2008).

- **Vitamíny**

Hovězí maso a maso obecně obsahuje řadu vitamínů a je vynikajícím zdrojem kobalaninu, vitamínu B₁₂ (tab. č. 5) Tento vitamín je důležitý pro krvetvorbu a správnou funkci nervového systému a jeho zdrojem jsou výhradně produkty živočišného původu. Hovězí maso ve 100 g poskytuje více než 2/3 denní potřeby tohoto vitamínu (Williams, 2007). Maso je také zdrojem dalším vitamínů skupiny B a tří vitamínů rozpustných v tucích, tedy vitamínu A, D, E (Katina a Kšána, 2012).

Tab. č. 5 Obsah vybraných vitamínů ve 100 g hovězího masa

Vitamín	Obsah	Vitamín	Obsah
Vitamín C	0	Kyselina listová	6 µg
Tiamin	0,049 mg	Cholin	67,4 mg
Riboflavin	0,154 mg	Vitamin B12	1,97 µg
Niacin	4,818 mg	Vitamin E	0,35 mg
Kyselina pantotenová	0,576 mg	Vitamin K	1,1 µg
Vitamin B6	0,355 mg		

Zdroj: Caballero, 2015

- **Minerální látky**

Hovězí maso je také významným zdrojem minerálních látek (tab. č. 7). Představuje pro člověka především zdroj dobře využitelného železa. Maso skotu a další „červená masa“ dokáží pokrýt až 20 % procent fyziologické potřeby. Podstatným faktorem je využití železa. Železo z rostlinných zdrojů, mléčných výrobků a vajec přijímá organismus hůře. Z masa lidský organismus zhodnotí až 35 % železa, oproti tomu u rostlinných zdrojů se jedná pouze o cca 7 %. Hovězí maso představuje množstvím železa na 100 g mnohem bohatší zdroj než maso vepřové, telecí, drůbeží a/nebo dokonce než ryby (ČSCHMS, 2017).

Hovězí maso je také významným zdrojem zinku, jehož využití může dosahovat až hodnoty 40 %. Podstatný pro organismus je také obsah draslíku, který roste s poměrem libové svaloviny v mase (Katina a Kšána, 2012).

Tab. č. 7 Množství vybraných minerálních látek ve 100 g hovězího masa

Prvek	Hodnota	Prvek	Hodnota
Vápník (Ca)	12 mg	Sodík (Na)	68 mg
Železo (Fe)	1,99 mg	Zinek (Zn)	4,55 mg
Hořčík (Mg)	19 mg	Měď (Cu)	0,063 mg
Fosfor (P)	175 mg	Mangan (Mn)	0,01 mg
Draslík (K)	289 mg	Selen (Se)	14.2 µg

Zdroj: Caballero, 2015

4. Jakost hovězího masa

O jakosti hovězího masa rozhodují především sensorické vlastnosti, nutriční faktory, hygienické faktory a technologické faktory. Sensorické vlastnosti představují hlavně vzhled, barvu, mramorování, vůni, chuť, šťavnatost a konzistenci. Nutriční faktory jsou souhrnem obsahů bílkovin, tuků, glycidů, vitamínů, minerálních látek a stopových prvků v maso. U hygienických faktorů se jedná především o zdravotní nezávadnost masa. Hlavní technologické faktory jsou tyto: vaznost přidané vody, šťavnatost, textura masa a jeho barva. Mezi činitele ovlivňující všechny tyto vlastnosti masa patří například dědivost, plemenná příslušnost, věk, výživa, zdravotní stav, způsob ustájení a způsob porážky zvířat (Stádník, 2007).

V případě plemenné příslušnosti je podstatný rozdíl lze očekávat mezi dojnými a masnými kusy. Důležitým faktorem pro křehkost a šťavnatost masa je také věk zvířete. Maso skotu mladšího než jeden rok obecně chuťově nevyniká, protože chuť není dostatečně intenzivní, oproti tomu maso skotu staršího než 30 měsíců není zdrojem jakostního masa, protože se navyšuje podíl vazivových tkání. Zcela určujícím faktorem u masa je pak jeho úroveň vyžrávání (Katina a Kšána, 2012). Hovězí maso zraje po dobu přibližně 3 týdnů za teplot mezi 0 a 1,5 °C (Odstrčil, 2006).

5. Cíl práce

Cílem práce je porovnat základní analytické hodnoty (voda, tuk, bílkoviny, kolagen) vybraných anatomických částí hovězího masa z různých oblastí původu (Česká republika popř. i různé státy Evropského společenství).

6. Materiál a metodika

Pro analýzu bylo použito celkem 14 vzorků hovězího masa (etikety a původ masa v kapitole 9. Přílohy), zakoupeného v tržní síti v České republice. Jednalo se o:

- Hovězí zadní kýta č. 1
- Hovězí zadní kýta č. 2
- Hovězí zadní kýta č. 3
- Hovězí zadní kýta č. 4
- Hovězí zadní kýta č. 5
- Hovězí zadní kýta č. 6
- Hovězí zadní kýta č. 7
- Hovězí zadní kýta č. 8
- Hovězí zadní kýta č. 9
- Hovězí zadní kýta č. 10
- Hovězí zadní kýta č. 11
- Hovězí zadní kýta č. 12
- Hovězí zadní kýta č. 13
- Hovězí zadní kýta č. 14

Rozbor vzorků byl proveden následující den po jejich zakoupení. V době od zakoupení po zpracování bylo maso uloženo v chladničce při teplotě +4 °C.

Příprava vzorků probíhala následujícím způsobem: Každý vzorek byl před analýzou vyjmut z chladničky, rozbalen a rozmělněn na mēlniči (PROFESSOR FP1101, Čína) s deskou s otvory o průměru 2 mm a desintegrován nožovým mlýnkem při otáčkách 2 500 min⁻¹ po dobu 1 minuty. Následně bylo odebráno cca 100 g hmoty, která byla rozprostřena na Petriho misku tak, aby byl minimalizován obsah vzduchových bublin ve vzorku a vložen do měřící cely přístroje NIRMastrer (Büchi, Švýcarsko) a analyzován. Každá analýza byla provedena 3x. Výsledky byly zaneseny do protokolu a následně vyhodnoceny pomocí programu EXCEL (Microsoft, USA).

Výsledky byly tabulkově a graficky zpracovány. Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí programu Microsoft Excel (MICROSOFT®, USA). K hodnocení výsledků použita metoda t-testu – metoda závislých vzorků, tedy dvouvýběrový párový studentův test na střední hodnotu, kde hladina významnosti byla implicitně stanovena na 5 %.

7. Výsledky

7.1 Naměřené hodnoty jednotlivých vzorků

- **Vzorek č. 1**

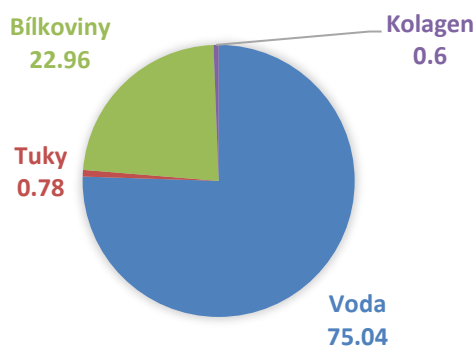
Z tabulky č. 8 je patrné, že průměrná hodnota procentuálního zastoupení vody ve vzorku č. 1 je 75,04. Tato hodnota se dá považovat za hodnotu odpovídající průměrným hodnotám obsahu vody v kýtě podle různých zdrojů literatury.

Tab. č. 8 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 1 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	75,04	0,93	22,97	0,90
Měření č. 2	74,96	0,65	23,03	0,44
Měření č. 3	75,11	0,76	22,88	0,45
Průměr hodnot	75,04	0,78	22,96	0,60

Tuky však dle měření představují pouze 0,78 %, což je průměrná hodnota velmi nízká. Hodnota však vyšla ve všech třech měřeních. Bílkoviny mají průměrnou a odpovídající hodnotu 22,96 %. Kolagen je obsažen ve vzorku v 0,60 % (graf č. 1).

Graf č. 1 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 1 (%)



- **Vzorek č. 2**

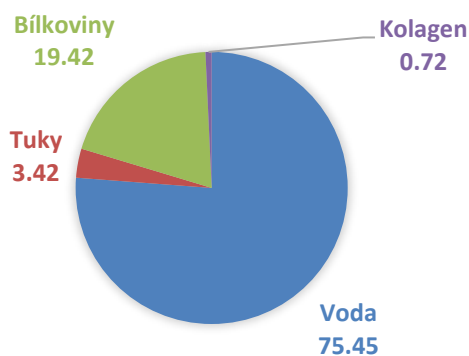
Tabulka č. 9 a graf č. 2 znázorňuje průměrné hodnoty základních analytických složek masa (vzorku č. 2). Průměrný obsah vody v mase je roven 75,45 %, obsah tuků 3,44 %, bílkovin 19,42 % a kolagenu 0,72 %.

Tab. č. 9 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 2 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	75,39	3,42	19,42	0,55
Měření č. 2	75,44	4,43	19,42	0,83
Měření č. 3	75,53	3,46	19,46	0,78
Průměr hodnot	75,45	3,44	19,42	0,72

Všechny tyto hodnoty byly odpovídající průměrům uváděním v odborné literatuře.

Graf č. 2 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 2 (%)



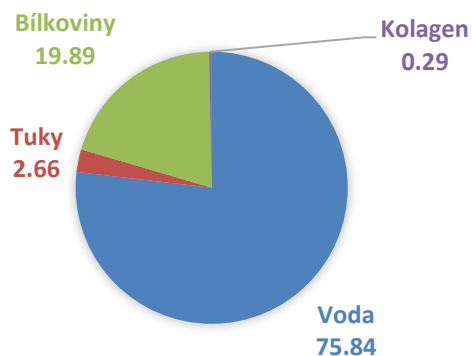
- **Vzorek č. 3**

Tabulka č. 10 znázorňuje průměrnou hodnotu procentuálního zastoupení vody rovnající se 75,84. Tuky představují 2,66 %, což je hodnota mírně nižší. Ve vzorku byla naměřena také nižší hodnota bílkovin rovnající se 19,89 % a nižší hodnotu kolagenu odpovídající 0,29 % (graf č. 3).

Tab. č. 10 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 3 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	75,88	2,64	19,85	0,14
Měření č. 2	75,90	2,68	19,91	0,27
Měření č. 3	75,75	2,66	19,91	0,45
Průměr hodnot	75,84	2,66	19,89	0,29

Graf č. 3 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 3 (%)



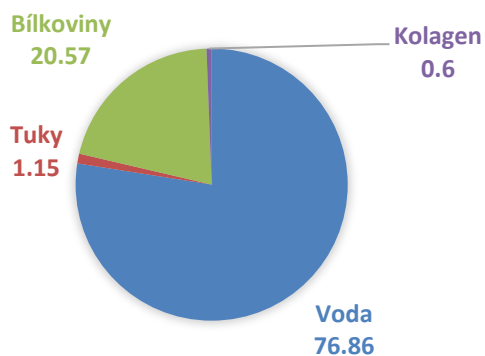
- Vzorek č. 4**

U vzorku č. 4 byl podle tabulky č. 11 zjištěn průměrný obsah vody 76,86 %. Průměrná hodnota obsahu tuků se pak rovnala nízkým 1,15 % a bílkovin 20,57 %, hodnota kolagenu byla 0,60 (graf 4)

Tab. č. 11 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 4 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	77,07	1,23	20,26	0,62
Měření č. 2	76,88	1,14	20,67	0,87
Měření č. 3	76,64	1,08	22,77	0,31
Průměr hodnot	76,86	1,15	20,57	0,60

Graf č. 4 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 4 (%)



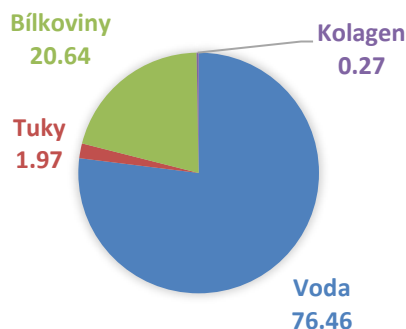
- Vzorek č. 5**

Tabulka č. 12 a graf č. 5 znázorňují průměrné hodnoty základních analytických složek masa ve vzorku č. 5, ze kterých lze vyčíst následující údaje. Průměrný obsah vody ve vzorku je roven 76,46 %, nižší obsah tuků 1,97 %, odpovídající bílkovin 20,64 % a kolagenu 0,27 %.

Tab. č. 12 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 5 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	76,38	1,79	20,74	0,69
Měření č. 2	76,47	2,15	20,64	0,17
Měření č. 3	76,54	1,98	20,55	0,28
Průměr hodnot	76,46	1,97	20,64	0,27

Graf č. 5 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 5 (%)



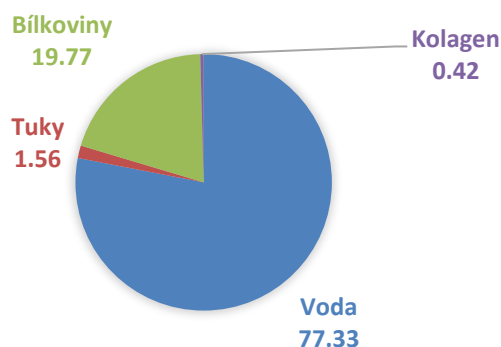
- **Vzorek č. 6**

Z průměru naměřených hodnot uvedených v tabulce č 13, je možné vyčíst,že vzorek číslo 6 obsahuje 77,33 % vody, což je o něco vyšší hodnota než u předchozích vzorků. Stále je tato hodnota však přijatelná. Nižší je však opět průměrný obsah tuku ve vzorku, který odpovídá 1,56 %. Obsah bílkovin je roven 19,77 %. Kolagen je zastoupen 0,42 %. Tyto hodnoty jsou zaneseny v grafu č. 6.

Tab. č. 13 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 6 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	77,43	1,34	19,85	0,53
Měření č. 2	77,28	1,60	19,63	0,32
Měření č. 3	77,28	1,74	19,83	0,41
Průměr hodnot	77,33	1,56	19,77	0,42

Graf č. 6 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 6 (%)



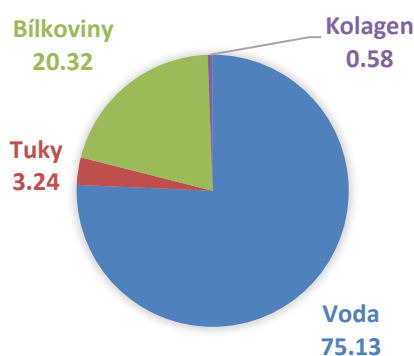
- **Vzorek č. 7**

V tabulce č. 14 je možné vidět, že průměrná hodnota procentuálního zastoupení vody je 75,13. Tuky představují pouze 3,24 %, bílkoviny 20,32 % a kolagen 0,58 %. Všechny tyto hodnoty byly odpovídající průměrům uváděným v odborné literatuře. Tyto hodnoty je možné vidět také v grafu č. 7.

Tab. č. 14 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 7 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	75,10	3,31	20,21	0,70
Měření č. 2	75,18	3,29	20,34	0,72
Měření č. 3	75,11	3,20	20,41	0,32
Průměr hodnot	75,13	3,24	20,32	0,58

Graf č. 7 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 7 (%)



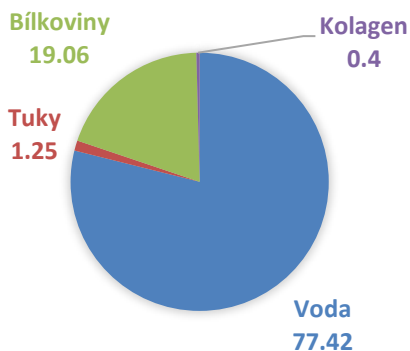
- **Vzorek č. 8**

U tohoto vzorku byl podle tabulky č. 15 zjištěn průměrný obsah vody 77,42 %. Průměrná hodnota obsahu tuků se pak rovnala 1,25 % a bílkovin 19,06 %. Zbývající hodnota kolagenu byla 0,40 %. Veškeré tyto hodnoty vzorku č. 8 jsou znázorněny v grafu č. 8.

Tab. č. 15 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 8 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	77,39	1,29	18,96	0,47
Měření č. 2	77,48	1,34	18,94	0,50
Měření č. 3	77,38	1,13	19,27	0,23
Průměr hodnot	77,42	1,25	19,06	0,40

Graf č. 8 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 8 (%)



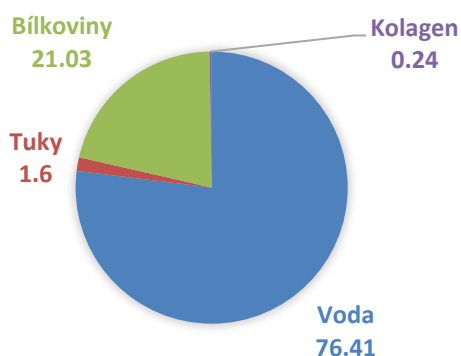
- Vzorek č. 9**

V tabulce č. 16 a grafu č. 9 lze vidět, že naměřená průměrná hodnota vody byla rovna 76,41 %. Průměrná hodnota tuků představovala pouze 1,60 %. Průměrný obsah bílkovin byl jedním z vyšších při porovnání s předchozími vzorky, byl roven 21,03 %. Hodnota kolagenu odpovídala 0,24 %.

Tab. č. 16 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 9 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	76,62	1,96	20,82	0,41
Měření č. 2	76,31	1,31	21,07	0,27
Měření č. 3	76,31	1,53	21,21	0,03
Průměr hodnot	76,41	1,60	21,03	0,24

Graf č. 9 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 9 (%)



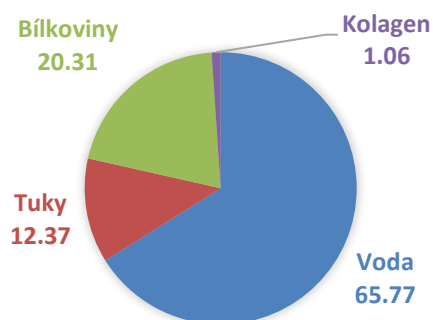
- Vzorek č. 10**

V tabulce č. 17 je možné vidět, že průměrná hodnota procentuálního zastoupení vody je pouze 65,77 %, oproti tomu tuky představují vysokou hodnotu 12,37 %. Průměrná hodnota bílkovin představovala 20,31 % a kolagen měl vyšší hodnotu rovnou 1,06 %. Tyto hodnoty je možné vidět také v grafu č. 10.

Tab. č. 17 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 10 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	65,88	12,33	20,32	1,06
Měření č. 2	65,73	12,40	20,23	1,17
Měření č. 3	65,70	12,39	20,39	0,97
Průměr hodnot	65,77	12,37	20,31	1,06

Graf č. 10 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 10 (%)



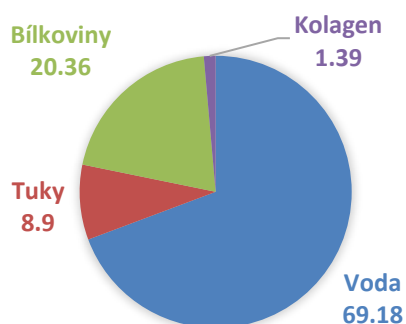
- **Vzorek č. 11**

V tabulce č. 17 a grafu č 11) je možné vyčíst, že vzorek č. 11 obsahuje průměrně 69,18 % vody. Průměrný obsah tuku u tohoto vzorku je roven 8,90 %, také se ještě zjišťoval obsah bílkovin, kterých je v tomto vzorku průměrně 20,36 %. Jako poslední byl měřen obsah kolagenu, který představuje 1,39 %

Tab. č. 17 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 11 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	69,02	9,08	20,35	1,18
Měření č. 2	69,16	8,86	20,21	1,35
Měření č. 3	69,36	8,75	20,52	1,65
Průměr hodnot	69,18	8,90	20,36	1,39

Graf č. 11 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 11 (%)



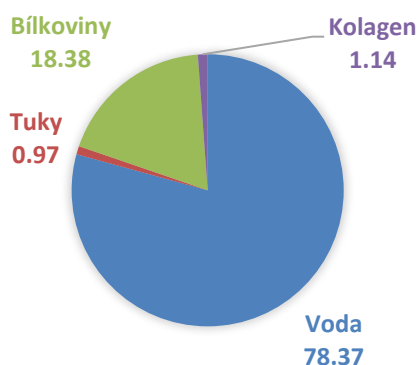
- **Vzorek č. 12**

V tabulce č. 18 je možné vidět, že průměrná hodnota procentuálního zastoupení vody je 78,37, což byla nejvyšší naměřená hodnota. Tuky představují pouze 0,97 %, což je jedna z velmi nízkých naměřených hodnot. Hodnota bílkovin byla 18,28 % a kolagenu 1,14 %. Tyto hodnoty je možné vidět také v grafu č. 12.

Tab. č. 18 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 12 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	78,28	0,92	18,40	1,45
Měření č. 2	78,35	1,01	18,43	0,80
Měření č. 3	78,47	0,98	18,30	1,07
Průměr hodnot	78,37	0,97	18,38	1,14

Graf č. 12 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 12 (%)



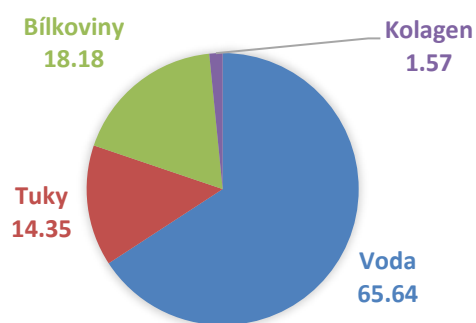
- **Vzorek č. 13**

U tohoto vzorku byl, jak je zřejmé z tabulky č. 19, zjištěn průměrný obsah vody 65,64 %, což je jedna z nejnižších naměřených hodnot. Oproti tomu průměrná hodnota obsahu tuků se pak rovnala vysokým 14,35 %. Hodnota bílkovin byla jednou z nižších, byla rovna 18,18 %. Zbývající hodnota kolagenu byla 1,57 %. Veškeré tyto hodnoty vzorku č. 13 jsou znázorněny v grafu č. 13.

Tab. č. 19 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 13 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	65,53	14,62	18,18	1,74
Měření č. 2	65,79	14,12	18,14	1,43
Měření č. 3	65,61	14,32	18,21	1,53
Průměr hodnot	65,64	14,35	18,18	1,57

Graf č. 13 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 13 (%)



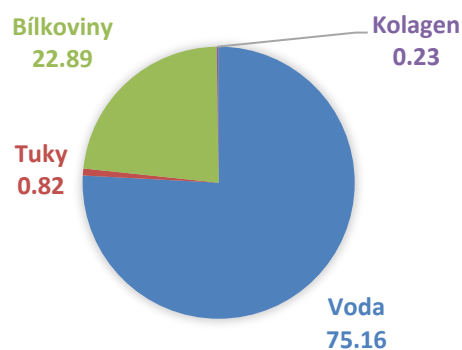
- **Vzorek č. 14**

Tabulka č. 20 znázorňuje průměrné hodnoty masa č. 14, ze kterých lze vyčíst následující údaje. Průměrný obsah vody v mase je roven 75,16 %, obsah tuků 0,82 %, bílkovin 22,89 % a kolagenu 0,23 %. Tyto hodnoty jsou také zaneseny do grafu č. 14.

Tab. č. 20 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 14 (%)

Měřené látky	Voda (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
Měření č. 1	74,97	0,95	22,95	0,26
Měření č. 2	75,23	0,73	22,79	0,32
Měření č. 3	75,28	0,78	22,96	0,12
Průměr hodnot	75,16	0,82	22,89	0,23

Graf č. 14 Naměřené hodnoty základních složek masa u vzorku č. 14 (%)



7.2 Zjištěné průměrné obsahy látek ve všech vzorcích

- **Průměrné zastoupení vody ve vzorcích**

V tabulce č. 21 jsou znázorněny průměrné naměřené hodnoty obsahu vody u jednotlivých vzorků v procentech. Průměrné hodnoty většiny vzorků se pohybovaly v očekávaném rozmezí. Například dle Pipka (1998) je obsah vody v kýtě 73,43 %.

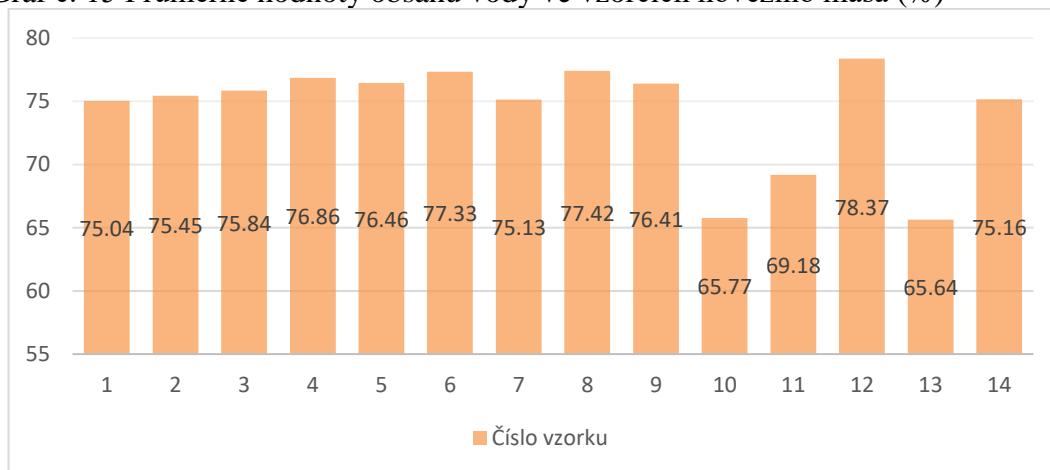
Tab. č. 21 Průměrné hodnoty obsahu vody ve vzorcích hovězího masa (%)

Číslo vzorků	Voda (%)	Číslo vzorků	Voda (%)
Vzorek č. 1	75,04	Vzorek č. 8	77,42
Vzorek č. 2	75,45	Vzorek č. 9	76,41
Vzorek č. 3	75,84	Vzorek č. 10	65,77
Vzorek č. 4	76,86	Vzorek č. 11	69,18
Vzorek č. 5	76,46	Vzorek č. 12	78,37
Vzorek č. 6	77,33	Vzorek č. 13	65,64
Vzorek č. 7	75,13	Vzorek č. 14	75,16

Z tabulky č. 21 rovněž vyplývá, že rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším naměřeným obsahem vody byl okolo 11 %. Většina vzorků však dosahuje hodnoty blízké se stropu samotného rozpětí výsledků čili hodnot 75 – 77 %.

Nejvyšší zastoupení vody v mase vykazoval vzorek č. 12 a jednalo se o více než 78 %. Nejnižší obsah vody se prokázal na vzorcích č. 10, 11 a 13. Tedy ve vzorcích masa, které prošly zráním, v případě vzorku č. 10 a 11 se jedná o 43 dní, v případě vzorku č. 13 se jedná o 21 dní. Tyto vzorky obsahovaly přibližně 66 % vody. Kratší doba zrání, tedy 14 dní, uváděná u některých vzorků se v případě obsahu vody výrazně neprojevila, takto popsany vzorek č. 12 má dokonce nejvyšší průměrnou hodnotu obsahu vody. Explicitnější porovnání průměrných naměřených hodnot obsahu vody přináší graf č. 15.

Graf č. 15 Průměrné hodnoty obsahu vody ve vzorcích hovězího masa (%)



• Zjištěný průměrný obsah tuků ve vzorcích

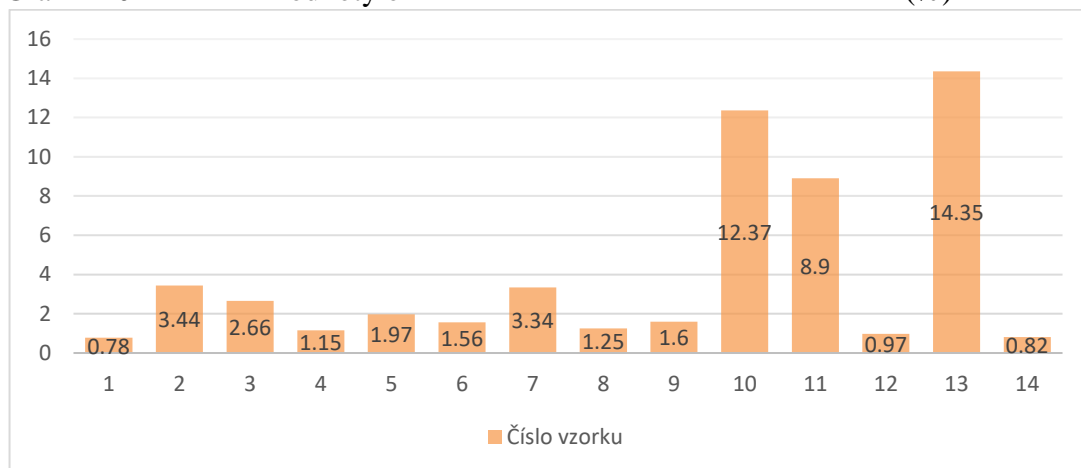
Dle Pipka (1998) je průměrná hodnota obsahu tuků v kýtě rovna 5,4 %. Reálně naměřené hodnoty se však od této hodnoty často výrazně lišily a rozpětí průměrného obsahu bylo široké, což také dokazuje tabulka č. 22.

Tab. č. 22 Průměrné hodnoty obsahu tuků ve vzorcích hovězího masa (%)

Číslo vzorků	Tuky (%)	Číslo vzorků	Tuky (%)
Vzorek č. 1	0,78	Vzorek č. 8	1,25
Vzorek č. 2	3,44	Vzorek č. 9	1,60
Vzorek č. 3	2,66	Vzorek č. 10	12,37
Vzorek č. 4	1,15	Vzorek č. 11	8,90
Vzorek č. 5	1,97	Vzorek č. 12	0,97
Vzorek č. 6	1,56	Vzorek č. 13	14,35
Vzorek č. 7	3,24	Vzorek č. 14	0,82

Z tabulky je rovněž patrné rozpětí hodnot mezi 0,78 % tuků u vzorku č. 1 a hodnotou 14,35 % u vzorku č. 13. Většina průměrných hodnot se však pohybuje mezi 1,5 až 4 % tuků, čtyři vzorky mají hodnotu nižší a tři vzorky hodnotu výrazně vyšší (graf č. 16), jedná se o vzorky č. 10, 11 a 13, v případě č. 10 a č. 13 se jedná o vzorky, které prošla delší dobou zrání než 21 dní.

Graf č. 16 Průměrné hodnoty obsahu tuků ve vzorcích hovězího masa (%)



- **Zjištěný průměrný obsah bílkovin ve vzorcích**

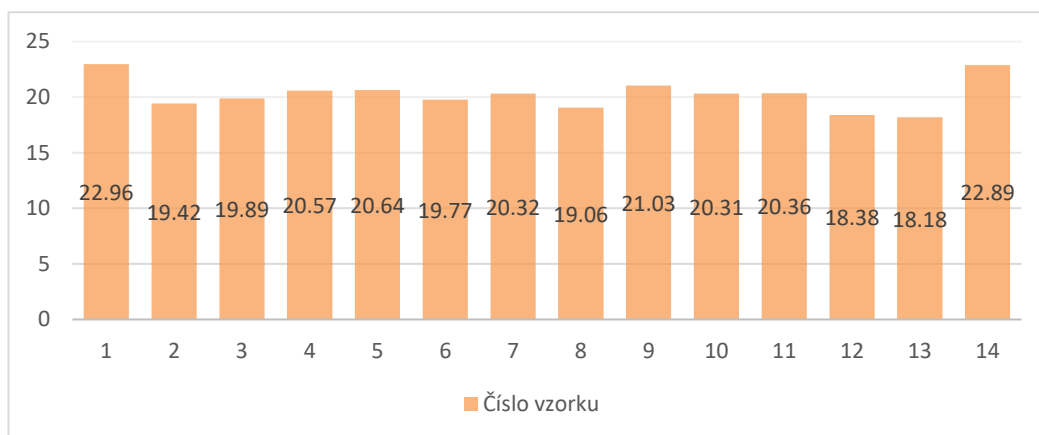
Zjištěný průměrný obsah bílkovin ve čtrnácti vzorcích hovězího zadního kýty se přespráliš neodchyloval od hodnot mezi 21 %, které jsou uváděny v odborné literatuře (například Frelich, 2001). Rozdíly se pohybovaly zhruba mezi 2 %, a to jak o 2 % méně i více, jak ukazuje tabulka č. 23.

Tab. č. 23 Průměrné hodnoty obsahu bílkovin ve vzorcích hovězího masa (%)

Číslo vzorků	Bílkoviny (%)	Číslo vzorků	Bílkoviny (%)
Vzorek č. 1	22,96	Vzorek č. 8	19,06
Vzorek č. 2	19,42	Vzorek č. 9	21,03
Vzorek č. 3	19,89	Vzorek č. 10	20,31
Vzorek č. 4	20,57	Vzorek č. 11	20,36
Vzorek č. 5	20,64	Vzorek č. 12	18,38
Vzorek č. 6	19,77	Vzorek č. 13	18,18
Vzorek č. 7	20,32	Vzorek č. 14	22,89

Z tabulky č. 23 vyplývá, že ve většině vzorků se obsah bílkovin pohybuje v rozpětí hodnot 20 a 21 %. Výrazně více mají vzorky č. 1 a č. 14, které obsahují až 23 % bílkovin. Výrazně méně mají vzorky č. 12 a 13 s hodnotou o něco vyšší než 18 %, méně bílkovin obsahuje také vzorek č. 8, a to 19,04 % (graf č. 17).

Graf č. 17 Průměrných hodnoty obsahu bílkovin ve vzorcích hovězího masa (%)



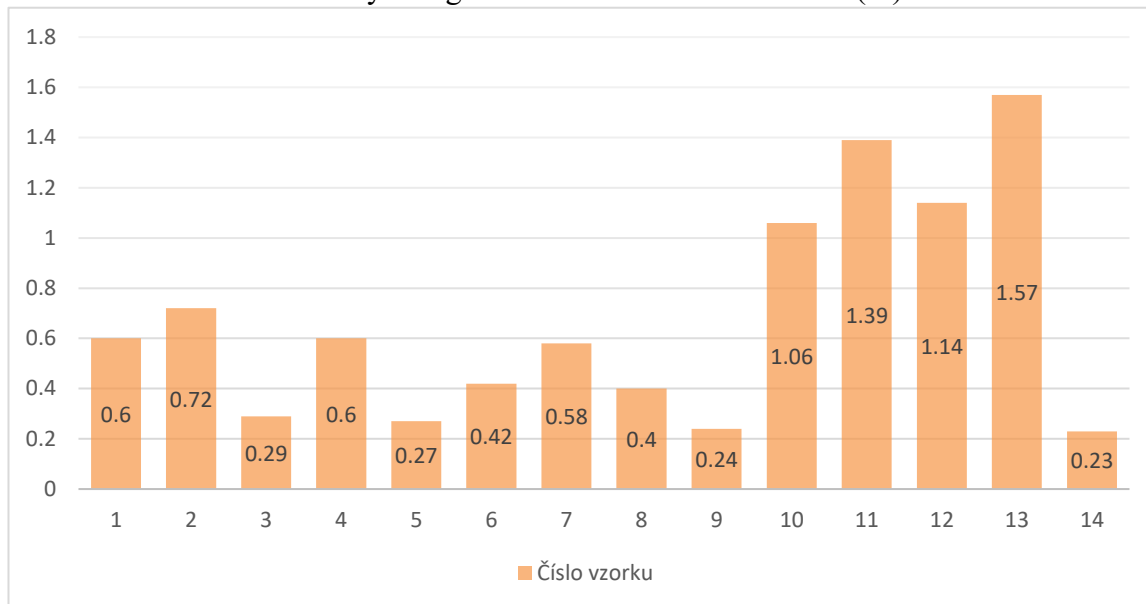
- **Zjištěný průměrný obsah kolagenu ve vzorcích**

Naměřené průměrné hodnoty kolagenu se pohybovaly v poměrně velkém rozmezí, mezi 0,23 a 1,57 %. Obsah kolagenu se podle Mc Keith (1985) pohybuje ve svalech skotu v rozmezí mezi 3,23 – 17,81 mg/g. Přitom hodnotu 1 % přesáhly pouze čtyři vzorky masa, vzorek č. 10, č. 11, č. 12 a č. 13. Jedná se o vzorky, které prošly procesem zrání minimálně po dobu 14 dnů. Velmi nízké hodnoty pak byly naměřeny u vzorků č. 14, č. 9 a č. 5 (tabulka č. 24, graf č. 18).

Tab. č. 24 Průměrné hodnoty obsahu kolagenu ve vzorcích hovězích mas (%)

Číslo vzorků	Kolagen (%)	Číslo vzorků	Kolagenu (%)
Vzorek č. 1	0,60	Vzorek č. 8	0,40
Vzorek č. 2	0,72	Vzorek č. 9	0,24
Vzorek č. 3	0,29	Vzorek č. 10	1,06
Vzorek č. 4	0,60	Vzorek č. 11	1,39
Vzorek č. 5	0,27	Vzorek č. 12	1,14
Vzorek č. 6	0,42	Vzorek č. 13	1,57
Vzorek č. 7	0,58	Vzorek č. 14	0,23

Graf č. 18 Průměrné hodnoty kolagenu ve vzorcích hovězích mas (%)

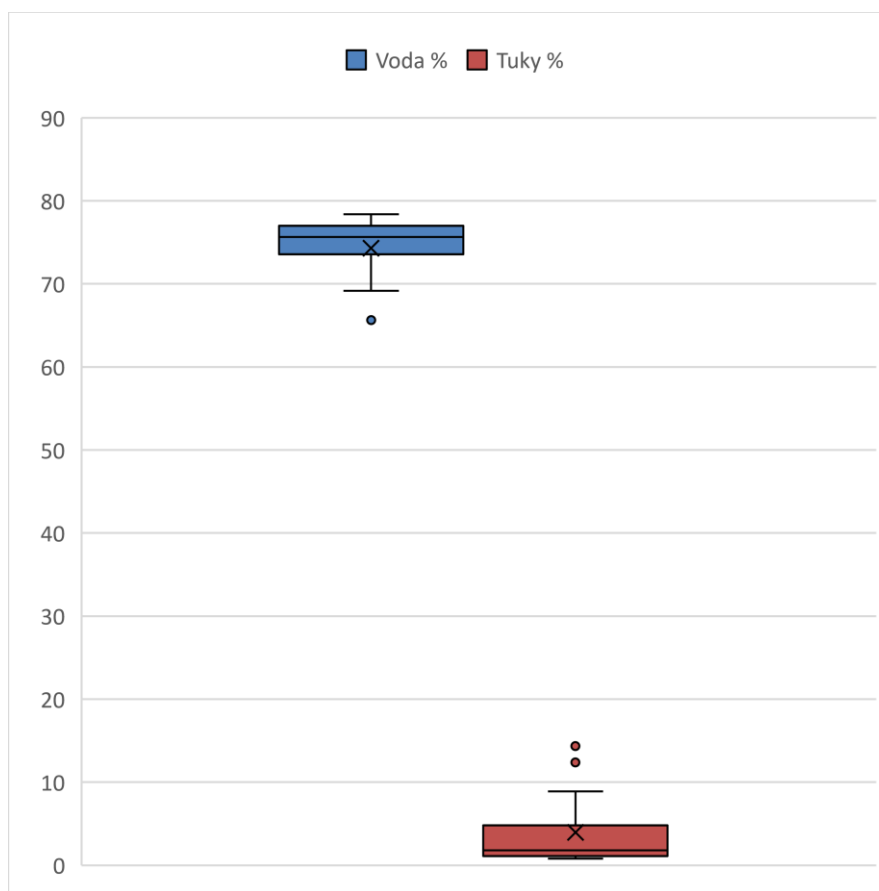


7.3 Statistické hodnocení

Zjištěné hodnoty byly statisticky hodnoceny. Z t-testů vyplynulo, že žádná z měřených průměrných hodnot látek není výrazně závislá na té druhé. Žádná hodnota hladiny významnosti nepřesahuje významnou těsnost závislosti, jedná se o hodnoty nízké (více jak 0 a méně jak 0,3), ve většině případů skoro nulové.

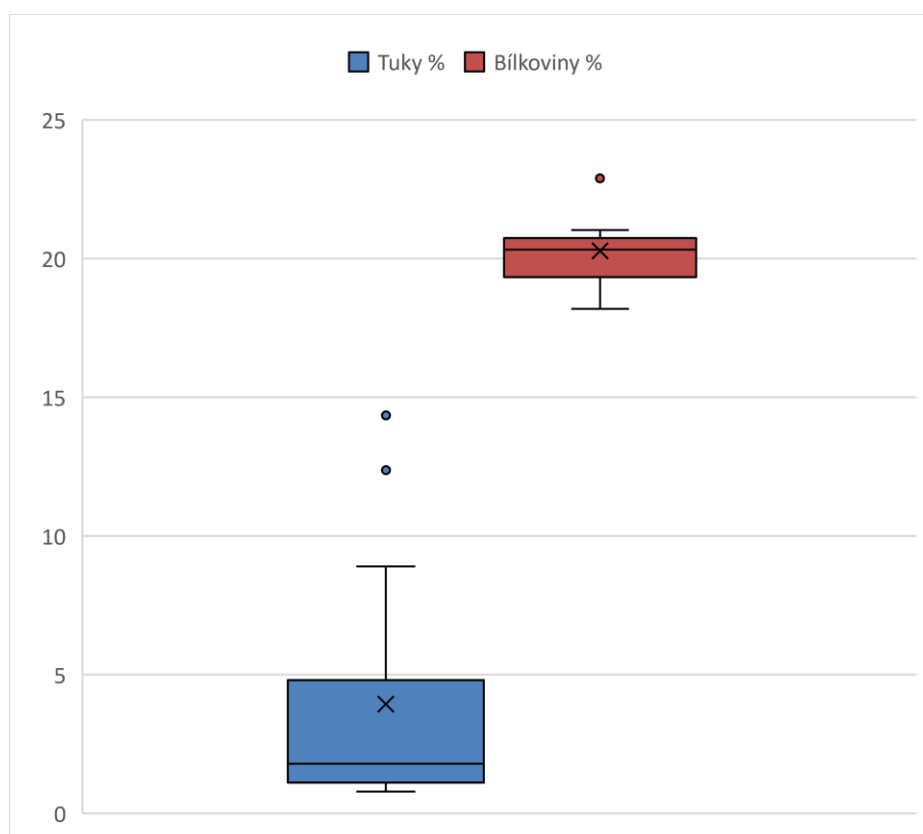
Z krabicového grafu porovnávajícího průměrného hodnoty vody a tuků (obr. č. 1) je evidentní, že distribuce průměrných hodnot vody není symetrická, na dolním konci grafu se objevuje extrémní hodnota 65,64 %, na horním konci výrazné hodnoty nejsou. Střední polovina všech hodnot leží mezi 69,18 % a 76,97 %. Medián je roven 75,64 % a střední hodnota rovna 74,29 %. Distribuce tuků je více rozptýlená než distribuce vody. Vyskytují se u nich dvě extrémní hodnoty, tedy 14,35 % a 12,37 %. Střední polovina hodnot však leží mezi 1,10 % a 4,80 %. Na spodní hranici těchto hodnot leží medián rovný 1,78 %, střední polovina je blíže horní hranici střední poloviny hodnot, tedy 3,94 %. Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu prokázal hladinu významnosti rovnu hodnotě $1 \cdot 10^{-6}$. Podle grafu i t-testu je zřejmé, že závislost mezi hodnotami vody a hodnotami tuků je velmi nízká, v podstatě skoro nulová.

Obr. č. 1 Krabicový graf závislosti naměřených hodnot obsahů vody a tuků (%)



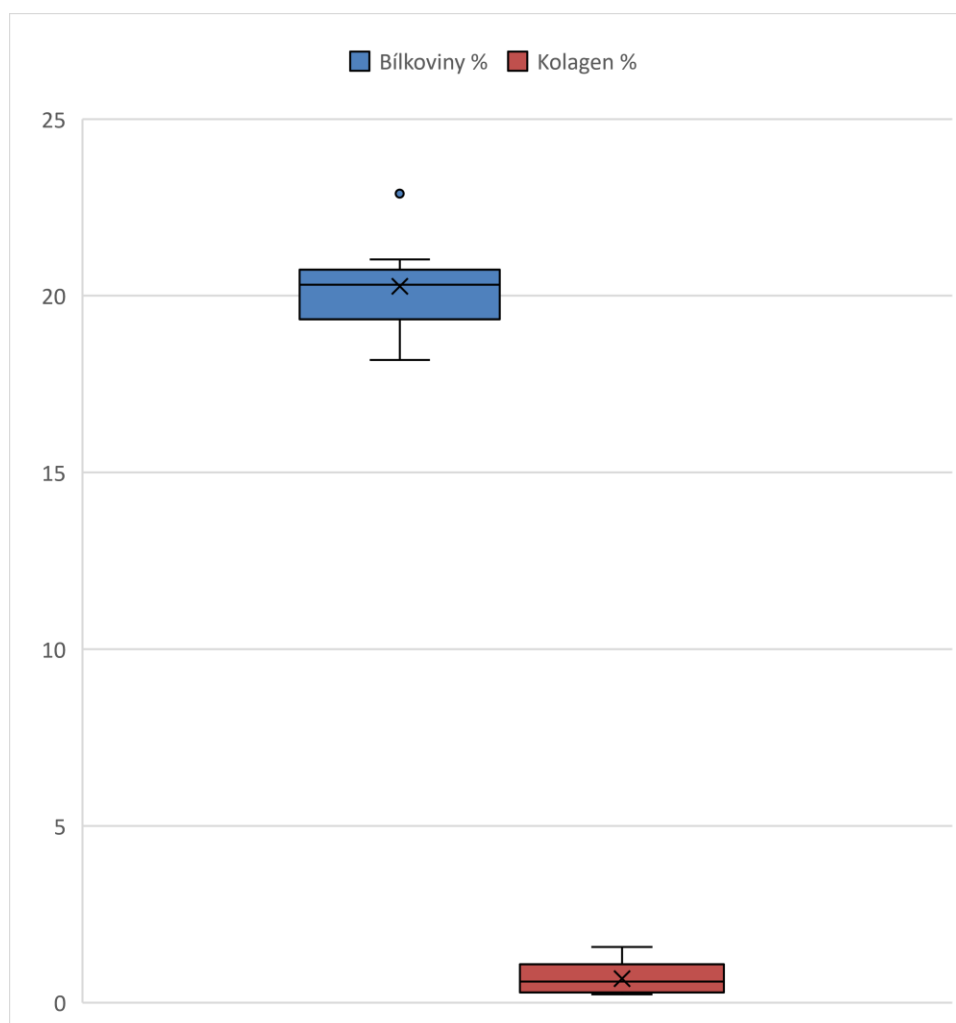
Další krabicový graf (obr. č. 2) ukazuje porovnání hodnot tuků s hodnotami bílkovin. V rámci hodnot bílkovin je jedna extrémní hodnota v horní oblasti, tato hodnota je rovna 22,89 %. Jinak je však distribuce hodnot bílkovin velmi ustálená. Střední polovina hodnot však leží mezi blízkými hodnotami, z nichž spodní hodnota je rovna 19,33 % a horní je rovna přibližně 20,73 %. Medián i střední hodnota se nachází zhruba vprostřed těchto hodnot, medián je roven 20,31 % a střední polovina 20,27 %. Tyto hodnoty jsou si tedy skoro rovny. Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu prokázal hladinu významnosti rovnu hodnotě $1 \cdot 10^{-6}$. Tato hodnota je vyšší než u porovnání vody a tuků, stále se však jedná o hodnotu velmi nízkou. Graf a hodnota hladiny významnosti ukazují, že závislost mezi hodnotami vody a hodnotami tuků je taktéž velmi nízká, v podstatě skoro nulová.

Obr. č. 2 Krabicový graf závislosti naměřených hodnot obsahů tuků a bílkovin (%)



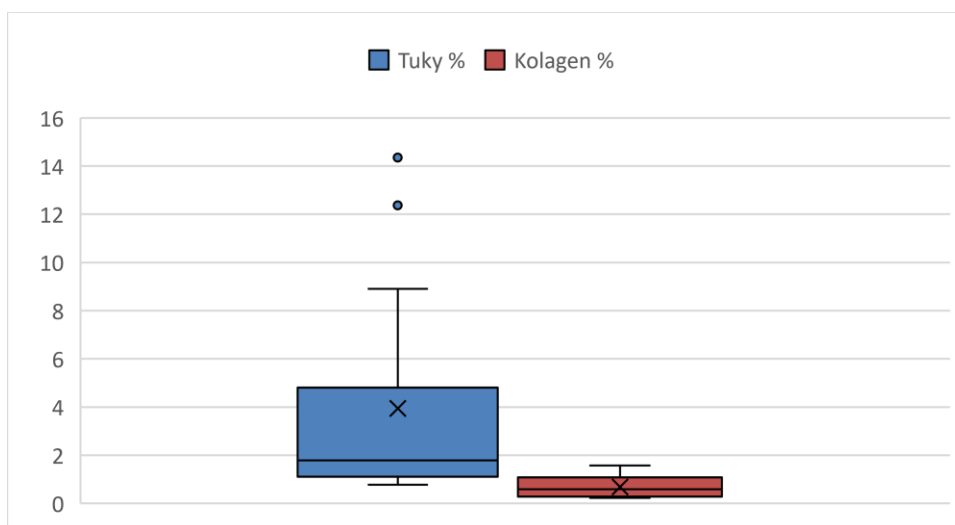
Poslední měřenou hodnotou je kolagen. Jeho hodnoty jsou porovnávány s hodnotami bílkovin popsányi již výše. Graf (obr. č. 3) neukazuje žádnou extrémní hodnotu v horní ani v dolní oblasti. Distribuce hodnot kolagenu je tedy ještě ustálenější než u bílkovin. Střední polovina hodnot leží mezi hodnotami 0,285 % a 1,08 %. Medián i střední hodnota se nachází zhruba vprostřed těchto hodnot, medián je roven 0,59 % a střední polovina přibližně 0,67 %. Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu prokázal hladinu významnosti rovnu hodnotě $1 \cdot 10^{-6}$. Graf i hodnota hladiny významnosti ukazují, že závislost mezi hodnotami vody a hodnotami tuků je taktéž velmi nízká, v podstatě skoro nulová.

Obr. č. 3 Krabicový graf závislosti naměřených hodnot obsahů bílkovin a kolagenu (%)



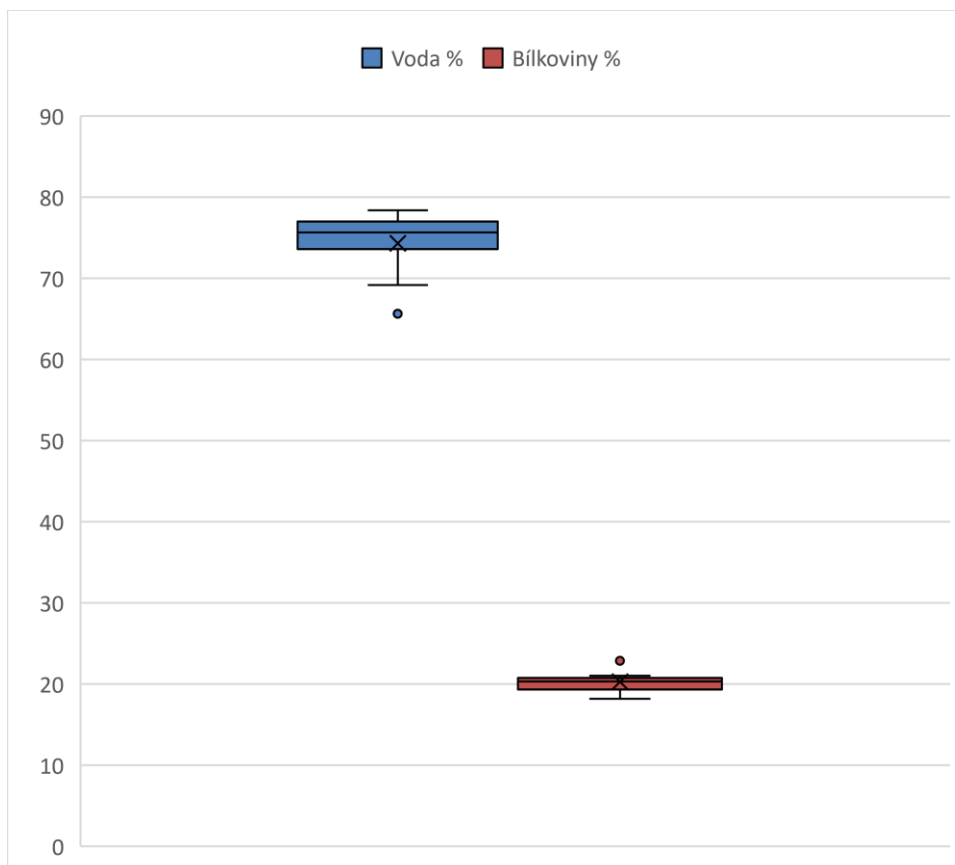
Graf na obr. č. 4 zobrazuje závislost průměrných hodnot tuků na průměrných hodnotách obsahu kolagenu. I přesto, že je zřejmé, že tato závislost je nízká, je výrazně vyšší než u ostatních výsledků. Hodnoty tuků a kolagenu se tedy mírně ovlivňují ($p = 0,01$; $p < 0,05$).

Obr. č. 4 Krabicový graf závislosti naměřených hodnot obsahů tuků a kolagenu (%)



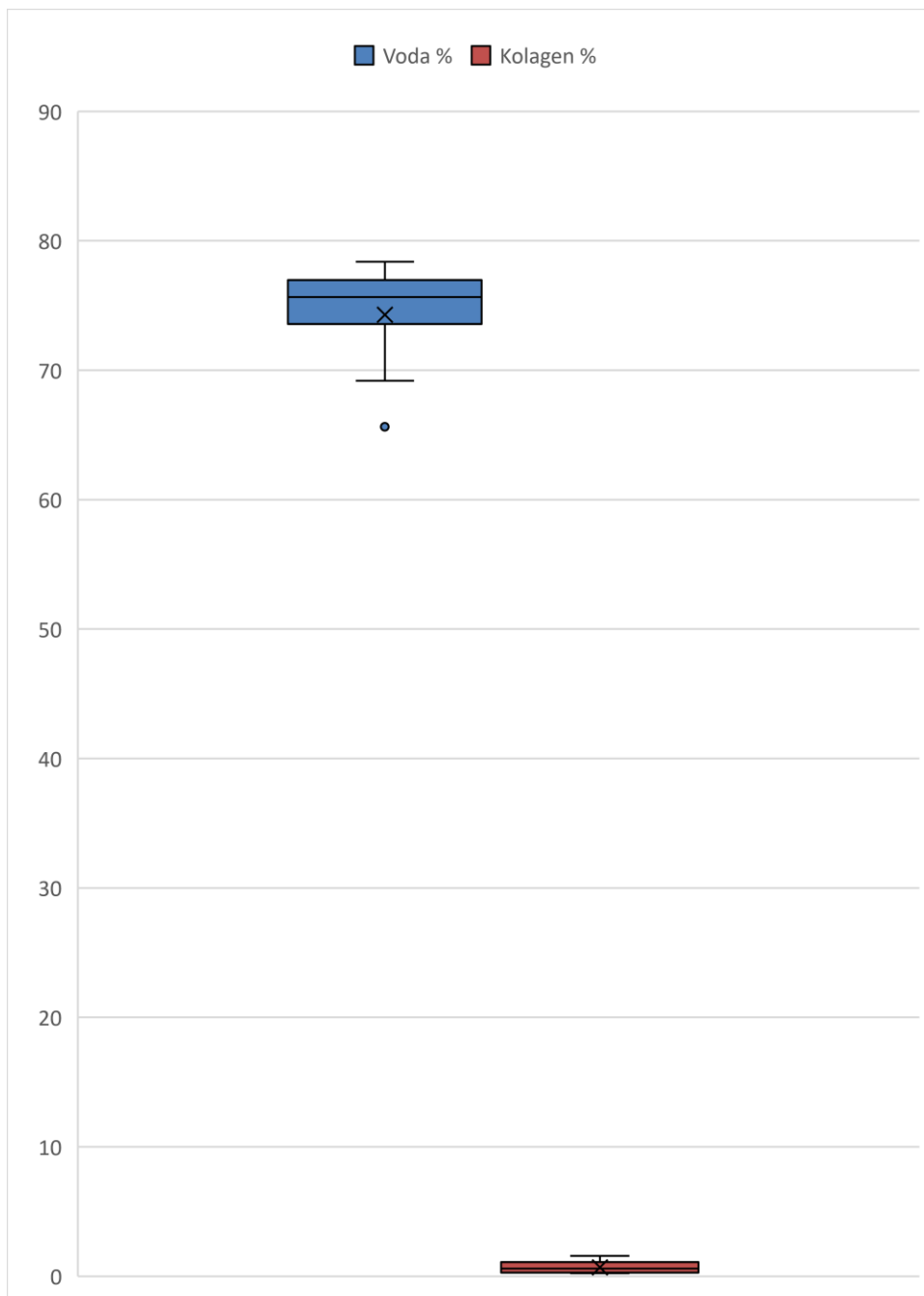
Obrázek č. 5 porovnává závislost průměrných hodnot vody na průměrných hodnotách bílkovin. Graf i vypočtená hodnota hladiny významnosti $p < 0,05$ ukazují, že závislost je velmi nízká, skoro rovná nule ($p = 1.10^{-6}$).

Obr. č. 5 Krabicový graf závislosti naměřených hodnot obsahů vody a bílkovin (%)



Jako poslední byla zjišťována závislost průměrných hodnot obsahu vody na průměrných hodnotách obsahu kolagenu, která je znázorněna na posledním grafu (obr. č. 6). Graf i vypočtená hodnota hladiny významnosti $p < 0,05$ ukazují, že závislost je velmi nízká, skoro rovná nule ($p = 1 \cdot 10^{-6}$).

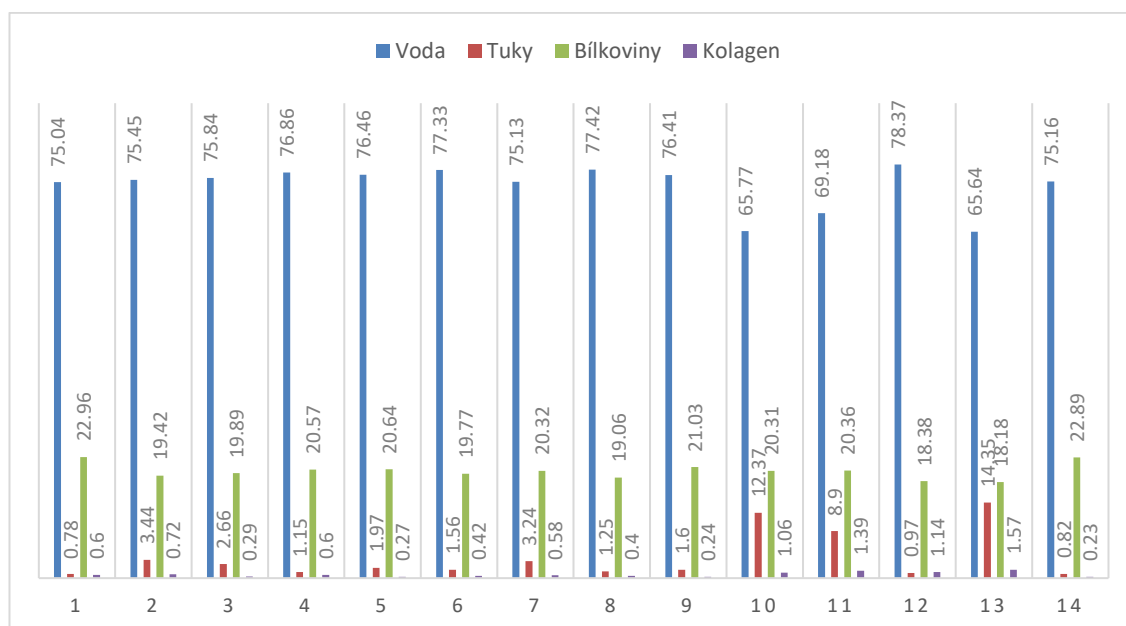
Obr. č. 6 Krabicový graf závislosti naměřených hodnot obsahů vody a kolagenu (%)



8. Diskuze

Z grafu č. 19 je primárně patrná především nezávislost obsahu bílkovin na obsahu tuku nebo vody. Tato nezávislost vychází i ze statistického hodnocení samotných výsledků. Průměrné hodnoty bílkovin se pohybovaly v poměrně úzkém rozmezí, tzn. přibližně 18 – 23 %. Tyto hodnoty odpovídají hodnotám uvedeným v citované literatuře. Frelich (2001) obecně uvádí hodnotu bílkoviny mezi 20,1 a 24,1 %. Podle Williamsové (2007) se obsah bílkovin pohybuje v rozmezí 13 – 27 %, přičemž průměrná hodnota je okolo 20 %. Průměrná hodnota obsahu bílkovin ve 14 měřených vzorcích je také rovna přibližně této hodnotě. Pipek (1995) uvádí přibližnou hodnotu obsahu bílkovin pro hovězí zadní (kýtu) 21,48 %. Většina naměřených hodnot však bylo nižších, této hodnoty dosahovalo a/nebo ji přesahovalo jen několik vzorků pocházejících především z masa mladých býků.

Graf. č. 19 Průměrné hodnoty základních složek hovězího masa (%)



Tyto hodnoty však podle grafu a etiket jednotlivých mas ovlivňují jiné faktory, jsou to především: věk, pohlaví, výživa a zrání masa. Vzorky vyzrálých mas se pohybují spíše na nižší hranici tohoto rozmezí, jelikož zrání masa ovlivňuje pozitivně rozpustnost bílkovin a jejich následné vyplavení. Degradční produkty bílkovin také vytváří u vyzrálého masa typické aroma a chutnost masa (Pipek, 1995).

Naopak nejvyšší hodnoty, skoro 23 %, mají vzorky č. 1 a č. 14, v obou případech se jedná o nevyzrálé maso z mladých býků v podstatě shodného věku (22 a 23 měsíců). V tomto případě působí několik faktorů najednou, jedná se o mladý věk zvířat, vliv pohlaví a již zmiňovaný vliv zrání masa. Například Filipčík (2007) provedl hodnocení vlivu porážkového věku na nutriční hodnoty hovězího masa. Prokázal, že obsah bílkovin v mase roste až do věku 750 dní, tedy přibližně 22 měsíců, v pozdějším věku opět klesá. Dalo by se tedy říci, že oba zdroje masa měly ideální věk pro vysoký obsah v jejich vzorku.

Práce Jurdové (2012) také dokazuje vliv pohlaví na obsah celkového proteinu, a i samotného kolagenního proteinu, v hovězím mase – mladí býci mají vyšší hodnotu než jalovice. Z řady těchto faktorů maso krávy ve věku 64 měsíců (vzorek č. 7) má více jak o 2 % bílkovin méně než výše zmíněné vzorky z mladého býka. Nižší hodnota bílkovin byla také naměřena už vzorku č. 3 a č. 6 z jalovic. Zajímavé ovšem je to, že vzorek č. 9, tedy maso z jalovice s označením BIO, má třetí nejvyšší obsah bílkovin, bohužel je to z 19 vzorků jediný s tímto označením, proto je složité vyvozovat případné důvody a vlivy. Podobně není možné vysledovat vliv plemenné příslušnosti na vzorky masa, protože většina ze 14 etiket tuto informaci neobsahuje.

Průměrný obsah tuků u vzorků představuje oproti bílkovinám široké rozmezí hodnot, přičemž u některých z nich, především u velmi nízkých hodnot, by se dalo pochybovat o naprosté přesnosti měřicího přístroje nebo správném výběru kusu vzorku. Avšak nutno říci, že značná podobnost výsledků vzorků č. 1 a č. 14 hovoří spíše o opaku a správnosti těchto nízkých hodnot. Také literatura často uvádí obecně široký rozptyl hodnot tuků. Dle Frelichy (2001) je obecně obsah tuků v hovězím mase roven hodnotám od 0,3 do 8,9 %. Většina měřených mas tyto hodnoty naplňuje. Průměrný obsah tuků v kýtě u Pipka (1995), tedy hodnotě 6,95 %, však odpovídá spíše horním hodnotám měřených vzorků. Také Johnsonová (2009) uvádí podobnou hodnotu, tedy přibližně 6,5 g na 100 g (6,5 %). Nejnížší obsah v sobě totiž obsahují právě vzorky č. 1 a č. 14, tedy právě vzorky s nejvyšším obsahem bílkovin a podle etikety popsané jako vzorky masa z mladého býka. Obsah tuku se u obou pohybuje pouze okolo 0,8 %.

Z výsledků na grafu č. 19 se zdá být viditelná jistá závislost procentuální zastoupení tuku na procentuálním zastoupení vody, tato závislost však nebyla prokázána statisticky. Obě dvě látky mohou být ovlivňovány řadou dalších vnějších a vnitřních faktorů, jako je například již zmiňovaný vliv výživy. Jedny z nejvyšších hodnot tuků se projeví u vyzrálých mas č. 10, 11 a 13. Zde se projevuje již zmíněná ztráta bílkovin, ale nárůst obsahu tuků. Dlouhá doba zrání, u č. 10 a 11 více jako 45 dní a u č. 13 přibližně 21 dní, zajišťuje snížení procentuálního zastoupení vody a mírnou procentuální ztrátu bílkovin. Během zrání dochází k velkým ztrátám vody, maso ztrácí na hmotnosti, což je také následně faktor ovlivňující cenu samotného masa. Procentuální zastoupení vody je od ostatních mas odlišné o více než 6 %. V případě australských vzorků mas vysokou hodnotu tuků jistě způsobuje i strava, způsob dokrmování obilovinami. Nejvyšší obsah má však překvapivě vzorek číslo 13, jediný vzorek irského masa, obsah je roven 14,35 %, v tomto případě je možné, že etiketa neuvádí dostatek informací, kterými by se dala tak vysoká hodnota osvětlit, jako je tomu u australských vzorků. Obecně však hladina vody ve vzorcích odpovídá hodnotám uváděným v citované literatuře. Frelich (2001) uvádí hodnotu vody v hovězím mase mezi 69,4 a 78,3 %. Většina naměřených hodnot tedy tomuto rozptylu odpovídá, nižší hodnoty jsou, jak již bylo uvedeno výše, jistě způsobeny dobou zrání.

V návaznosti na ztrátu vody v rámci dlouhodobého zrání je s podivem, že vzorky č. 4, č. 5 a č. 12, tedy české vzorky označené jako zrající 14 dní, žádnou výraznou procentuální ztrátu vody nevykazují. Vzorek č. 12 má dokonce nejvyšší obsah vody ze všech 14 vzorků. V porovnání s vzorky č. 1 a č. 14, které spadají také do kategorie mladý býk, ovšem bez samotného zrání, se mírně navyšuje pouze procento tuků a snižuje zastoupení bílkovin v mase.

Nakonec neproblematičtějšími se zdají být výsledky kolagenu ve všech 14 vzorcích. Problematické jsou již samotné hodnoty, které by se podle předchozích studií měly pohybovat o něco výše, než byly naměřeny. Podle Prestona (1974) je obsah kolagenu v mase ve věku 10 měsíců skotu přibližně 1 % až 1,5 %. Také Lát et al. (1984) uvádějí alespoň 1 % kolagenu ve svalu. Toto 1 % procento však překračují pouze 4 vzorky. Jedná se opět vzorky č. 10, 11 a 13, tedy vyzrálé vzorky, a vzorek č. 12, u kterého je vyznačena také doba zrání 14 dní, ovšem problémem je, že tento vliv se neukazuje u vzorků č. 4 a č. 5.

Co se týče zapojení samotné ceny do hodnocení těchto vzorků, hodnocení je takovéto: Mezi nejdražší balíčky se řadí vzorky číslo 10, 11 a 13, jejich cena za kilogram přesahuje průměr výše zmíněných cen o několik desítek korun. Tyto vzorky však také vykazují velmi dobré výsledky měření hodnot a dá se u nich předpokládat, že maso bude také díky obsahu kolagenu a tuků a dobře zrání křehké a vysoce chutné.

Rozdíl hodnot mas zrajících 14 dní není natolik výrazný v porovnání s masy bez zrání. Faktem je ovšem to, že i cena těchto vzorků je v různých obchodních řetězcích značně rozdílná a není evidentně ovlivněna pouze faktorem zrání. Stejně jako je značně rozdílná cena vzorků č. 1 a č. 14, i přesto, že se jedná u obou vzorků o maso mladého býka bez zrání a naměřené hodnoty jsou až na kolagen velmi podobné. Podobnou cenu má dokonce i maso v BIO kvalitě ze vzorku č. 9, toto maso také vykazuje 3 nejvyšší množství bílkovin a větší množství tuku. Srovnatelné jsou pak v poměru ceny a kvality vzorky č. 3, č. 6 a č. 8, které mají i velmi podobnou cenu. Vzorek č. 9 pocházející z krávy je podobný vzorkům z jalovic, pouze obsahuje o něco vyšší množství tuku, což je jistě ovlivněno věkovou kategorií zvířete, u tohoto výrobku je příznivá především jeho cena. Zarážející ovšem je cena vzorku č. 2, která, ačkoliv maso vykazuje podobné hodnoty jako vzorek č. 9, je o dost vyšší.

9. Závěr

Z porovnání základních analytických hodnot v tabulkách je možné říci, že jedny z nejkvalitnějších vzorků jsou vzorky č. 10, 11 a 13. Vlastnosti těchto vzorků kladně ovlivňuje jak vysoká doba zrání, tak způsob výkrmu samotných kusů. Nižší procentuální zastoupení vody je způsobeno právě procesem zrání masa, a proto nebude mít na vlastnosti vzorků negativní vliv, pozitivní je také vyšší hodnota kolagenu ve všech zmíněných vzorcích. Doba zrání se na ceně masa podepisuje výrazně, především díky tomu, že maso ztrácí část hmotnosti s úbytkem vody. Proto bohužel pro spotřebitele vzorky představují nejdražší balíčky ze 14 testovaných. Na jejich cenu mají jistě vliv především země původu masa a doba zrání masa. V rámci cenové relace se dá říci, že těchto třech mas vychází lépe australská masa s č. 10 a 11 s cenou 349,0 Kč za kg.

V případě výše zmíněných vzorků se o velmi kvalitní vzorky hodící se na přípravu steaků mnohem více než české vzorky zrající 14 dní, tedy č. 4, 5 a 12. Doba tohoto zrání neovlivnila natolik, aby nebyly kvalitativně srovnatelné se vzorky č. 1 a č. 12, které zráním neprošly. Tyto dva vzorky až na nízkou hladinu kolagenu představují nejkvalitnější vzorky českého původu. Velmi podobné a dobré vlastnosti má také maso č. 9, označené BIO, které překvapivě pochází z jalovice. Za příznivé výsledky hodnot s největší pravděpodobností může právě způsob chovu a kvalita BIO. Cena těchto vzorků je porovnatelná, nejspíše proto, že označení BIO u masa č. 9 cenu zvyšuje stejně jako označení, že jde o maso z mladého býka, které by mělo být oproti jalovici kvalitnější.

Balíčky se vzorky z ostatních jalovic mají velmi přijatelné naměřené vlastnosti. A představují velmi dobrou volbu v případě porovnání cena a kvalita. Vzorek č. 7 pocházející z krávy má až na vyšší hladinu tuku velmi podobné parametry. Zajímavé je, že jiné se parametry než obsah tuku se s vyšším věkem zvířete výrazně nezměnily. Tyto vlastnosti jsou postačující v případě některých úprav masa, ale nemohou se rovnat kvalitnějším výše zmíněným vzorkům. Avšak cena je také výrazně nižší než u ostatních vzorků. Nejvíce překvapivý a nejhorší byl výsledek vzorku č. 2 z Polska, který byl velmi podobný vzorku č. 7, avšak jeho cena byla nepoměrně vyšší, svou cenou se rovnal nevyzrálým vzorkům z jaloviček.

10. Použitá literatura

- CABALLERO, B. et al. *Encyclopedia of Food and Health*. Oxford: Academic Press, 2015, 4006 s. ISBN 9780123849472.
- FRELICH, J. et al. *Chov skotu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
- HAJÍČ, F. et al. *Obecná zootechnika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1995, 165 s. ISBN 80-7040-148-6.
- JURDOVÁ, M. *Vliv porážkové hmotnosti skotu na kvalitu hovězího masa*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012, 61 s. Diplomová práce.
- KADLEC, P. et al. *Technologie potravin I*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2008, 236 s. ISBN 978-80-7080-509-1.
- KADLEC, P. et al. *Technologie potravin: Co byste měli vědět o výrobě potravin?* Ostrava: KEY, 2009, 588 s. ISBN 978-80-7418-051-4.
- KAMENÍK, J. et al. *Technologie a hygiena potravin živočišného původu*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014.
- KATINA, J. a F. KŠÁNA. *Jak poznáme kvalitu? Hovězí a vepřové maso*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 2012, 23 s. ISBN 978-80-904633-6-3.
- LÁT, J. et al. *Technologie masa*. Praha: SNTL, 1984. 664 s.
- MC KEITH, F. K et al. Chemical and Sensory Properties of Thirteen Major Beef Muscles. In: *Journal of Food Science*. Hoboken: a Wiley Company 50 (4), 1985, s. 869–872. ISSN: 1750-3841.
- ODSTRČIL, J. a M. ODSTRČILOVÁ. *Chemie potravin*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006, 164 s. ISBN 80-7013-435-6.
- PERASSOLO, M. S. et al. Fatty acid composition and cholesterol content of beef and chicken meat in Southern Brazil. In: *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 42(1), 2006. s. 109–117. ISSN 1984-8250
- PIPEK, P. *Technologie masa*. Praha: VŠCHT, 1995, 334 s. ISBN 80-7080-174-3
- PIPEK, P. a M. POUR. *Hodnocení jakosti živočišných produktů*. Praha: KUFŘ, 1998, 139 s. ISBN 80-213-0442-1.
- PRESTON, T. R. a M. B. Willis. *Intensive Beef Production*. Oxford: Pergamon Press, 1974, 567 s.
- ROUBALOVÁ, M. et al. *Situační a výhledová zpráva. Skot – hovězí maso*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015, 58 s.

SAMICHO Z. et al. Amino acid composition of droughtmaster beef at various beef cuts. In: *Agricultural Sciences*. USA: Scientific Research Publishing, Inc., 4(5), 2013, s. 61-64. ISSN 2156-8553.

STÁDNÍK, L. a M. VACEK. *Užitkové vlastnosti skotu a jejich hodnocení*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007, 26 s.

STEINHAUSER, L. et al. *Hygiena a technologie masa*. Brno: LAST, 1995, 643 s. ISBN 80-900260-4-4.

TOLDRÁ, F. et al. *Handbook of meat processing*. Ames: Wiley-Blackwell, 2010, 584 s. ISBN 978-0-8138-2182-5.

VELÍŠEK, J. *Chemie potravin*. Tábor: OSSIS, 2002., 558 s. ISBN 80-86659-01-1.

WILLIAMS, P. G. Nutritional composition of red meat. In: *Nutrition & Dietetics*. Deakin ACT: Dietitians Association of Australia, 64(4), 2007. s. 113–119. ISSN 1446-6368

Internetové zdroje:

Beefresearch.org. 2007. Beef lipids in perspektive [online]. [cit. 3. 1. 2017].

Dostupné z WWW: <

https://www.csuchico.edu/grassfedbeef/research/documents/sources/lipids/beef_lipids_perspective_r1592.pdf >.

Svět potravin. 2010. Spotřeba hovězího masa je v ČR nejnižší z celé EU [online].

[cit. 2. 1. 2017]. Dostupné z WWW: < <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=1897> >.

Top Beef. 2017. Hovězí maso [online]. [cit. 1. 1. 2017]. Dostupné z WWW: <

<http://www.topbeef.cz/hovezi-maso> >.

ČSCHMS. 2017. Hlásné profily povodňové služby [online]. [cit. 1. 1. 2017].

Dostupné z WWW: < http://www.cschms.cz/index.php?page=hm_info >.

INGR, I. Jakou perspektivu má hovězí maso v naší výživě? In: *ČSZM* [online].

22.7.2004 [cit. 23. 12. 2016]. Dostupné z:

<http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=896>

JOHNSON, A. *The Role of Red Meat in a Healthy New Zealand Diet*. Takapuna:

Beef and Lamb New Zealand, 2009. [cit. 1.1.2017]. Dostupné z:

http://www.beeflambnz.co.nz/resources/Role_of_Red_Meat_Report.pdf

NEHASILOVÁ, D. Situace na světovém trhu s hovězím masem. In:

Agronavigator.cz [online]. 30.8. 2012 [cit. 1.1.2017]. Dostupné z:

<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=93&ch=1&typ=1&val=121839>

11. Přílohy

Příloha č. 1: Etiketa vzorku č. 1

Věková kategorie zvířete: Mladý býk

Stáří zvířete: 23 měsíců

Registrační číslo kusu: CZ000772802021

Číslo jatek: CZ 333 ES

Číslo bourárny: CZ 333 ES

Číslo posledního chovu: 6102566600

Datum porážky: 29. 3. 2017

Původ zvířete: CZ – Česká republika

Výrobce: Kostelecké uzeniny a.s., ČR

Prodejce: BILLA, spol. s.r.o, ČR

Datum spotřeby: 10. 4. 2017

Hmotnost: 0,258 kg

Cena za kg: 289,9 Kč

Cena za balíček: 74,8 Kč

Obr. č. 20: Vzorek č. 1 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 2: Etiketa vzorku č. 2

Číslo šarže: 410517101A

Číslo jatek: PL 30243801 WE

Číslo bourárny: PL 30140304 WE

Datum porážky: neuvedeno

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Původ zvířete: Polsko

Výrobce: Vyrobeno v Polsku. (PL 24770305 WE)

Prodejce: Tesco Stores ČR a.s., Česká republika

Datum spotřeby: 11. 4. 2017

Hmotnost: 0,494 kg

Cena za kg: 259,90 Kč

Cena za balíček: 128,39 Kč

Obr. č. 21: Vzorek č. 2 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 3: Etiketa vzorku č. 3

Věková kategorie zvířete: < 30 měsíců

Stáří zvířete: Jalovice

Registrační číslo skupiny: 1703312090001

Číslo jatek: CZ 119 ES

Číslo bourárny: CZ 119 ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Původ zvířete: České republiky

Výrobce: Masokombinát Polička, a.s., Česká republika

Prodejce: AHOLD Czech republic a.s., Praha (Albert)

Datum spotřeby: 12. 4. 2017

Hmotnost: 0,829 kg

Cena za kg: 229,0 Kč

Cena za balíček: 189,8 Kč

Obr. č. 22: Vzorek č. 3 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 4: Etiketa vzorku č. 4

Doba zrání: 14 dní

Věková kategorie zvířete: Mladý býk

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ 119 ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Původ zvířete: Česká republika

Registrační číslo skupiny zvířat: 17032821090001

Výrobce: Masokombinát Polička a.s., Česká republika

Prodejce: Lidl

Datum spotřeby: 8. 4. 2017

Hmotnost: 0,718 kg

Cena za kg: 239,0 Kč

Cena za balíček: 171, 6 Kč

Obr. č. 23: Vzorek č. 4 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 5: Etiketa vzorku č. 5

Doba zrání: 14 dní

Věková kategorie zvířete: Mladý býk

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ 119 ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Původ zvířete: Česká republika

Registrační číslo skupiny zvířat: 1703721090001

Výrobce: Masokombinát Polička a.s., Česká republika

Prodejce: Lidl

Datum spotřeby: 7. 4. 2017

Hmotnost: 0,522 kg

Cena za kg: 259,0 Kč

Cena za balíček: 135,2 Kč

Obr. č. 24: Vzorek č. 5 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 6: Etiketa vzorku č. 6

Věková kategorie zvířete: Jalovice

Stáří zvířete: neuvedeno

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ 119 ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Původ zvířete: Česká republika

Registrační číslo skupiny zvířat: 17033023090001

Výrobce: Masokombinát Polička a.s., Česká republika

Prodejce: Penny Market

Datum spotřeby: 11. 4. 2017

Hmotnost: 0,631 kg

Cena za kg: 239,0 Kč

Cena za balíček: 150,8 Kč

Obr. č. 24: Vzorek č. 6 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 7: Etiketa vzorku č. 7

Věková kategorie zvířete: Kráva

Stáří zvířete: 64 měsíců

Registrační číslo kusu: CZ000268510953

Číslo jatek: CZ 333 ES

Číslo bourárny: CZ 333 ES

Číslo posledního chovu: 5300111100

Datum porážky: 24. 3. 2017

Původ zvířete: CZ – Česká republika

Registrační číslo skupiny zvířat: L 000910162920

Výrobce: Kostecké uzeniny a.s. Česká republika

Prodejce: Tesco Stores ČR a.s., Česká republika

Datum spotřeby: 6. 4. 2017

Hmotnost: 0,572 kg

Cena za kg: 169,9 Kč

Cena za balíček: 97,2 Kč

Obr. č. 25: Vzorek č. 7 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 8: Etiketa vzorku č. 8

Věková kategorie zvířete: Jalovice

Stáří zvířete: < 30 měsíců

Registrační číslo kusu: neuvedeno

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ119ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Původ zvířete: České republiky

Referenční číslo: 170328130090001

Výrobce: Masokombinát Polička a.s., Česká republika

Prodejce: AHOLD Czech republic a.s. (Albert)

Datum spotřeby: 8. 4. 2017

Hmotnost: 0,791 kg

Cena za kg: 229,0 Kč

Cena za balíček: 181,1 Kč

Obr. č. 26: Vzorek č. 8 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 9: Etiketa vzorku č. 9

Věková kategorie zvířete: jalovice

CZ-BIO-001

Stáří zvířete: neuvedeno

Registrační číslo kusu: 174090942

Registrační číslo skupiny: L 1302042017

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ399ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Baleno dne: 2. 4. 2017

Původ zvířete: Česká republika

Plemeno: Aberdeen Angus

Výrobce: Biopark s.r.o., Lipová, Česká republika

Prodejce: Penny Market

Datum spotřeby: 10. 4. 2017

Hmotnost: 0,393 kg

Cena za kg: 296,0 Kč

Cena za balíček: 116,3 Kč

Obr. č. 27: Vzorek č. 9 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 10: Etiketa vzorku č. 10

Doba zrání: 45 dní

Věková kategorie zvířete: neuvedeno

Stáří zvířete: 12 a více měsíců

Plemena: Angus a Hereford

Registrační číslo skupiny: 239966

Šarže: 29032017

Číslo jatek / číslo bouchárny: Austrálie 558

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Baleno: 29. 3. 2017

Původ zvířete: Austrálie

Výrobce: Aspius s.r.o., Česká republika (CZ 21740396 ES)

Prodejce: Tesco Stores ČR a.s., Česká republika

Datum spotřeby: 19. 4. 2017

Hmotnost: 0,335 kg

Cena za kg: 349,0 Kč

Cena za balíček: 116,9 Kč

Obr. č. 28: Vzorek č. 10 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 11: Etiketa vzorku č. 11

Doba zrání: + 45 dní

Věková kategorie zvířete: neuvedeno

Stáří zvířete: do 24 měsíců

Registrační číslo skupiny: 20161213

Číslo šarže: 21032017

Číslo jatek / číslo bourárny: Austrálie 558

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: 21. 3. 2017

Původ zvířete: Austrálie

Výrobce: Aspius s.r.o., Česká republika (CZ 21740396 ES)

Prodejce: AHOLD Czech republic a.s. (Albert)

Datum spotřeby: 11. 4. 2017

Hmotnost: 0,330 kg

Cena za kg: 349,0 Kč

Cena za balíček: 115,2 Kč

Obr. č. 29: Vzorek č. 11 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 12: Etiketa vzorku č. 12

Doba zrání: 14 dní

Věková kategorie zvířete: Mladý býk

Stáří zvířete: 23 měsíců

Registrační číslo kusu: CZ000825879032

Číslo kusu: 00287

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ 600 ES

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: 21. 3. 2017

Původ zvířete: Česká republika

Výrobce: ZEMAN maso-uzeniny, a.s.

Prodejce: Penny Market

Datum spotřeby: 26. 4. 2017

Hmotnost: 0,302 kg

Cena za kg: 299,0 Kč

Cena za balíček: 90,3 Kč

Obr. č. 30: Vzorek č. 12 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 13: Etiketa vzorku č. 13

Doba zrání: 21 dní

Věková kategorie zvířete: neuvedeno

Stáří zvířete: neuvedeno

Registrační číslo skupiny: 7087

Číslo jatek / číslo bourárny: IE 325 EC

Číslo posledního chovu: neuvedeno

Datum porážky: neuvedeno

Původ zvířete: Irsko

Výrobce: Liffey Meats, Ballyjamesduff, Co. Cavan, Irsko

Prodejce: Lidl

Datum spotřeby: 24. 4. 2017

Hmotnost: 400g

Cena za kg: 397,5 Kč

Cena za balíček: 159 Kč

Obr. č. 31: Vzorek č. 13 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková

Příloha č. 14: Etiketa vzorku č. 14

Název: Rump Steak – Květová špička

Věková kategorie zvířete: Mladý býk

Stáří zvířete: 22 měsíců

Registrační číslo kusu: CZ00911928061

Číslo jatek / číslo bourárny: CZ 333 ES

Číslo posledního chovu: 6104244100

Datum porážky: 13. 3. 2017

Původ zvířete: Česká republika

Výrobce: Kostecké uzeniny a.s., Česká republika

Prodejce: Tesco Stores ČR a.s., Česká republika

Datum spotřeby: 9. 4. 2017

Hmotnost: 0,7 kg

Cena za kg: 329,0 Kč

Cena za balíček: 230,3 Kč

Obr. č. 32: Vzorek č. 14 a jeho etiketa



Foto: Petra Kameníková