

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra kvality a zemědělských produktů

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

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Porovnání základních analytických hodnot drůbežního masa  
v tržní síti České republiky**

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

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

Autor: Ondřej Sadlak

2017

## **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.

Datum: ..... Podpis studenta

## Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce za odborné vedení a pomoc při jejím zpracování. V neposlední řadě mé poděkování patří rodině a přátelům, bez nichž bych práci těžko zvládl.

Práce vznikla za podpory projektu NAZV-KUS č. QJ1610324.

## **Abstrakt**

V úvodní části bude popsán význam zemědělství v ČR, legislativních norem, do kterých jsou zahrnuty hygienický balíček a systém kontroly kritických bodů (HACCP), význam chovu. Dále budou přiblíženy plemena, vlastnosti drůbežího masa, jeho složení, dietetické vlastnosti. Dalším důležitým bodem bude popsání jednotlivých vlivů na kvalitu a složení drůbežího masa, spotřeba drůbežího masa. Následujícími body budou metody stanovení analytických hodnot v drůbežím mase a samotná analýza daných kuřecích vzorků, které pochází z ČR, Německa a Polska. Jejich hodnoty vody, (největší obsah z německé produkce a to cca. 77 %), tuku (kde mělo dobré výsledky polské maso s obsahem okolo 2 %), bílkovin (tam si vedlo dobře kuřecí z ČR, které mělo obsah 24 %) a kolagenu (s nejnižší hodnotou obsahu mělo drůbeží maso z naší produkce 0,4 %). Tyto údaje budou zpracovány do tabulek a grafů. V posledním bodě bude zhodnocení analýzy jednotlivých vzorků.

Klíčová slova: drůbeží maso, analýza, kvalita drůbežího masa, voda, tuk, bílkoviny, kolagen.

## **Abstract**

The first part describes the importance of agriculture in the Czech Republic, legal standards, which are included in hygiene package and critical control points (HACCP), meaning breeding. There will also be approximated breeds of poultry meat qualities, its composition, dietary properties. Another important point will describe the various impacts on the quality and composition of poultry, poultry meat consumption. The following points will determine the analytical methods in poultry meat and chicken itself analysis of the samples that come from the Czech Republic, Germany and Poland. Their values of water (the largest content from German production and approx. 77 %), fat (which had good results Polish meat containing about 2 %), protein (there performed well chicken from the Czech Republic, which had a content of 24 %) and collagen (with the lowest meat of our production is around 0.4 %). These data will be processed into tables and graphs. The last point is the evaluation of the analysis of individual samples.

Key words: poultry meat, analysis, quality of poultry meat, water, fat, protein, collagen.



## Obsah

1.	Úvod .....	7
2.	Literární přehled .....	8
2.1	Plemena drůbeže chované v ČR .....	8
2.2	Význam chovu drůbeže .....	8
2.2.1	Hygienický balíček .....	9
2.2.2	System HACCP .....	9
2.3	Spotřeba drůbežího masa .....	9
2.4	Složení drůbežího masa .....	10
2.5	Vliv vnějších podmínek na složení drůbežího masa .....	11
2.6	Metody stanovení analytických hodnot v drůbežím mase .....	13
3.	Cíl práce .....	17
4.	Materiál a metodika .....	18
5.	Výsledky a diskuse .....	19
5.1	Analýza hodnot v drůbežím mase (ČR) .....	19
5.2	Analýza hodnot v drůbežím mase (Německo) .....	23
5.3	Analýza hodnot v drůbežím mase (Polsko) .....	27
5.4	Srovnání analyzovaných složek .....	31
6.	Závěr .....	39
7.	Seznam literatury .....	41

# 1. Úvod

Zemědělství v České republice (ČR) se zabývá především rostlinnou a živočišnou výrobou produktů, které jsou nezbytné pro výživu člověka. Vzhledem k tomu, že chov skotu a vepřového je mnohem náročnější ať na prostor, krmení, dobu než se dosáhne jateční hmotnosti a další. Chov drůbeže je tedy výhodnější. Drůbež je vykrmena daleko dříve, než již zmiňovaný skot a prasata. Vykrmování krůt – v současnosti se pro vykrmování krůt využívají především širokoprsé krůty. Většinou jde o typy hybridních kombinací. Pro brojlerový výkrm se používají speciální hybridní kombinace. Produkce kachního masa představuje přibližně 4% celkové výroby drůbežního masa. Pro produkci kachního masa se využívají dvě plemena kachen, kachna pižmová a kachna pekingská. Ve výkrmu hus se v Čechách využívá zejména plemeno husy české. Jedná se o původní plemeno hus vzniklé domestikací divoké husy velké na území Čech a Moravy, které zde má tradici již několik století. Jde o lehčí, nenáročnou husu silné konstituce, vhodnou zejména pro extenzivní podmínky menších chovů. Velkou předností je vysoká jatečná výtěžnost a velmi dobrá kvalita masa. Na produkci kuřecího masa se využívají především hybridy slepic (Ross 308 Cobb 500, Lohman Meat).

Někteří výrobci dokážou maso nastavit vodou tak, aby zvýšili jeho hmotnost a tím pádem jeho prodejní cenu. Pro udržení požadované hmotnosti jsou do masa přidávány různé chemické sloučeniny nebo proteiny ze zbytků hovězího či vepřového masa. Tuzemští spotřebitelé by se proto měli více zamyslet nad svým zdravím a dávat přednost masům z kontrolovaných domácích chovů, a tím potlačit dovoz nekvalitních komodit.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Plemena drůbeže chované v ČR

Drůbež byla domestikována před osmy tisíci lety. Za původní evropské druhy se počítají kachny a husy. Rozvojem obchodu se do Evropy dostaly slepice z Asie a krůty a kachna pižmová z Ameriky. Předkem krůt je krocan divoký a původ plemen kachen – s výjimkou kachny pižmové – se odvozuje od divoké kachny zvané březňačky. Kachna pižmová byla domestikována z pižmovky velké. Divoký předek evropských plemen hus je husa velká, také divoká nebo šedá.

(MATOUŠEK a kol., 2013).

- **Plemena krůt:** krůta bronzová standardní, krůta širokoprsá bronzová krůta širokoprsá bílá krůta bílá virginská, krůta beltswilská
- **Plemena kachen:** kachna pekingská kachna elsberská, kachna ruánská, kachna orpingtonská, indický běžec, kachna pižmová
- **Plemena hus:** česká bílá husa, husa labutí, husa italská, husa rýnská, husa landeská, husa tuluská
- **Plemena slepic:** leghornka bílá, vlaška koroptví, česká slepice zlatě kropenatá, rodajlendka červená, rodajlendka bílá, hempšírka, sasexka světlá, plymutka žíhaná, plymutka bílá, kornyška bílá.

(TŮMOVÁ a kol., 2011).

### 2.2. Význam chovu drůbeže

Podle TŮMOVÉ a kol. (2013) je chov drůbeže jedno z nejdynamičtějších se rozvíjejících odvětví živočišné výroby ve světě. To může souviset s tím, že není vázán na hospodaření na půdě. Drůbež má také přibližně pětikrát rychlejší reprodukční schopnost než skot, vysoká je i výkrmová schopnost drůbeže. Efektivnější je i přeměna bílkovin krmiva v živočišnou bílkovinu než u skotu a prasat.

Drůbeží maso a vejce patří v poslední době na celém světě mezi nejvýznamnější zdroje kvalitních a levných živočišných proteinů. Tento trvalý růst je však limitován rostoucími problémy se zdravotní nezávadností finálních produktů, se zajištěním welfare a odstraňováním odpadů z chovů drůbeže a zpracovatelského průmyslu. Pokud nebudou tyto problémy v blízké budoucnosti účinně řešeny, projeví se negativní důsledky zpětné reakce spotřebitelů v celém produkčním řetězci drůbeže, stagnací nebo poklesem růstu výroby.



Velký důraz na zajištění kvality a zdravotní nezávadnosti drůbežích produktů je kladen ve vyspělých zemích na realizaci opatření již v prvovýrobě, tzv. „pre-harvest food safety“ (ŠIŠÁK., 2001).

### **2.2.1. Hygienický balíček**

ALTEROVÁ. (2006) uvádí, každý provozovatel potravinářského podniku v celém potravinovém řetězci by měl zajišťovat, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti potravin. Pod pojmem „hygienický balíček" se rozumí soubor právních předpisů Evropského Společenství, týkající se hygieny potravin a úřední kontroly. Pod tímto pojmem byla v Úředním věstníku EU publikována v roce 2004 čtyři nařízení a jedna směrnice, které nabyly účinnosti dne 1. 1. 2006. V následující době vešly v platnost další předpisy Evropského Společenství, které předpisy hygienického balíčku novelizují nebo doplňují. Směrnici musí země unie do stanovené doby zavést do své legislativy.

### **2.2.2. Systém HACCP**

Povinnost provést analýzu rizik a stanovit kritické body ukládají i článek 6 v Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002 o potravinovém právu a článek 14 v Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 852/2004 o hygieně potravin (KOHOUTOVÁ., 2010).

Podle ŠINDELÁŘOVÉ. (2010) je HACCP analýza nebezpečí a systém kritických kontrolních bodů, nebo také systém zdravotní nezávadnosti potravin. Stanovuje postupy, které jsou nutné k tomu, aby se snížila míra nebezpečí v průběhu technologického procesu, stanovuje ovládací, nápravná a preventivní opatření.

### **2.3. Spotřeba drůbežního masa**

Spotřeba drůbežního masa v ČR se pohybuje na hranici 25 kg na osobu a rok, přičemž samostatná spotřeba kuřecího masa je v současné době cca 22 kg na osobu a rok, to je asi 88 % celkové spotřeby drůbežního masa.

Co se týče spotřeby krůtího masa, tak ta se pohybuje okolo 2 kg na osobu a rok, což je přibližně 8 % celkové spotřeby.

Dalším zástupcem je maso kachní a husí. Spotřeba těchto druhů masa je někde na hranici kolem 1 kg na osobu a rok a to tedy znamená asi 4% celkové spotřeby.

## 2.4. Složení drůbežního masa

Pod pojmem „maso“ je označováno kosterní svalstvo hospodářských zvířat. Nejde pouze o svalovou tkáň, ale i o tuk, tkáň budovací a součásti oběhové a nervové soustavy.

(SKŘIVAN a kol., 2000)

Podle normy ČSN je maso definováno jako jatečně opracované tělo nebo jeho část a představuje komplex svalové, tukové, pojivové a kostní tkáně. Kostní tkáň nemusí být do definice zahrnuta. Směrnice Evropské unie 2001/101/EG jako maso označuje všechny části těl živočichů, které se hodí k lidské výživě. Podle této definice patří mezi maso i živočišné tuky, krev, droby, kůže a kosti, ale také masné výrobky.

Nutriční hodnota a zastoupení základních živin v mase drůbeže jsou velmi rozdílné. Za nejhodnotnější drůbež pokládáme tu, která má vysoký podíl bílkovin. Významná je i voda, jejíž obsah má vliv na ostatní živiny. Drůbež má také mimořádně příznivé složení tuků. Přibližně 30 % tvoří nasycené kyseliny a až 70 % nenasycené mastné kyseliny.

(MATOUŠEK a kol., 2013)

Maso má složitou a velmi různorodou histologickou strukturu. Převážnou složku masa tvoří svalová tkáň, dále maso obsahuje tukovou tkáň a vazivové části. Složkou masa jsou i kosti, které se většinou při zpracování masa odstraňují. Svalová tkáň se rozděluje na svalovinu příčně pruhovanou, hladkou a srdeční. Příčně pruhovaná svalovina je stavební částí kosterních svalů, je ovládána somatickým nervstvem a má příčné pruhování. Hladká svalovina je součástí vnitřních orgánů, krevního oběhového systému a je ovladatelná vegetativním nervstvem. Srdeční svalovina se stavbou podobá příčně pruhované svalovině, je však ovládána stejně jako hladká svalovina vegetativním nervstvem.

Chemické složení masa je proměnlivé. Značně se liší podle toho, zda bereme v úvahu celá jatečná těla nebo jen maso ze specifických částí těla. Variabilní bývá také podíl složek masa mezi jednotlivými kusy zvířat. Složení masa je totiž závislé na řadě vlivů, mezi které patří druh plemena, způsob výkrmu, složení krmiv, věk a hmotnost porážených zvířat.

Libová svalovina se skládá z vody, bílkovin, tuků, minerálních látek, vitaminů a extraktivních látek. Voda je hlavní složkou masa. Obsah vody v mase se pohybuje mezi 65 - 80 %. Voda je prostředím biochemických a chemických procesů, také má významný vliv na vlastnosti masa. Ve svalovině se nachází voda vázaná, imobilizovaná a volná. Vázaná voda je velmi pevně vázána na bílkoviny masa. Imobilizovaná voda je poutána slabšími vazebnými interakcemi než voda vázaná a je spojena s ionty a bílkoviny. Imobilizovaná voda může být z masa uvolněna při působení tepla, například

při vaření. Volná voda se z masa uvolňuje odkapáním či při proplachování.

Ostatní složky masa se rozdělují na dusíkaté a bezdusíkaté. Mezi dusíkaté látky patří bílkoviny, peptidy, volné aminokyseliny, nukleotidy/nukleosidy, kreatin/kreatinfosfát, kreatinin, cholin a vitaminy rozpustné ve vodě (vitaminy skupiny B). K bezdusíkatým látkám patří lipidy (triacylglyceroly, fosfolipidy a cholesterol), minerální látky, sacharidy a vitaminy rozpustné v tucích.

(ČÍŽKOVÁ., 2011)

## 2.5. Vlivy vnějšího prostředí na složení drůbežního masa

Kvalitu masa ovlivňuje spousta faktorů. Nejdůležitějšími z nich jsou:

- **Zdravotní stav**

Podle KULOVANÉ. (2001), kvalita a zdravotní nezávadnost drůbežích produktů, za něž odpovídají výrobci a zpracovatelé, je trvale ohrožována rezidui antibiotik a chemických látek (těžké kovy, pesticidy, insekticidy, dioxiny aj.), dále kontaminací nepatogenními a patogenními mikroorganismy nebo jejich produkty (mykotoxiny, enterotoxiny aj.). Závažným problémem pro celý sektor drůbež a zpracovatelského průmyslu je ochrana chovů a finálních produktů před šířením bakteriálních původců alimentárních zoonóz. Z nich nejvýznamnější jsou epidemické kmeny *Salmonellaenteritidis*, *S. typhimurium*, *Campylobacterjejuni* a *E. coli*, které vyvolávají více jak 90 % všech onemocnění lidí přenášených potravinami.

- **Životní prostředí**

V současné době je při chovu drůbeže, stejně jako při chovu jiných druhů hospodářských zvířat, kladen velký důraz na sledování faktorů a podmínek vnějšího prostředí. Jejich narušení může mít za následek zhoršení welfare a vyvolání stresové reakce zvířat jako odpověď na nevhodné prostředí.

(MATOUŠEK., 2013).

- **Věk**

Podle PIPKA a JIROTKOVÉ, (2001) má drůbeží maso mláďat velmi dobré dietetické vlastnosti. U zvířat, která dosáhla dospělosti, se více ukládá tuk, přibývá trochu vody a u starších zvířat má maso tmavší barvu. Zvířata je nejlepší porážet v jatečné zralosti. To je tehdy, když se zvíře svým věkem blíží k dospělému zvířeti.

- **Klimatické podmínky**

Teplota vzduchu je jedním z nejdůležitějších faktorů vnějšího prostředí především při výkrmu brojlerů, ale i při chovu ostatních druhů hospodářské drůbeže. Tento faktor může spolu s ostatními faktory tepelného režimu významně ovlivnit metabolismus zvířat a následně i jejich užitkovost.

(TŮMOVÁ., 2011).

- **Pohlaví**

Maso samců je hrubší a má více pojivové tkáně. Samci rostou rychleji než samice, hmotnostní diference nastává již od 3. týdne života pod vlivem rozdílné hormonální činnosti samců a samic.

(PIPEK a JIROTKOVÁ., 2001).

- **Výživa**

U sestavování krmné dávky je velmi důležité, zda je pro přežvýkavce nebo nepřežvýkavce a velmi důležitý je také způsob trávení. Krmné směsi, které jsou sestavované z jednotlivých složek, tvoří větší podíl krmiv a je třeba, aby krmení nebylo jednostranné, protože to vede ke zhoršení jakosti tuku či masa

(PIPEK a JIROTKOVÁ., 2001).

- **Plemeno a užitkový typ**

Na produkci masa se výhradně používá masných hybridních kombinací (např. Ross 308, Cobb 500, Lohman meat) prošlechtěných na růst. Nosné typy drůbeže rostou pomaleji (TŮMOVÁ, 2011).

- **Transport**

Podle DE JONGA a kol. (2013) jsou procesy související s transportem brojlerů na jatky procesy nejvíce stresujícími, ale bohužel také nejčastěji se vyskytujícími u všech druhů hospodářské drůbeže. Proces odchytu brojlerů, jejich umístění do přepravních kontejnerů a vlastní transport na jatky představují pro zvířata náhlé změny jak v mikroklimatickém, tak i v sociálním prostředí, což negativně ovlivňuje mentální a zdravotní stav drůbeže, a tím následně i kvalitu drůbežího masa.

- **Manipulace se zvířaty před porážkou**

LINES a kol. (2012) popisují, že porážení drůbeže má odlišný charakter než porážka všech ostatních druhů hospodářských zvířat chovaných pro produkci masa. Živá drůbež je na jatkách zpravidla před porážkou zavěšována hlavou dolů v úchytech na pohyblivé lince a poté omráčena ve vodní lázni elektrickým proudem. Dále tito autoři uvádějí, že je to proces, který působí zvířatům bolest a utrpení. Obdobně GENTLE a TILSTON. (2000) na základě svého experimentu se sledováním odpovědi receptorů bolesti v nohách drůbeže na kvantitativně odstupňovanou mechanickou stimulaci vyvozují, že zavěšování představuje pro drůbež velmi bolestivou proceduru.

## **2.6. Metody stanovení analytických hodnot v drůbežím mase**

### **Stanovení obsahu vody**

Voda je obsažena prakticky ve všech potravinách a vyskytuje se v nich v různém množství a v různých formách. Obsah vody může být významným ukazatelem stability a trvanlivosti výrobku, ale také ukazatelem porušování jakosti potravin. Přídavek vody větší než 3 % do syrového masa nebo větší než 10 % do uzeného či vařeného masného výrobku je považován za falšování.

(SINGHAL a kol., 1997).

Obsah vody v potravinách lze stanovit pomocí metod přímých a nepřímých. Přímé stanovení (např. destilační metoda) se používá u materiálů s vyšším obsahem vody. U těchto potravin tato metoda zaručuje dostatečnou přesnost. Běžněji se používají metody nepřímé, u kterých je voda odstraňována sušením. K tomu lze použít klasické sušárny, či vakuové sušárny.

(HÁLKOVÁ., 2001).

S obsahem vody souvisí obsah sušiny. Pod pojmem sušina se označuje souhrn všech organických a anorganických složek obsažených v potravine, kromě vody. Celková sušina je součet rozpustné a nerozpustné sušiny (HRSTKA a VESPALCOVÁ., 2006).

Metoda stanovení obsahu vody sušením je vhodná pro stanovení vody v mase a masných výrobcích. Vzorek je vysoušen v hliníkových miskách při 105°C v sušárně buď předepsanou dobu, nebo do konstantní hmotnosti vzorku. Rozdíl hmotnosti vzorku před vysušením a po vysušení, udávající množství vody, se přepočítá na 100 g vzorku a vyjádří se v procentech. Hodnota do 100 % udává sušinu. Výsledek se uvádí na dvě desetinná místa. (HÁLKOVÁ., 2001).

Voda je důležitá pro termoregulaci, také jako prostředek pro mnoho buněčných procesů, pro transport živin v rámci buňky i mezi buňkami, a mezi svaly a cévním systémem. (HUFF – LONERGAN, 2010).

Voda, která se vyskytuje ve svalovině je roztokem bílkovin, solí a sacharidů a dalších rozpustných látek a je označována jako masná šťáva. Je důležitá k vytváření prostředí pro průběh enzymových reakcí ve svalové tkáni živých zvířat i v postmortálních biochemických procesech v mase.

(INGR., 2011).

### **Stanovení tuku**

Z analytického hlediska se mezi lipidy zahrnují všechny látky, které se extrahují z potravin lipofilními rozpouštědly. Z chemického hlediska se jedná o acylglyceroly neboli tuky, vosky, složené lipidy (fosfolipidy, glykolipidy), lipoproteiny, steroidy, terpeny, vitaminy rozpustné v tucích, mastné kyseliny atd. (VELÍŠEK., 2002)

Stanovení obsahu volného tuku v mase a masných výrobcích je popsáno v normované metodě ČSN ISO 1443. Celkový tuk se stanovuje gravimetricky po 4 hodinové extrakci vysušeného vzorku nepolárními rozpouštědly (diethylether, trichloretylen, petrolether, aj.). Pro extrakci se používá Soxhletův extraktor. Výsledek se vyjadřuje v hmotnostních procentech a uvádí se na jedno desetinné místo. (ČSN ISO 1443: 1994).

Obsah lipidů ve svazech se může značně měnit, a to v závislosti na mnoha faktorech, jako například na věku zvířete nebo na nutriční výživě zvířete apod. Obsah tuku se mění nepřímo úměrně s obsahem vody.

(HUFF – LONERGAN., 2010).

### **Stanovení tuku extrakcí podle Soxhleta**

Metoda je vhodná pro analýzu materiálů bohatých na neutrální lipidy a s nízkým obsahem vody. Aparatura se skládá z topného hnízda, baňky, Soxhletova přístroje a chladiče. Do topného hnízda se vloží baňka s nepolárním rozpouštědlem, nad ní je napojen Soxhletův extraktor, do kterého se vloží patrona se vzorkem. Na horní zábrus extraktoru se připevní chladič. Rozpouštědlo ve spodní baňce se zahříváním odpařuje a kondenzuje uvnitř chladiče. Zkondenzované rozpouštědlo protéká patronou a postupně zaplňuje extraktor. Po dosažení hladiny přepadu rozpouštědlo přeteče do spodní baňky a extraktor se plní znovu. Tento proces je opakován, dokud nejsou všechny komponenty ze vzorku vyextrahovány. (HÁLKOVÁ., 2001).

## **Stanovení bílkovin**

V potravinách se vyskytuje mnoho látek, které obsahují dusík. Jedná se o látky anorganické (amonné soli, dusitany, dusičnany, amoniak), nebo organické (bílkoviny, aminokyseliny, aminy, purinové a pyrimidinové báze, dusíkatá barviva atd.). Pro první analytickou orientaci o obsahu bílkovin v potravinách se nejčastěji používá stanovení celkového obsahu dusíku, vyjádřeného tzv. hrubou bílkovinou. Hodnoty hrubé bílkoviny v sobě zahrnují i dusíkaté látky nebílkovinné povahy. Určitým zpřesněním je stanovení tzv. čisté bílkoviny. Tyto metody většinou nejprve eliminují přítomnost nebílkovinných dusíkatých látek ze vzorku a až poté je stanoven celkový dusík.

(HÁLKOVÁ., 2001).

## **Stanovení celkových čistých bílkovin metodou podle Kjeldahla**

Obsah celkových čistých bílkovin se vypočítá z celkového dusíku zjištěného metodou podle Kjeldahla. Procentuální obsah celkového dusíku se přepočítá na celkovou bílkovinu vynásobením empirickým faktorem 6,25. Hodnota tohoto faktoru byla odvozena z poznatku, že 1 g živočišné bílkoviny průměrně obsahuje 160 mg dusíku (ČSN ISO 937: 2002., ČSN ISO 1871: 2010).

Dusíkaté látky nebílkovinné povahy je možné odstranit ze vzorku srážením bílkovin s trichloroctovou kyselinou, alkalickým měďnatým roztokem nebo taninem. Tanin je obchodní název pro fenolové sloučeniny, které se nazývají třísloviny a nachází se v rostlinách. Třísloviny jsou trpké látky, jejich společnou vlastností je schopnost reagovat s bílkovinami a srážet je z vodných roztoků. Při tvorbě komplexů bílkovin s tříslovinami se uplatňují především interakce prostřednictvím vodíkových vazeb a hydrofobní interakce.

(VELÍŠEK., 2002).

## **Stanovení kolagenu**

Pro kolagen je charakteristickou aminokyselinou 4-hydroxyprolin, který se kromě pojivových bílkovin se v jiných živočišných bílkovinách prakticky nevyskytuje. Díky tomu je možné podle obsahu této aminokyseliny odvodit množství přítomného kolagenu. V praxi se 4-hydroxyprolin nejčastěji stanovuje spektrofotometricky. Vzorek musí být nejprve hydrolyzován, poté se 4-hydroxyprolin oxiduje chloraminem-T. Oxidovaný produkt reaguje s p-dimethylaminobenzaldehydem a stanoví se pomocí spektrofotometru při vlnové délce 558 nm. Obsah kolagenu získáme po vynásobení zjištěného obsahu 4-hydroxyprolinu faktorem 8. (KVASNIČKA., 2003).

Kolagen – tvoří 20 - 25 % z celkového obsahu proteinů v těle zvířat, a proto je také nejvíce zastoupeným proteinem. Jeho složení a obsah ovlivňuje křehkost masa. Má bílou barvu, je lehce pružný a tažný. Při záhřevu kolagen bobtná a přechází na rozpustnou látku – želatinu neboli glutin.

(STEINHAUSER a kol., 2000).

Podle SEOWON – DONG a GWANAG – GU. (2013) je snížený obsah kolagenu zlepšuje kvalitu masa u kuřecích brojlerů.

Kolagen tvoří 20 – 25 % proteinů a pojivové tkáně jsou složeny převážně z kolagenu. Nicméně, kolagen není distribuován rovnoměrně mezi svalové skupiny. Obecně platí, že obsah kolagenu se vyrovná úrovni fyzické aktivity konkrétního svalu. Zvýšením mezimolekulárního kříže – propojení mezi molekulami kolagenu klesá jejich roztažnost a jejich rozpustnost. Ty svaly, které jsou používány více, mají vyšší množství kolagenu a jsou obecně těžší.

(FORREST et al., 1975).



### **3. Cíl práce**

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

#### 4. Materiál a metodika

V práci byly jako sledovaný materiál použity drůbeží prsní řízky bez kůže a kosti českého (10 ks), německého (10 ks) a polského (10 ks) původu, zakoupené v tržní síti v rámci České republiky. Jednalo se o chlazené výrobky (teplota skladování +4 až +6 °C), balené v ochranné atmosféře složené z 80 % N<sub>2</sub> a 20 % O<sub>2</sub>. Všechny vzorky se nacházely v intervalu doby použitelnosti, který byl totožný – 14 dní. Po zakoupení byly uloženy v chladničce při teplotě +4 až +6 °C až do vlastního zpracování, které proběhlo v průběhu jednoho pracovního dne. Před zpracováním byly vzorky vyjmuty z chladničky, obaly rozříznuty a maso o minimální hmotnosti 100 g bylo umleto na řezačce masa s deskou s otvory o průměru 3 mm a následně rozmělněny na nožovém mlýnku – doba mletí 1 minuta, rychlost otáček 2.100 ot\*minuta<sup>-1</sup> (PROFESSOR, Čína). Po rozmělnění byla hmota umístěna na Petriho misku a vložena do měřicí cely přístroje NIRMasteR (Büchi, Švýcarsko) a pomocí technologie FT-NIR zanalyzována. Zjištěné hodnoty byly tabulkově a statisticky zpracovány pomocí programu EXCEL (Microsoft, USA).



Měřicí přístroj NIRMasteR (Büchi, Švýcarsko)  
([www.google.cz](http://www.google.cz))

## 5. Výsledky a diskuse

### 5.1 Analýza hodnot v drůbežím masa ČR

Tabulka č. 1: Obsah vody v drůbežích prsních řízcích – původ ČR (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	74,81	74,85	74,81	74,85
Vzorek č. 2	72,48	72,51	72,48	72,51
Vzorek č. 3	72,92	73,28	72,92	73,28
Vzorek č. 4	73,51	73,86	73,51	73,86
Vzorek č. 5	73,36	74,3	73,36	74,3
Vzorek č.6	74,81	74,85	74,81	74,85
Vzorek č. 7	72,48	72,51	72,48	72,51
Vzorek č. 8	72,92	73,28	72,92	73,28
Vzorek č. 9	73,51	73,86	73,51	73,86
Vzorek č. 10	73,36	74,3	73,36	74,3

Ze sledovaných vzorků se pohyboval obsah vody ve všech měřeních od 71,99 % – 74,85 %. Ze všech deseti vzorků drůbežního masa bylo nejvíce vody zjištěno ve vzorku č. 1 a to 74,79 %, naopak nejnižší obsah vody byl naměřen ve vzorku č. 8 a to 72,18 %. Obsah vody v drůbežím masa je prezentován průměrnými hodnotami od 70 % – 75%. Z tabulky číslo 1 je patrné, že všechny měřené vzorky drůbežního masa jsou ve standartních průměrech.

Obsah vody se v kuřecím a krůtím masa pohybuje mezi 70 – 74 %, což je podobné hodnotám výsekového masa telecího a hovězího.(SIMEONOVÁ., 2003).

MOJTO (2001) uvádí obsah vody v kuřecím masa 68,23 – 74,64 %.

Obsah vody v kuřecích prsech dle SEUSSOVÉ (1996) je 75 %. V drůbežím strojně odděleném masa je obsah vody 67,51 – 69,82 %.

(ARCHILE., 1999).

Tabulka č. 2: Obsah tuku v drůbežích prsních řízcích – původ ČR (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	2,32	2,28	2,32	2,28
Vzorek č. 2	2,66	2,37	2,66	2,37
Vzorek č. 3	1,92	1,73	1,92	1,73
Vzorek č.4	2,14	2,24	2,14	2,24
Vzorek č. 5	2,08	2,22	2,08	2,22
Vzorek č.6	2,32	2,28	2,32	2,28
Vzorek č. 7	2,66	2,37	2,66	2,37
Vzorek č. 8	1,92	1,73	1,92	1,73
Vzorek č. 9	2,14	2,24	2,14	2,24
Vzorek č. 10	2,08	2,22	2,08	2,22

Obsah tuku ze sledovaných vzorků se pohyboval ve všech měřeních od 1.57 % – 2.66 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 3 a to 2.56 % tuku. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 6 a to 1.75 % tuku. Standartní hodnoty obsahu tuku v drůbežím mase se pohybují podle dostupné literatury od 2 % do 4 %.

V prsní svalovině je obsah tuku velmi nízký a pohybuje se u všech druhů průměrně mezi 0,2 až 3,3 %. Ve stehenní svalovině může být obsah tuku až 7 % (SIMEONOVÁ a kol., 2003) oproti roku 1995 kdy (SIMEONOVÁ a kol., 1995) uváděla hodnoty tuku v drůbežím mase strojně odděleném 7,9 – 30,5 %.

ARCHILE a kol. (1999) uvádí, že obsah tuku v drůbežím mase je 15,02 % – 16,55 %.

Hodnoty obsahu tuku drůbežního masa z české produkce byly téměř všechny v požadovaném průměru. V porovnání s údaji jiných zdrojů se přikláním k SIMEONOVÉ. (2003), která uvádí obsah tuku v drůbežím mase 0,2 – 3,3 %.

Tabulka č. 3: Obsah bílkovin v drůbežích prsních řízcích – původ ČR (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	22,44	22,37	22,44	22,37
Vzorek č. 2	22,96	23,05	22,96	23,05
Vzorek č. 3	25,55	25,23	25,55	25,23
Vzorek č. 4	24,45	24,3	24,45	24,3
Vzorek č. 5	25,46	25,44	25,46	25,44
Vzorek č. 6	22,44	22,37	22,44	22,37
Vzorek č. 7	22,96	23,05	22,96	23,05
Vzorek č. 8	25,55	25,23	25,55	25,23
Vzorek č. 9	24,45	24,3	24,45	24,3
Vzorek č. 10	25,46	25,44	25,46	25,44

Obsah bílkovin ze sledovaných vzorků se pohyboval ve všech měřeních od 22,37 % – 25,61 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 5 a 9 hodnotou 25,46 % bílkovin. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 1 a to 22,4 % bílkovin. Standartní hodnoty obsahu bílkovin v drůbežím mase se pohybují od 14 % – 22 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 3, vyplývá, že většina vzorků má větší hodnoty, než je standartní průměr.

Obsah bílkovin se pohybuje mezi 17 – 23 % mimo druhy s vyšším podílem podkožního tuku a je srovnatelný s jejich obsahem v libovém hovězím a telecím mase (DOSTÁLOVÁ., 1995). Stejný obsah bílkovin uvádí i SIMEONOVÁ (2003). Obsah bílkovin ve strojně odděleném drůbežím mase je 14,39% – 14,91 %.

(ARCHILE a kol., 1999).

Pro technologické využití masa je důležitý poměr mezi obsahem vody a bílkovin, vyjádřený federovým číslem, poměr mezi tukem a bílkovinami T/B (SIMEONOVÁ., 2003).

Porovnáním analyzovaných vzorků s jinými dostupnými údaji a autory jsem došel k závěru, že drůbeží maso z českých chovů je hodnotami na vyšším průměru, ale větší obsah bílkovin je dobrým kvalitativním znakem. Proto hodnotím toto drůbeží maso jako kvalitní.

Tabulka č. 4: Obsah kolagenu v drůbežích prsních řízcích – původ ČR (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	0,38	0,2	0,38	0,2
Vzorek č. 2	0,07	0,08	0,07	0,08
Vzorek č. 3	0,24	0,33	0,24	0,33
Vzorek č.4	0,34	0,29	0,34	0,29
Vzorek č. 5	0,29	0,31	0,29	0,31
Vzorek č.6	0,38	0,2	0,38	0,2
Vzorek č. 7	0,07	0,08	0,07	0,08
Vzorek č. 8	0,24	0,33	0,24	0,33
Vzorek č. 9	0,34	0,29	0,34	0,29
Vzorek č. 10	0,29	0,31	0,29	0,31

Obsah kolagenu sledovaných vzorků se pohyboval ve všech měřeních od 0,07 % do 0,81 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl naměřen ve vzorku č. 8 a to 0,41 % kolagenu. Naopak nejnižší průměr byl zjištěn u vzorku č. 3 a to 0,1 % kolagenu. Standartní průměrné hodnoty obsahu kolagenu v drůbežím mase se pohybují na hodnotách 0,3 % – 5,2 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 4, je patrné, že v 75 %, vzorky odpovídají daným standardům.

SEOWON – DONG a GWANAG – GU. (2013) popisují, že snížený obsah kolagenu zlepšuje kvalitu masa u kuřecích brojlerů.

Analýzou vzorků drůbežního masa z ČR a porovnáním s výše uvedeným zdrojem jsem stanovil závěr, že vzhledem k hodnotám uvedeným v tabulce č. 4 je maso je méně kvalitní, neboť hodnoty jsou na nižším průměru. Dle mého názoru je lepší větší obsah kolagenu.

## 5.2 Analýza hodnot v drůbežím masě (Německo)

Tabulka č. 5: Obsah vody v drůbežích prsních řízcích – původ Německo (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	77,73	77,89	77,73	77,89
Vzorek č. 2	76,1	76,2	76,1	76,2
Vzorek č. 3	77,72	77,64	77,72	77,64
Vzorek č. 4	77,45	77,29	77,45	77,29
Vzorek č. 5	76,68	76,78	76,68	76,78
Vzorek č. 6	77,73	77,89	77,73	77,89
Vzorek č. 7	76,1	76,2	76,1	76,2
Vzorek č. 8	77,72	77,64	77,72	77,64
Vzorek č. 9	77,45	77,29	77,45	77,29
Vzorek č. 10	76,68	76,78	76,68	76,78

Obsah vody sledovaných vzorků se pohyboval při jednotlivých měřeních od 76,1 % do 77,89 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 1 a to 77,76 % vody. Nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 3 a to 76,18 % vody. Průměrné hodnoty obsahu vody v drůbežím masě se pohybují od 70 % – 75 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 5, vyplývá, že všechny vzorky mají větší obsah vody, než jsou standartní průměrné hodnoty.

Podle SIMEONOVÉ a kol. (2003) se obsah vody v kuřecím a krůtím masě pohybuje mezi 70 – 74 %. MOJTO. (2001) uvádí obsah vody v kuřecím masě 68,23 – 74,64 %.

Naměřené hodnoty masa původem z Německa jsou všechny ve srovnání s výše uvedenými zdroji nad průměrnou hranicí obsahu vody v drůbežím masě. Z tohoto hlediska má analyzované německé drůbeží maso horší kvalitu, než ostatní vzorky. Na závěr bych hodnotil toto drůbeží maso jako méně kvalitní.

Tabulka č. 6: Obsah tuku v drůbežích prsních řízcích – původ Německo (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	0,24	0,02	0,24	0,02
Vzorek č. 2	1,53	1,36	1,53	1,36
Vzorek č. 3	0,27	0,13	0,27	0,13
Vzorek č.4	0,53	0,19	0,53	0,19
Vzorek č. 5	0,39	0,46	0,39	0,46
Vzorek č.6	0,24	0,02	0,24	0,02
Vzorek č. 7	1,53	1,36	1,53	1,36
Vzorek č. 8	0,27	0,13	0,27	0,13
Vzorek č. 9	0,53	0,19	0,53	0,19
Vzorek č. 10	0,39	0,46	0,39	0,46

Obsah tuku v drůbežím mase z Německa se pohyboval ve všech měřeních od 0,02 % – 1,53 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 3 a to 1,47 % tuku. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 1 a tato hodnota byla 0,08 % tuku. Standartní průměrné hodnoty obsahu tuku v drůbežím mase se pohybuje od 2 % – 4 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 6 je patrné, že všechny vzorky jsou pod hranicí průměrných hodnot.

Množství tuku pod doporučené minimum (1,5 %) zhoršuje senzorycké vlastnosti, naopak množství nad 4 % intramuskulárního tuku křehkost již nezlepšuje, spíše působí jako tučné maso (STUPKA., 2010), naopak ARCHILE. (1999) uvádí, že obsah tuku u drůbežního masa je 15,02 – 16,55 %.

Z naměřených hodnot obsahu tuku z tabulky č. 6 lze říci, že všechny vzorky německého masa jsou pod hranicí standartních průměrů. Ve srovnání s uvedenými zdroji mají téměř všechny vzorky zhoršené vlastnosti, proto jsem vyhodnotil, že drůbeží maso z německého chovu má zhoršenou kvalitu a horší senzorycké vlastnosti.



Tabulka č. 7: Obsah bílkovin v drůbežích prsních řízcích – původ Německo (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	20,05	20,6	20,05	20,6
Vzorek č. 2	21	20,88	21	20,88
Vzorek č. 3	19,95	20,18	19,95	20,18
Vzorek č.4	20,35	20,47	20,35	20,47
Vzorek č. 5	21,49	21,49	21,49	21,49
Vzorek č.6	20,05	20,6	20,05	20,6
Vzorek č. 7	21	20,88	21	20,88
Vzorek č. 8	19,95	20,18	19,95	20,18
Vzorek č. 9	20,35	20,47	20,35	20,47
Vzorek č. 10	21,49	21,49	21,49	21,49

U Německého drůbežího masa se pohyboval obsah bílkovin ve všech měřeních od 19,94 % do 21,8 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežího masa byl zjištěn ve vzorku č. 8, jehož hodnota byla 21,71 % bílkovin. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 5 a to 20,02 % bílkovin. Průměrné hodnoty obsahu bílkovin v drůbežím mase se pohybuje od 14 % – 22 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 7 je patrné, že všechny vzorky odpovídají standartním hodnotám.

Bílkoviny patří mezi nutričně nejvýznamnější složku masa a jsou důležité také z hlediska technologického. Jejich obsah činí 18 – 22 %. Jedná se o „plnohodnotné bílkoviny“. (INGR., 2003).

Podle DOSTÁLOVÉ. (1995) se obsah bílkovin v drůbežím mase pohybuje mezi 17 – 23 % a další zdroj, MOJTO. (2001) uvádí, že obsah bílkovin v drůbežím mase je na hodnotách 18,67 – 22,20 %.

Ve výsledku lze říci, že analyzované vzorky drůbežího masa z německých chovů jsou ve srovnání s uváděnými zdroji v průměrných hodnotách a tedy mají dobrou kvalitu.

Tab. č. 8 Obsah kolagenu v drůbežích prsních řízcích – původ Německo (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	0,57	1,46	0,57	1,46
Vzorek č. 2	0,63	0,92	0,63	0,92
Vzorek č. 3	1,1	1,36	1,1	1,36
Vzorek č.4	1,17	1,17	1,17	1,17
Vzorek č. 5	1,57	1,64	1,57	1,64
Vzorek č.6	0,57	1,46	0,57	1,46
Vzorek č. 7	0,63	0,92	0,63	0,92
Vzorek č. 8	1,1	1,36	1,1	1,36
Vzorek č. 9	1,17	1,17	1,17	1,17
Vzorek č. 10	1,57	1,64	1,57	1,64

Při zjišťování obsahu kolagenu pocházejícího z Německa byly naměřeny hodnoty od 0,57 % do 2,04 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl obsah kolagenu zjištěn ve vzorku č. 6 a to 1,87 % kolagenu. Nejnižší průměr byl naměřen naopak u vzorku č. 3 hodnotou 0,76 % kolagenu. Průměrné standardní hodnoty obsahu bílkovin v drůbežím masu se pohybuje od 0,3 – 5,2 %. Z tabulky č. 8 je zřejmé, že naměřené hodnoty obsahu kolagenu drůbežního masa pocházejícího z německých chovů jsou shodné s průměrnými hodnotami českých chovatelů.

Pojivové strukturní bílkoviny jsou zastoupeny především kolagenem 5,2 %, elastinem 0,3 % a mitochondriálními proteiny asi 5 %. (Institut – Galenus., 2017)  
SEOWON – DONG a GWANAG – GU. (2013) popisují, že snížený obsah kolagenu zlepšuje kvalitu masa u kuřecích brojlerů.

Drůbeží maso z německé produkce jsem porovnal s výše uvedenými zdroji a hodnotím ho jako kvalitní. Hodnoty jsou v rozpětí, které udávají zdroje.

### 5.3 Analýza hodnot v drůbežím mase (Polsko)

Tabulka č. 9: Obsah vody v drůbežích prsních řízcích – původ Polsko (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	76,89	77,16	76,89	77,16
Vzorek č. 2	76,05	76,03	76,05	76,03
Vzorek č. 3	74,62	75,64	74,62	75,64
Vzorek č. 4	75,52	75,52	75,52	75,52
Vzorek č. 5	75,36	74,98	75,36	74,98
Vzorek č. 6	76,89	77,16	76,89	77,16
Vzorek č. 7	76,05	76,03	76,05	76,03
Vzorek č. 8	74,62	75,64	74,62	75,64
Vzorek č. 9	75,52	75,52	75,52	75,52
Vzorek č. 10	75,36	74,98	75,36	74,98

V drůbežím mase, které pocházelo z polských chovů byly hodnoty obsahu vody sledovaných vzorků od 74,62 % do 77,27 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 1 a to 77,11 % vody. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 4 a to 74,91 % vody. Průměrné hodnoty obsahu vody v drůbežím mase se pohybuje od 70 % – 75 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 9 je tedy patrné, že většina vzorků polského drůbežního masa je v průměrných hodnotách.

FERNANDES. (2016) publikoval, že obsah vody v kuřecím mase je od 70 – 73 %.

Podle INGRA. (2003) jsou hodnoty obsahu vody v kuřecím mase 70 – 75 %.

Srovnáním všech vzorků z tabulky č. 9 s Ingrem. (2003) a Fernandesem. (2013) mohu konstatovat, že vzorky mírně převyšují průměrné hodnoty oproti uvedeným zdrojům. Z hlediska kvality masa se dá říci, že je kvalita v malé míře zhoršena.

Tabulka č. 10: Obsah tuku v drůbežích prsních řízcích – původ Polsko (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	0,39	0,12	0,39	0,12
Vzorek č. 2	1,79	1,72	1,79	1,72
Vzorek č. 3	3,3	3,27	3,3	3,27
Vzorek č.4	2,82	2,62	2,82	2,62
Vzorek č. 5	2,08	2,4	2,08	2,4
Vzorek č.6	0,39	0,12	0,39	0,12
Vzorek č. 7	1,79	1,72	1,79	1,72
Vzorek č. 8	3,3	3,27	3,3	3,27
Vzorek č. 9	2,82	2,62	2,82	2,62
Vzorek č. 10	2,08	2,4	2,08	2,4

Obsah tuku ze sledovaných vzorků se pohyboval na hranicích hodnot od 0,12 % do 3,3 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 5 udaného hodnotou 3,2 % tuku. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 1 a to 0,24 % tuku. Hodnoty obsahu tuku v drůbežím mase se by se měly pohybovat od 2 % – 4 %. Měření hodnot obsahu tuku drůbežního masa původem z polska nám dokazuje, že naměřené hodnoty jsou v 60 % vzorků, které jsou uvedeny v tabulce č. 10, shodné se standartním průměrem.

FERNANDES. (2016) uvádí hodnoty obsahu vody v kuřecím mase 0,78 – 5,8 %.

Rozpětí těchto hodnot se mi zdá poněkud veliké, je však pravdou, že na obsah tuku má vliv řada faktorů podle kterých se obsah může měnit. Toto potvrzuje HONIKALE. (1997) podle kterého je obsah tuku v kuřecím mase 6,45 – 15,1 %. Dle mého názoru je vyšší obsah tuku, mimo průměr 2 – 4 % obrazem špatné kvality masa.

Tabulka č. 11: Obsah bílkovin v drůbežích prsních řízcích – původ Polsko (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	22,02	22,08	22,02	22,08
Vzorek č. 2	22,09	22,18	22,09	22,18
Vzorek č. 3	22,24	21,08	22,24	21,08
Vzorek č.4	21,17	21,31	21,17	21,31
Vzorek č. 5	21,4	21,02	21,4	21,02
Vzorek č.6	22,02	22,08	22,02	22,08
Vzorek č. 7	22,09	22,18	22,09	22,18
Vzorek č. 8	22,24	21,08	22,24	21,08
Vzorek č. 9	21,17	21,31	21,17	21,31
Vzorek č. 10	21,4	21,02	21,4	21,02

Obsah bílkovin, který byl měřen u polského drůbežního masa se pohyboval ve všech měřeních v rozpětí od 20,89 % – 23,57 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl naměřen ve vzorku č. 4 a to 23,35 % bílkovin. Nejnižší průměr z naměřených hodnot měl naopak vzorek č. 9 a hodnota byla 21,1 % bílkovin. Průměrné hodnoty obsahu bílkovin v drůbežím mase se pohybují od 14 % – 22 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 11 je zřejmé, že 80 % vzorků odpovídá standartním průměrným hodnotám obsahu bílkovin v drůbežím mase.

Podle DOSTÁLOVÉ. (1995) se pohybuje obsah bílkovin mezi 17 – 23 %, stejný obsah uvádí i SIMEONOVÁ. (2003). MOJTO. (2001) uvádí obsah bílkovin v rozmezí 18,6 – 22,20 %.

Při hodnocení výsledků hodnot tabulky č. 9, porovnáním s výše uvedenými zdroji a údaji v dostupné literatuře lze konstatovat, že obsah bílkovin v drůbežím mase z polských chovů je v průměrných hodnotách. Proto se dá hodnotit jako maso s dobrou kvalitou.

Tabulka č. 12: Obsah kolagenu v drůbežích prsních řízcích – původ Polsko (v %)

Vzorek	1. měření	2. měření	3. měření	průměr
Vzorek č. 1	0,75	0,84	0,75	0,84
Vzorek č. 2	0,87	0,58	0,87	0,58
Vzorek č. 3	1,6	1,4	1,6	1,4
Vzorek č. 4	0,51	0,81	0,51	0,81
Vzorek č. 5	0,37	0,44	0,37	0,44
Vzorek č. 6	0,75	0,84	0,75	0,84
Vzorek č. 7	0,87	0,58	0,87	0,58
Vzorek č. 8	1,6	1,4	1,6	1,4
Vzorek č. 9	0,51	0,81	0,51	0,81
Vzorek č. 10	0,37	0,44	0,37	0,44

Obsah kolagenu ze sledovaných vzorků se pohyboval ve všech měřeních od 1.57 % do 2.66 %. Největší průměr ze všech deseti vzorků drůbežního masa byl zjištěn ve vzorku č. 3 a to 2.56 % kolagenu. Naopak nejnižší průměr byl naměřen u vzorku č. 6 a to 1.75 % – kolagenu. Standartní průměrné hodnoty obsahu tuku v drůbežím mase se pohybují od 0,3 % 5,2 %. Z výsledku naměřených hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 12 je patrné, že všechny vzorky odpovídají daným standardům.

SEOWON – DONG a GWANAG – GU. (2013) popisují, že snížený obsah kolagenu zlepšuje kvalitu masa u kuřecích brojlerů.

Porovnáním analyzovaných vzorků s dostupnou literaturou bylo zjištěno, že drůbeží maso z polské produkce je ve standartních průměrech a tedy kvalita masa není nijak narušena.

## 5.4 Srovnání analyzovaných složek sledovaných vzorků

Tabulka č. 13: Celkový průměr obsahu vody v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)

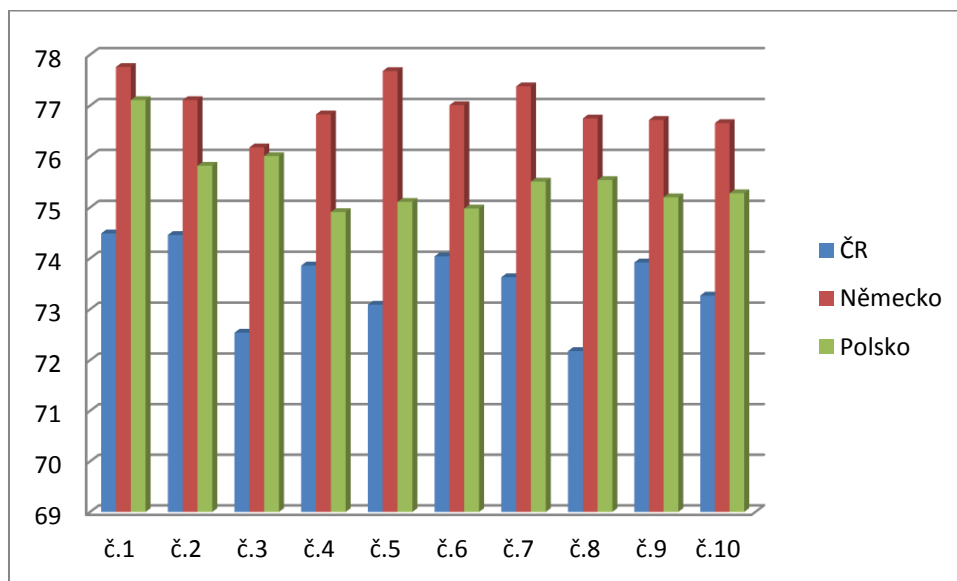
Vzorek	ČR	Německo	Polsko
Vzorek č. 1	74,49	77,76	77,11
Vzorek č. 2	74,46	77,11	75,82
Vzorek č. 3	72,54	76,18	76,01
Vzorek č. 4	73,86	76,83	74,91
Vzorek č. 5	73,09	77,68	75,11
Vzorek č. 6	74,04	77,01	74,98
Vzorek č. 7	73,63	77,38	75,51
Vzorek č. 8	72,18	76,75	75,54
Vzorek č. 9	73,92	76,72	75,2
Vzorek č. 10	73,27	76,66	75,28

Celkový průměr obsahu vody u vzorků drůbežního masa pocházející z chovů v České republice byl 73,57 %. U sledovaných vzorků původem z Německa byl celkový průměr 77,007 %. Drůbeží maso pocházející z Polska mělo celkový průměr obsahu vody 75,547 %. Z vyplývajících údajů je patrné, že největší obsah vody mělo maso od německých dodavatelů. Průměrná hodnota byla o 2 % větší, než je standardní průměr. Do těchto hodnot se vešlo drůbeží maso pocházející z českých chovů. Jen mírně přes průměr je drůbeží maso od polských dodavatelů. Tyto hodnoty vyjadřuje tabulka č. 13

HUFF – LONERGAN. (2010) uvádí obsah vody v drůbežím mase mezi 65 – 80 % s celkovým průměrem 75 %. Podle (SEUSSOVÉ., 1996) je obsah vody 75 %.

Analyzované vzorky hodnocených druhů masa dosáhly celkového průměru 73,57 % – 77,007 % obsahu vody. Porovnáním s výše uvedenými autory jsem došel k závěru, že vzorky českého a polského drůbežního masa jsou tedy podle mého názoru v dobré kvalitě. Německé má vyšší hodnoty a to o 2 %.

Graf č. 1: Celkový průměr obsahu vody v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)



Tabulka č. 14: Statistické charakteristiky souboru vzorků obsahu vody v kuřecích prsních řízcích, původ ČR, Německo a Polsko

Standartní charakteristiky	Obsahy vody v (%)		
	ČR	Německo	Polsko
n	10	10	10
X	73,57	77,007	75,547
X min	72,18	76,18	74,91
X max	74,49	77,76	77,11
Sx	0,238	0,16	0,131
P	SN	SN	SN

Legenda: n – počet vzorků, X – průměr, X min. – minimální hodnota, X max. – maximální hodnota, Sx – směrodatná odchylka, P – průkaznost rozdílu,  $P < 0,05$  – statisticky průkazný rozdíl.

Testem nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi hodnotami stanovení základních složek obsahu vody v kuřecích prsních řízcích.



Tabulka č. 15: Celkový průměr obsahu tuku v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)

Vzorek	ČR	Německo	Polsko
Vzorek č. 1	2,29	0,08	0,24
Vzorek č. 2	2,47	0,7	1,8
Vzorek č. 3	2,56	1,47	1,68
Vzorek č. 4	2,23	1,39	1,88
Vzorek č. 5	1,83	0,23	3,27
Vzorek č. 6	1,75	0,47	2,28
Vzorek č. 7	2,17	0,33	2,78
Vzorek č. 8	2,55	0,21	2,32
Vzorek č. 9	2,16	0,57	2,22
Vzorek č. 10	2	0,28	2,86

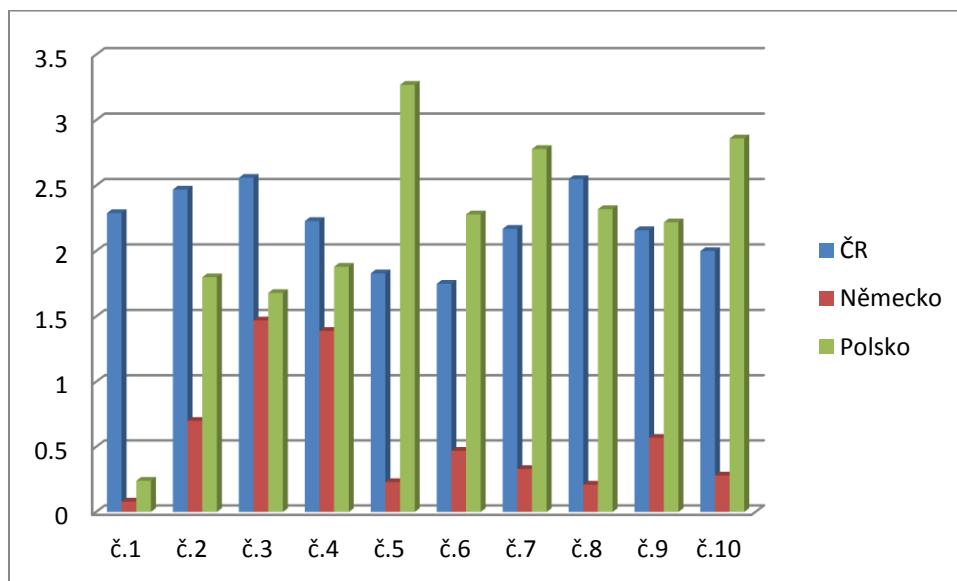
Výsledek tabulky č. 15, celkový průměr obsahu tuku vzorků drůbežního masa pocházejícího z chovů v České republice, Německa a Polska. Celkový průměr obsahu tuku českého masa byl 2,201 %. U sledovaných vzorků původem z Německa byl celkový průměr 0,573 % tuku. Drůbeží maso pocházející z Polska mělo celkový průměr tuku 2,133 %. Podle dostupných údajů se průměrné hodnoty tuku pohybují v hodnotách 2 – 4 %. České a polské kuřecí je tedy v průměru. Německé je hodně pod touto hranicí.

Podle SIMEONOVÉ. (2003) se obsah tuku v drůbežím mase pohybuje od 0,2 – 3,3 %. FERNANDES. (2016) uvádí hodnoty obsahu tuku v kuřecím mase 0,78 – 5,8 %.

STUPKA a kol. (2010) uvedl hodnoty, pod doporučené minimum (1,5 %) zhoršuje sensorické vlastnosti, naopak množství nad 4 % intramuskulárního tuku křehkost již nezlepšuje, spíše působí jako tučné maso.

Vyhodnocením tabulky č. 15 a srovnáním s uvedenými zdroji, docházím k závěru, že české a polské drůbeží maso je v dobré kvalitě. Německé kuřecí mělo nízké hodnoty a při jeho hodnocení se přikláním ke Stupka a kol., tedy že pod 1,5 % tuku má maso zhoršené senzorické vlastnosti. Proto německé kuřecí dopadlo nejhůře a má horší kvalitu.

Graf č. 2: Celkový průměr obsahu tuku v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)



Tabulka č. 16: Statistické charakteristiky souboru vzorků obsahu tuku v kuřecích prsních řízcích, původ ČR, Německo a Polsko

Standartní charakteristiky	Obsahy tuku v (%)		
	ČR	Německo	Polsko
n	10	10	10
X	2,201	0,573	2,133
X min	1,75	0,08	0,24
X max	2,56	1,47	3,27
Sx	0,172	0,259	0,168
P	SN	SN	SN

Legenda: n – počet vzorků, X – průměr, X min. – minimální hodnota, X max. – maximální hodnota, Sx – směrodatná odchylka, P – průkaznost rozdílu,  $P < 0,05$  – statisticky průkazný rozdíl.

Testem nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi hodnotami stanovení základních složek obsahu tuku v kuřecích prsních řízcích.

Tabulka č. 17: Celkový průměr obsahu bílkovin v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)

Vzorek	ČR	Německo	Polsko
Vzorek č. 1	22,4	20,38	21,94
Vzorek č. 2	22,56	20,75	21,93
Vzorek č. 3	22,97	20,92	22,16
Vzorek č. 4	23,71	20,61	23,35
Vzorek č. 5	25,46	20,02	22,04
Vzorek č. 6	24,15	21,03	23,11
Vzorek č. 7	24,39	20,43	21,21
Vzorek č. 8	25,4	21,71	21,74
Vzorek č. 9	25,46	21,46	21,1
Vzorek č. 10	25,23	21,5	22,09

Celkový průměr obsahu bílkovin u vzorků drůbežního masa pocházející z chovů v České republice byl celkový průměr obsahu bílkovin 24,173 %. U sledovaných vzorků původem z Německa byl celkový průměr obsahu bílkovin 20,881 %. Drůbeží maso pocházející z Polska mělo celkový průměr bílkovin 22,067 %. Analýza kuřecího masa z české produkce mělo celkový průměr nižší, než jsou standartní průměry. Hodnoty německého a polského masa jsou v souladu se standartními průměry.

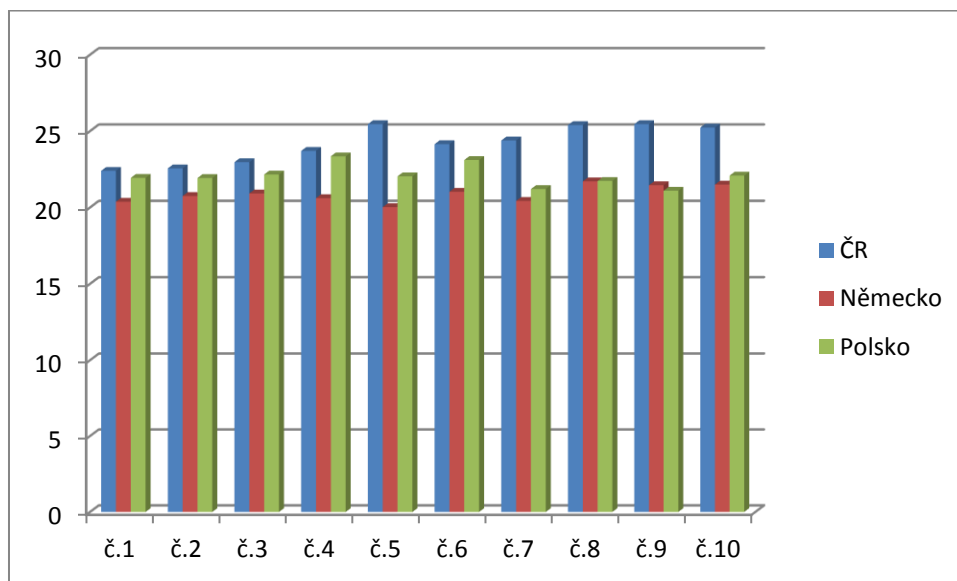
Celkový průměr obsahu bílkovin v kuřecím mase je 18,5 % s mezními hodnotami 16 – 22 %, tak to uvádí HUFF – LONERGAN. (2010).

Podle INGRA. (2003) obsah činí 18 – 22 % a podle DOSTÁLOVÉ. (1995) je to 17 – 23 %.

Z tabulky č. 17 je patrné, že drůbeží maso z českých chovů je mírně nad průměrem. Maso od Německých producentů je shodné se standartními hodnotami. Polské drůbeží maso mělo hodnoty, které byly z 80 % ve standartním průměru.

Srovnáním s dostupnými zdroji bylo polské drůbeží současně s německým hodnoceno jako kvalitní. České maso s vyššími hodnotami by se dalo hodnotit jako méně kvalitní, já si však myslím, že bílkoviny jsou cenným zdrojem energie, proto jej hodnotím jako kvalitnější.

Graf č. 3: Celkový průměr obsahu bílkovin v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)



Tabulka č. 18: Statistické charakteristiky souboru vzorků obsahu bílkovin v kuřecích prsních řízcích, původ ČR, Německo a Polsko

Standartní charakteristiky	Obsahy bílkovin v (%)		
	ČR	Německo	Polsko
n	10	10	10
X	24,173	20,881	22,067
X min	22,4	20,02	21,1
X max	25,46	21,71	23,35
Sx	0,181	0,172	0,164
P	SN	SN	SN

Legenda: n – počet vzorků, X – průměr, X min. – minimální hodnota, X max. – maximální hodnota, Sx – směrodatná odchylka, P – průkaznost rozdílu,  $P < 0,05$  – statisticky průkazný rozdíl.

Testem nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi hodnotami stanovení základních složek obsahu bílkovin v kuřecích prsních řízcích.

Tabulka č. 19: Celkový průměr obsahu kolagenu v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)

Vzorek	ČR	Německo	Polsko
Vzorek č. 1	0,22	1,04	0,64
Vzorek č. 2	0,6	1,06	0,85
Vzorek č. 3	0,1	0,76	0,77
Vzorek č. 4	0,26	1,18	0,99
Vzorek č. 5	0,34	1,17	1,49
Vzorek č. 6	0,23	1,87	1,39
Vzorek č. 7	0,35	1,3	0,65
Vzorek č.8	0,41	2	0,45
Vzorek č. 9	0,29	1,63	0,36
Vzorek č. 10	0,38	2	1,45

Při zjišťování obsahu kolagenu u vzorků drůbežního masa pocházejícího z chovů v České republice byl celkový průměr 0,408 %. U sledovaných vzorků původem z Německa byl celkový průměr 1,401 %. Drůbeží maso pocházející z Polska mělo celkový průměr kolagenu 0,904 %. Podle analýzy obsahu kolagenu jsem zjistil, že všechny tři vzorky vyhovují standartním hodnotám.

Pojivové strukturní bílkoviny jsou zastoupeny především kolagenem 5,2 %, elastinem 0,3 % a mitochondriálními proteiny asi 5 %.

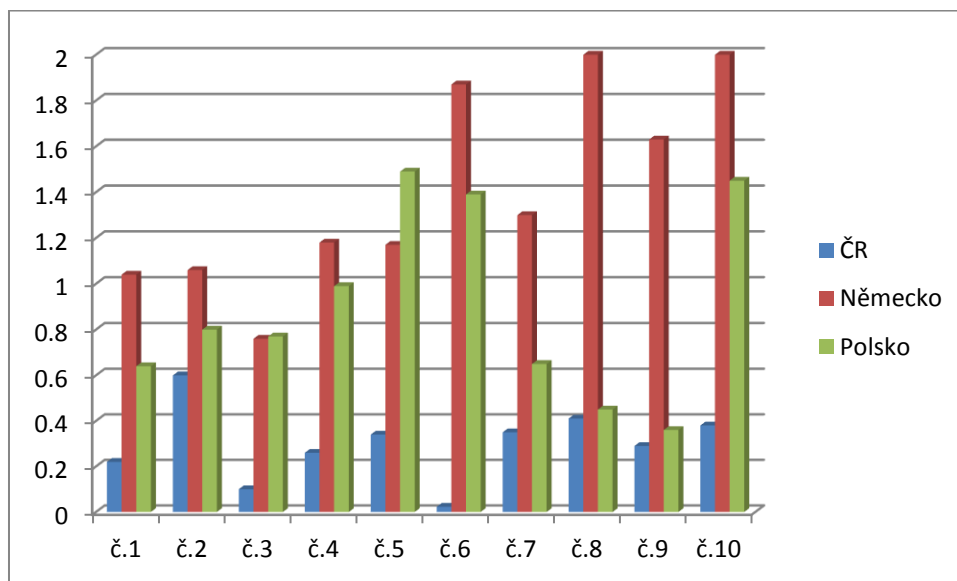
(Institut – Galenus., 2008 – 2017).

SEOWON – DONG a GWANAG – GU. (2013) popisují, že snížený obsah kolagenu zlepšuje kvalitu masa u kuřecích brojlerů.

Celkový průměr obsahu kolagenu u analyzovaných vzorků drůbežního masa měl různé hodnoty. Největší obsah mělo maso z Německa, proto jej lze hodnotit jako nejhorší ze vzorků,

dobrou kvalitu mělo polské drůbeží, nejnižší obsah mělo maso z české produkce, proto jej hodnotím nejlépe. Nicméně všechny tři druhy drůbežího masa byli v požadovaných průměrech. Přikláním se k dostupným zdrojům, které uvádí, že je kvalitnější maso s nižším obsahem kolagenu.

Graf č. 4: : Celkový průměr obsahu kolagenu v drůbežích prsních řízcích – původ ČR, Německo a Polsko (v %)



Tabulka č. 20: Statistické charakteristiky souboru vzorků obsahu kolagenu v kuřecích prsních řízcích, původ ČR, Německo a Polsko

Standartní charakteristiky	Obsahy kolagenu v (%)		
	ČR	Německo	Polsko
n	10	10	10
X	0,408	1,401	0,904
X min	0,22	0,76	0,36
X max	0,41	2	1,49
Sx	0,144	0,231	0,235
P	SN	SN	SN

Legenda: n – počet vzorků, X – průměr, X min. – minimální hodnota, X max. – maximální hodnota, Sx – směrodatná odchylka, P – průkaznost rozdílu,  $P < 0,05$  – statisticky průkazný rozdíl.

Testem nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi hodnotami stanovení základních složek obsahu kolagenu v kuřecích prsních řízcích.

## 6. Závěr

V diplomové práci jsem zjistil, že obsah vody v drůbežích prsních řízcích je ve vzorcích původem z ČR byl v rozsahu od 71,99 % do 74,85 %. Drůbeží prsní řízky původem z Německa obsahovaly 76,1 % až 77,89 % vody. Dalším analyzovaným vzorkem bylo drůbeží z Polska a zde se obsah vody pohyboval od 74,62 % do 77,27 %.

Průměrný obsah tuku byl stanovený běžnými laboratorními metodami. Naměřené hodnoty tuku u českého kuřecího masa byly od 1,57 % – 2,66 %. Maso z německé produkce mělo obsah tuku 0,02 % až 1,53 %. A nakonec polské kuřecí maso mělo obsah tuku od 0,12 % do 3,3 %. Podle dostupné literatury je průměrný obsah tuku u kuřecího masa 2 – 4 %. Z těchto čísel je patrné, že polské a české maso je v požadovaném průměru, naopak průměrným hodnotám neodpovídá maso z Německa, které mělo hodnotu hodně pod průměrem. Jelikož je více žádáno maso s nejnižším obsahem tuku, bylo maso z Německa hodnotově nejlepší. Polské a české bylo v průměrných hodnotách.

Zjišťováním celkového průměru obsahu bílkovin u vybraných druhů drůbežího masa byly naměřeny tyto hodnoty. U Českého kuřecího masa byl celkový průměr obsahu bílkovin na hodnotě 22,37 % - 25,61 %. Maso z německých chovů dosáhlo celkových průměrů 19,94 % - 21,8 % bílkovin. Polské kuřecí maso mělo při zjišťování obsahu bílkovin průměrné hodnoty 20,89 % do 23,57 %. Při porovnání naměřených hodnot celkového průměru obsahu bílkovin u vybraných zdrojů kuřecího masa s dostupnou literaturou a navzájem lze stanovit následující. Maso českého původu mělo o 2 % větší hodnotu, než je standartní průměr. Německé kuřecí maso s hodnotou 20,881 % je ve standartním průměru, stejně jako maso z Polska. Myslím si, že maso z českých chovů, které mělo větší celkový průměr, je podle dostupné literatury nad tímto limitem, je z mého hlediska kvalitnější, neboť je vyžadován větší obsah bílkovin.

Při analýze obsahu kolagenu kuřecího strojně odděleného masa původem z Česka, Německa a Polska, byly naměřeny tyto hodnoty. Kuřecí maso pocházející z Česka mělo celkový průměr obsahu kolagenu 0,408 %. Maso z německých chovů mělo celkový průměr 1,401 % a nakonec maso polského původu mělo celkový průměr 0,904 % kolagenu. Porovnáním těchto výsledků mezi sebou a dostupnou literaturou vyplývá, že kuřecí maso z českého chovu mělo nejnižší hodnotu a tím i nejhorší kvalitu. Polské kuřecí maso dopadlo lépe a mělo hodnotu kolagenu vyhovující. Nejlépe dopadlo kuřecí maso z Německa.

Zhodnocením všech analyzovaných celkových průměrů vody, tuku, bílkovin a kolagenu bylo vyhodnoceno: dva druhy drůbežího masa měly celkové průměry některých hodnot nejhorsí i nejlepší, konkrétně české a německé. Polské kuřecí maso mělo všechny celkové průměry dle dostupných materiálů shodné se standartními průměry. Tedy polské kuřecí maso dopadlo podle analyzovaných hodnot všech průměrů nejlépe. Podle mého názoru nejsou důležité jen standartní průměry, které jsou udávány v dostupné literatuře. Přikláním se k autorům, kteří tvrdí, že kvalitnější maso má nižší obsah kolagenu a naopak vyšší obsah bílkovin. Vyšší obsah vody, je znakem zhoršené kvality a tuku by mělo být obsaženo v drůbežím mase 1,5 – 4 %. Dle všech informací, které jsem měl k dispozici, hodnotím nejlépe drůbeží maso z české produkce. Jako druhé bych vyhodnotil maso polského původu a nakonec drůbeží z německých chovů.

T – testem nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi hodnotami stanovení základních složek obsahu vody, tuku, bílkovin a kolagenu v kuřecích prsních řízcích pocházejících z ČR, Německa a Polska. Výsledky těchto testů byly zaznamenány do tabulek a podle hodnot byly stanoveny statisticky průkazné či neprůkazné rozdíly.



## 7. Seznam literatury

ARCHILE, A. C. Chemical and microbiological composition of mechanically deboned poultry meat 1. Vydání, Venezuela: Univ. Zulia, 1999, s. 310.

ČSN ISO 1443: 1994. Maso a masné výrobky. Stanovení celkového obsahu tuku. Praha: Český normalizační institut, 1994. 8 s.

ČSN ISO 937: 2002. Maso a masné výrobky. Stanovení obsahu dusíku (Referenční metoda). Praha: Český normalizační institut, 2002. 8 s.

ČSN ISO 1871: 2010. Potraviny a krmiva – Obecné pokyny pro stanovení dusíku metodou podle Kjeldahla. Praha: Český normalizační institut, 2010. 12 s.

DE JONGE, J., VAN TRIJP, H. C. M.: The impact of broiler production system practices on consumer perceptions of animal welfare. *POULTRY SCIENCE*, 2013, 92 (12), 3080-3095 p., DOI: 10.3382/ps.2013-03334

DRDÁK, M.: Základy potravinářských technologií. 3. vyd. Bratislava: Malé centrum, 1996. 512 s. ISBN 8096706411.

FERNANDES, 2016: univ fed rural semi-arido-ufersa, pro reitoria pesquisa pos-graduacao, BR 110 - KM 47 S-N, 59625-900, BRAZIL, ISSN: 2318-1265

GENTLE, M. J., TILSTON, V.L.: Nociceptors in the leg of poultry: Implications for potential pain in pre-slaughter shackling. *ANIMAL WELFARE*, 2000, 9 (3), 227-236 p.

HÁLKOVÁ, J., Rumíšková, M., Rieglová, J.: Analýza potravin. 2. vyd. Újezd u Brna: Ivan Straka, 2001. 94 s. ISBN 8086494020.

HONEL, K. O a kol. Obsah cholesterolu v mase a vejcích, *Maso*, 1997, 6, s. 41 – 45.

HUFF-LONERGAN E., 2010: Handbook of Meat Processing – Chemistry and Biochemistry of Meat., part I., chapter 1, Blackwell Publishing

HRSTKA, M., Vespalcová, M.: Praktikum z analytické chemie potravin. Brno: Vysoké učení technické, FCH, 2006. 59 s.

HUFF-LONERGAN E., 2010: Handbook of Meat Processing – Chemistry and Biochemistry of Meat., part I., chapter 1, Blackwell Publishing

INGR I., 2011: Produkce a zpracování masa., Mendelova univerzita v Brně, 202 s.

KVASNÍČKA, F.: Sborník metodik vypracovaný v rámci řešení projektu č. EP9179 Metody pro posuzování shody a detekci falšování potravin. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2003. 18 s.

MATOUŠEK V. a kol. Chov hospodářských zvířat II. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích ZF: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Ekonomická fakulta, 2013, s. 113. ISBN 978-80-7394-392-9.

MOJTO a kol. Aktuálne údajeo chemickom zložení a nutričnej hodnote mesa hospodárskych a divých zvierat, Meso, 2001, s. 39-41.

Nutriční hodnocení masa jatečných zvířat. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1987. 270s. ISBN 0482987.

SEASSOVÁ, I. Výživově fyziologický význam živočišné tukové tkáně, Maso, 1996, s 5-11.

SEOWON-DONG, GWANAG-GU, 2013. Asian-Australian ASSOC, animal production soc, 1638-32, SEOUL 151-730, SOUTH KOREA

SIMEONOVÁ, J., a kol. Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů, Brno: MZLU dotisk, 2003. 247 s. ISBN 80-7157-405-8

SINGHAL, R., S., Kulkarni, P., R., Rege, D., V.: Handbook of indices of food quality

and authenticity. Cambridge: Woodhead Publishing, 1997. 563 p. ISBN 1855732998.

SKŘIVAN M. Drůbežnictví 2000. Agrospoj Těšnov, Praha 2000 203 s.

STEINHAUSER, L. Produkce masa. Tišnov: Last, 2000, 464 s. ISBN 80-900260-7-9.

STUPKA R. a kol., 2010: Náš chov – Intramuskulární tuk a kvalita vepřového masa., roč. 70, č. 1, s. 39 – 40.

TOLDRÁ, F.: Handbook of meat processing. Ames: Wiley-Blackwell, 2010, xv, 26 s. ISBN 978-0-8138-2182-5

TŮMOVÁ, E. Chov drůbeže I. Česká zemědělská univerzita v Praze: powerprints.r.o. Praha, 2011, s. 112-118. ISBN 978-80-213-2164-9.

VELÍŠEK, J.: Chemie potravin II. 2. vyd. Tábor: OSSIS, 2002, 303 s. ISBN 80-866590-1-1.

### **Internetové zdroje:**

ALTEROVÁ, L. Platí hygienický balíček. In: Agroweb [online].

10.02.2006 [cit. 2013-10-01]. Dostupné z: [http://www.agroweb.cz/zpravodajstvi/Plati-hygienicky-balicek\\_\\_s43x23632.html](http://www.agroweb.cz/zpravodajstvi/Plati-hygienicky-balicek__s43x23632.html)

ČÍŽKOVÁ. Drůbeží strojně oddělené maso vyrobené různými způsoby: Stanovení bílkovin, tuku a kostních úlomků. Brno, 2011. Diplomová práce.

Institut GALENUS, 2008 – 2017, dostupné z <http://galenus.cz/clanky/vyziva/aminokyseliny-obsah-aminokyselin-v-mase#sthash.aWNsiG7a.dpuf>.

KOHOUTOVÁ, V. HACCP. In: HACCP- systém kritických bodů-Mudr. Vladimíra Kohoutová [online]. 2010 [cit. 2013-12-04]. Dostupné z: [www.haccp.name/haccp/](http://www.haccp.name/haccp/)

Stres jako důsledek zhoršení welfare. In: Agroweb [online]. 2013 [cit. 2013-10-10]. Dostupné z: [http://www.agroweb.cz/Stres-jako-dusledek-zhorseni-welfare\\_\\_s1760x64790.html](http://www.agroweb.cz/Stres-jako-dusledek-zhorseni-welfare__s1760x64790.html)

Význam chovu drůbeže u nás a ve světě. In: Wwww.agris.cz [online]. 2013 [cit. 2013-10-03]. Dostupné z: [http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/63/141635/tumova.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/63/141635/tumova.pdf)