

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělství – zpracování produktů

Katedra: Katedra kvality zemědělských produktů

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Kvalita drůbežího masa ve vztahu ke způsobu produkce

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

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing., Eva Samková, Ph.D.

Autor diplomové práce: Lucie Kadlecová

České Budějovice, 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie KADLECOVÁ**
Osobní číslo: **Z14140**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělství - Zpracování produktů**
Název tématu: **Kvalita drůbežního masa ve vztahu ke způsobu produkce**
Zadávací katedra: **Katedra kvality zemědělských produktů**

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

Způsob produkce drůbežního masa souvisí s jeho výslednou kvalitou. Kvalita je pojem, který zahrnuje více hledisek a je ovlivňována řadou faktorů. Preferované znaky kvality pro spotřebitele souvisí s kulinární jakostí masa a s obsahem bílkovin.

Cílem práce je experimentálně ověřit vliv způsobu produkce drůbežního masa na jeho kvalitu. Pomocí vybraných metod instrumentální analýzy získáte data pro posouzení kvality drůbežního masa. Získaná data zpracujete pomocí vhodných matematicko-statistických metod. Na základě získaných informací navrhnete praktické možnosti změn v této oblasti.

Bakalářská práce bude vypracována na základě pokynů uvedených na www.zf.jcu.cz/studenti/informace-pro-studujici/ podle následující rámcové osnovy:

Úvod - charakteristika a význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce

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

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

Závěr - shrnutí získaných informací, 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: tabulky a grafy dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 35-50 stran textu

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- SIRRI, F.(2011).Effect of fast-, medium- and slow-growing strains on meat quality of chickens reared under the organic farming method.*Animal*, 5 (2), pp. 312-319.
- SIMEONOVÁ, J. a kol.(1999). Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 241 s.
- PIPEK, P. (1995). Technologie masa I., VŠCHT Praha, ISBN 80-7080-174-3, 334s.
- PIPEK, P. (1998): Technologie masa II. Karmelitánské nakladatelství Praha, ISBN 80-7192-283-8, 360s.
- Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění souvisejících předpisů.
- Databáze WOS, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
- Publikace, dokumenty a informace v časopisech Maso, Výživa a potraviny, Potravinářská revue, European Food Research and Technology, popř. internetových portálů <http://www.uzei.cz/>, www.czso.cz, www.agronavigator.cz, www.agrocr.cz/ či www.mze.cz

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

Katedra kvality zemědělských produktů

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

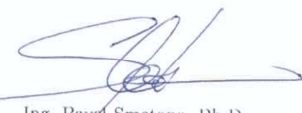
Katedra kvality zemědělských produktů

Datum zadání bakalářské práce: 16. února 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2017


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA 
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studená 1666, 370 05 České Budějovice


Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. února 2016

Prohlášení

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

Datum:

Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala Ing. Daně Jirotkové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za velkou trpělivost, odborné vedení a pomoc při jejím zpracování. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří mi byli oporou a taktéž se mnou měli trpělivost.

Abstrakt

Tato práce je zaměřena na analýzu základních složek v prsní svalovině kuřat z volného a konvenčního chovu. Maso z volného chovu zastupuje farma Loužná, maso z konvenčního chovu drůbežárna Klatovy. Cílem práce bylo zjistit obsah vody, tuku, bílkovin a kolagenu pomocí metody NIR. V literárním přehledu je vysvětlen rozdíl mezi jednotlivými chovy, dále různé vlivy na kvalitu masa a vady masa. V dalších kapitolách jsou zpracovány výsledky měření, které jsou dále porovnávány s poznatky z literatury. Závěr práce obsahuje shrnutí všech faktů.

Klíčová slova: konvenční zemědělství, ekologické zemědělství, volný chov, kuřecí maso

Abstract

The bachelor thesis is focused on the analysis of the basic components of breast cutting from free-range and conventional breeding of chicken. The samples of free-range meat came from Loužná farm; the conventional samples came from poultry farm in Klatovy. The main aim of the thesis was to determine the water, fat, protein and collagen content in meat using NIR methods. The literature review explains differences between the ways of breeding, various effects on the quality of meat and meat defects. In next chapters, the results of the measurement compared to findings from the literature and food standards are presented. The conclusion contains a summary of all facts.

Key words: conventional agriculture, ecological agriculture, free – range, chicken meat

Obsah

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
2.1 Rozdílné způsoby zemědělské produkce.....	9
2.1.1 Konvenční zemědělství.....	9
2.1.2 Ekologické zemědělství	10
2.2 Plemena drůbeže vhodná pro chovy různé produkce.....	13
2.3 Drůbeží maso.....	15
2.3.1 Zdravotní nezávadnost.....	16
2.3.2 Technologické vlastnosti	17
2.3.3 Výživová hodnota	17
2.3.4 Senzorické vlastnosti	18
2.3.5 Chemické složení drůbežího masa.....	19
2.3.6 Hlavní vlivy na kvalitu masa	23
2.4 Vady drůbežího masa	27
3. MATERIÁL A METODIKA	28
4. VÝSLEDKY A DISKUSE	29
5. ZÁVĚR	39

1. ÚVOD

Spotřeba masa v České republice se posledních 20 let pohybuje těsně pod hranicí 80 kilogramů na osobu a rok. Za tuto dobu značně stoupla spotřeba drůbežího masa, jejíž hodnota se vyšplhala už přes 26 kilogramů na osobu a rok, a to především na úkor masa hovězího, kterého zkonzumujeme přibližně 8-10 kilogramů. Konzumace vepřového masa se příliš nemění, pohybuje se od 40 do 50 kilogramů na osobu a rok.

Produkce konvenčně vyprodukovaného drůbežího masa stoupá každým rokem. Důvodem je například dobrá a snadná výkrmnost, relativně stabilní nízká cena a snadná kuchyňská úprava.

V poslední době stále více roste poptávka po drůbežím mase s certifikací z ekologického zemědělství, tzv. BIO mase. Avšak v České republice je chov drůbeže u ekologických zemědělců málo rozšířen, nicméně s již zmiňovanou rostoucí poptávkou by se chov drůbeže v ekologickém zemědělství v následujících letech mohl značně rozrůst.

V současné době je produkce vajec a jatečné drůbeže z ekologického zemědělství nedostatečná, a proto spotřebitelé rádi využívají nabídku drobnochovatelů a kupují „domácí drůbež“ a „domácí vejce“. Většina domácí produkce není v souladu s Nařízením Rady 2092/91 (drůbež je krmena konvenčními krmivými a nejsou splněny všechny podmínky welfare, ale má pestřejší složení krmné dávky a možnost pastvy). Avšak z důvodu vyšší kvality upřednostňují spotřebitelé tuto domácí produkci před produkcí z velkochovů (DAVID, 2011).

V dnešní době existuje mnoho plemen daného druhu drůbeže, z čehož vyplývá, že zemědělec si může snadno vybrat vhodné plemeno pro svůj záměr. V České republice je chováno 184 plemen drůbeže, z toho 69 velkých, 75 zakrslých a zdobných plemen kura domácího, 3 plemena krůt, 2 plemena křepelek, 1 plemeno perliček, 16 plemen hus, 17 plemen kachen a 1 plemeno pižmavek (Vzorník plemen drůbeže, 2006). Další možností jsou šlechtitelské společnosti.

Cílem této bakalářské práce je porovnat experimentálně získané hodnoty složení svaloviny drůbežího masa z konvenčního a ekologického chovu pomocí přístroje NIRMasteR a na základě těchto dat zhotovit tabulky, grafy a vyhodnotit závěr.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Rozdílné způsoby zemědělské produkce

V České republice existují tři druhy zemědělské produkce. Jedná se o ekologické, integrované a konvenční zemědělství.

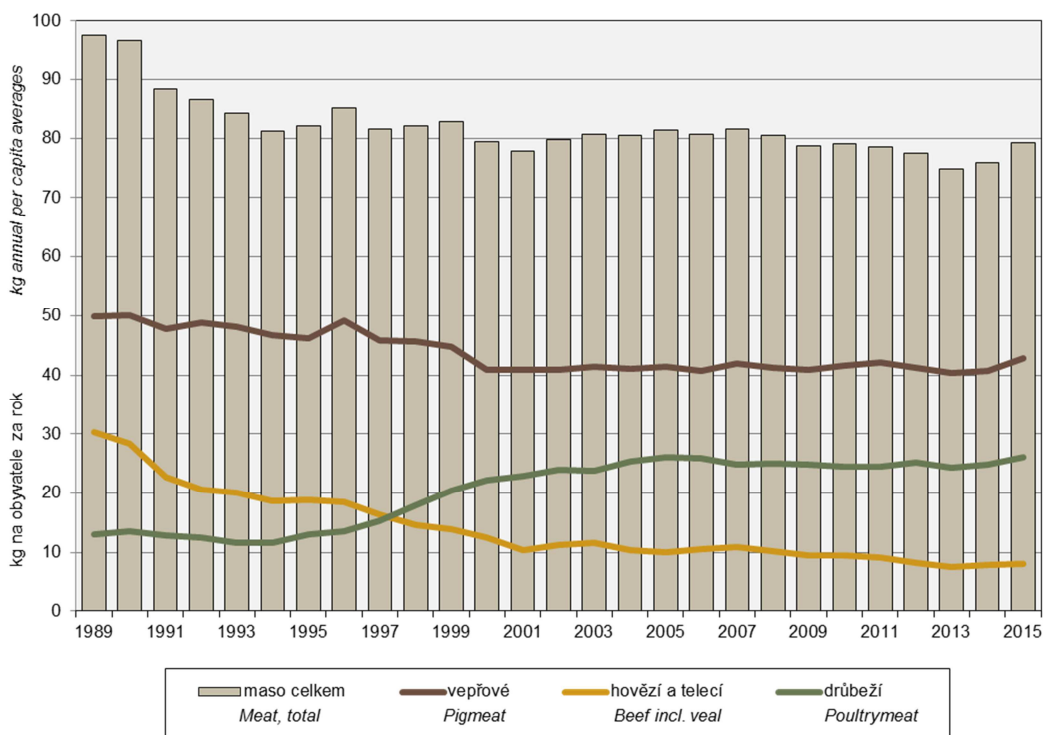
2.1.1 Konvenční zemědělství

V posledních desetiletích se dramaticky změnila technologie chovu a výživy drůbeže. Snížením porážkového věku drůbeže se změnila sensorické vlastnosti masa (BERRI, 2000).

Produkce v konvenčním zemědělství se plně soustředí na ekonomickou stránku věci, tedy na maximální výnos za co nejnižší cenu. Z tohoto důvodu se při pěstování rostlin často používají různá chemická hnojiva a nejmodernější technika.

V posledních letech jsou zemědělci pod stále větším ekonomickým tlakem, aby produkovali stále levnější potraviny. Tím se zhoršuje kvalita výsledných produktů, ale i životní podmínky hospodářských zvířat. Jedním z důvodů je poptávka spotřebitele, který vyhledává co nejlevnější zboží.

Graf č. 1: Spotřeba masa v České republice od roku 1994 do roku 2014



Zdroj: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2015>

Ustájení drůbeže

Drůbež se konvenčně chová ve velkém. Po líhni je drůbež navezena do výkrmové farmy, kde je může být vykrmena na požadovanou váhu už za 36 dní. Jednou z možností ve výkrmových farmách jsou klecové systémy, které můžete vidět na obrázku číslo 1. Dalším způsobem ustájení drůbeže jsou výběhové haly, které jsou zobrazeny na obrázku číslo 2. Do jedné výkrmové haly se vejde cca 48000 kuřat (uvádí výkrm Tagrea s.r.o pro Vodňanské kuře). Dle vyhlášky 208/2004 sbírky by na 1m² mělo být ustájeno maximálně 39 kg kuřat živé hmotnosti, což přibližně odpovídá 19 kuřatům. Díky genetickému šlechtění a složení krmiva stačí na výkrm dvoukilového kuřete 3,6 kg krmiva.

Obr. č. 1: Klecové ustájení



Obr. č. 2: Halové ustájení



Zdroj: <http://www.farmtec.cz/reference-drubez-170/staj-pro-vykrm-brojlerovych-kuřat-labske-chrcice-i137.html>

2.1.2 Ekologické zemědělství

V ekologickém zemědělství je kladen důraz spíše na kvalitu než na kvantitu. Cílem ekologického zemědělství je zlepšení chovů a pohody hospodářských zvířat podle tzv. 5+1 svobod. Jedná se o svobodu od hladu a žízně, od nepohodlí, od bolesti, zranění a onemocnění, od strachu a stresu, svobodu projevit přirozené chování a svobodu vykonávat volně a osobně kontrolu nad vlastní životní pohodou.

Za příznivých klimatických podmínek musí být drůbeži umožněn celodenní přístup do výběhu, a to minimálně od věku šest týdnů u kuřat a osmi týdnů u ostatní drůbeže (STEINHAUSER, 2000).

Organický chov se řídí Nařízením Komise (ES) č. 889/2008, kterým se stanovují prováděcí pravidla k Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů.

Při ekologickém výkrmu kuřat je zakázáno nakupovat kuřata pocházející z neekologického chovu, starší než jeden den (STEINHAUSER, 2000).

Biopotraviny

Konkrétní podmínky pro označení například „bio kuře“ jsou stanoveny zákonem o ekologickém zemědělství, to znamená, že na porážku přichází kuře ze schváleného biochovu a pouze takový výrobek je možno označit jako „bio kuře“. U takto označeného kuřete musí být splněny všechny podmínky na chov, výživu, zoohygienu a další parametry (MATES, 2015).

Ustájení drůbeže

Drůbež je možné odchovávat v uzavřených prostorách, ale je nutné dbát na následující zásady:

- nejméně jedna třetina podlahy musí být vyrobena z pevného materiálu, tedy nepřipouští se roštové konstrukce, a musí být pokryta podestýlkou (sláma, piliny, písek, tráva);
- v boxech pro chov drůbeže je třeba ponechat dostatečný prostor pro ležící a odpočívající slepice a pro sběr ptačího trusu;
- zvířata musí mít k dispozici dostatečnou délku bidla v relaci k počtu drůbeže;
- rozměry vstupního/výstupního otvoru musí odpovídat velikosti daných druhů drůbeže, jejichž hloubka dostupná ptákům musí být nejméně $4\text{m}/100\text{ m}^2$ rozměrů přístřešku.

Odchov drůbeže v ekologickém zemědělství v uzavřených prostorách je možný za předpokladu splnění určitých podmínek. Maximální podlahová plocha smí dosahovat 1600m^2 s možností výběhu. Na této ploše může být maximálně 4800 ks výkrmové drůbeže. Dle Nařízení Rady 2092/91 může být maximálně 10 kusů výkrmové drůbeže na 1m^2 , což odpovídá 21 kg živé hmotnosti na 1m^2 . Výběhy musejí být z větší části pokryté vegetací a musejí obsahovat různé „úkryty“ (například stromy, keře či přístřešky). Vodní drůbež musí mít přístup k tekoucí nebo stojaté vodě, jako jsou potoky, přírodní či umělé nádrže a rybníky nebo jezera.

Na obrázku číslo 3 a 4 lze vidět příklad správného ustájení a výběhu drůbeže chované v ekologickém zemědělství. Samotné Nařízení Rady 2092/91 respektuje požadavek zpomalení růstu a vymezuje minimální jateční věk masné drůbeže takto:

- kuřata - 81dní
- kachny - 70 dní (kačeři – 84dní)
- perličky - 94dní
- husy a krůty - 140dní (ŠARAPATKA, URBAN, 2005).

Obr. č. 3 a 4: Ustájení v Ekologickém zemědělství



Zdroj: <http://www.santrev.com.au/egg-layer/>

Volný chov

Zatímco organické chovy se musejí řídit různými vyhláškami či nařízeními rad, které jsou uvedeny výše, na volný chov se tato nařízení nevztahují.

Ve volném chovu je důležitá péče o zdraví drůbeže. Producent musí zajistit zvířatům adekvátní ustájení, prostor a dobrou výživu, aby byl redukován stres zvířat a bylo zachováno dobré fungování jejich imunitního systému. Předpisy a nařízení Státní veterinární správy stanovují preventivní vakcinaci. Výše úhynu souvisí s velikostí chovu a celým systémem pastvy. Nedávná evropská studie dokumentuje průměrný úhyn slepic v 39 dobře vedených volných chovech ve výši 14 % a v obohacených klecích pouze 3 % (SKŘIVAN, 2015).

Takto vysoká úmrtnost může být zapříčiněna i jen malým zraněním drůbeže, které může vést k infekci a následně ke smrti. Nejvíce těchto případů bylo zaznamenáno u nosné drůbeže (HEERKENS, 2015).

Studie, ve které byl porovnáván systém ustájení, sice potvrzuje, že volný výběh má dobrý vliv nejen na kvalitu masa, ale také na pohodu a welfare drůbeže, ale zároveň upozorňuje na vysoké riziko poranění. Oproti tomu jsou klecové chovy bezpečnější (ELSON, 2015). Ty se ve volném chovu nedoporučují.

Zjednodušeně lze říci, že volný chov je velmi podobný ekologickému, ale bez omezení zákony a vyhláškami. Toto může být jeden z důvodů, proč se stále více zemědělců vrací k tomuto způsobu chovu.

2.2 Plemena drůbeže vhodná pro chovy různé produkce

Pro různé typy produkce jsou vhodná jiná plemena drůbeže. Následující přehled nabízí informace o plemenech vhodných pro konvenční a ekologický chov.

Plemena drůbeže vhodná pro konvenční chov

Slepice:

- Plymutka (PL – Plymouth Rock) - odolné, otužilé velké plemeno;
- Plymutka žíhaná;
- Plymutka bílá - dobrá jatečná hodnota, ale i dobrá snáška;
- Kornyška bílá - velmi dobrá kvalita masa, výborně osvalená hrud', hřbet a pánevní končetiny.

Krůty:

- Širokoprsá krůta bronzová (bílá bronzová) - velký tělesný rámec;
- Bílá virginská - střední tělesný rámec;
- Černá norfolkská;
- Červená bourbonská;
- Crimson - Dawn;
- Žlutá Jerseyká - malý tělesný rámec;
- Royal - Palm.

Vodní drůbež – kachny:

- Aylesburská kachna - těžká masná plemena (4-5kg v dospělosti);
- Rouenská kachna - vyznačuje se chutností masa;
- Kachna pižmová - mají tučná játra – vhodné využití v kulinářství (Asie);
- Barbie - označení pro kachnu pižmovou chovanou ve Francii, poskytuje červené maso s malým podílem celkového a abdominálního tuku.

Husy:

- Emdénská husa - nejtěžší plemeno, mohutný tělesný rámec, velký podbřišek, dobré výkrmové schopnosti a výborná kvalita masa;
- Toulouská husa - mohutný tělesný rámec, velmi dobrá kvalita masa, předpoklad pro tvorbu lahůdkových jater;
- Landeská husa - vhodné plemeno na „nucený“ dokrm na tučná játra.

Plemena drůbeže vhodná pro ekologický chov

Slepice:

- Amrokska - plemeno středně těžkého typu, dobrá zmasilost;
- Australanka - plemeno středně těžkého typu, mohutný tělesný rámec, rychlý růst, dobrá zmasilost;
- Hempšírka - plemeno středně těžkého typu, kuřata rychle rostou
- Plymutka - plemeno středně těžkého typu, vyniká otužilostí, rychlým růstem a zmasilostí;
- Sulmtálka - plemeno středně těžkého typu, odolné, skromné, rychlý růst a velmi dobrá kvalita masa.

Krůty:

- Krůta bronzová - otužilejší a lépe snáší podmínky než krůta širokoprsá;
- Perlička - maso velmi podobné bažantímu, nejvhodnější pro chov v našich podmínkách je Perlička modrá.

Vodní drůbež - kachny:

- Kachna americká pekingská - hospodářsky nejvýznamnější plemeno, vyniká raností a rychlým růstem, velmi dobrá zmasilost a mimořádně dobře využívá krmiva;
- Kachna ruánská - velmi dobrá zmasilost a výborná chuť masa, vyšší nároky na krmivo;
- Pižmovka - velmi otužilá, vyniká rychlým růstem, velmi dobrou zmasilostí a menším množstvím tuku.

Husy:

- Husa česká - vhodná pro extenzivní chovy, velká jatečná výtěžnost a dobrá kvalita masa;

- Husa česká chocholátá - nenáročná, vhodná do extenzivních podmínek, velká jatečná výtěžnost a velmi dobrá kvalita masa;
- Husy labutí - jsou nenáročná, otužilá, maso má nižší obsah tuku.

2.3 Drůbeží maso

Kvalitativní stránka jakékoli produkce je ve vyspělých zemích jedním z nejdůležitějších faktorů její ekonomické úspěšnosti. Kvalitnější výrobky dosahují na trhu většího odbytu, ale i vyšších cen. V tržních ekonomikách bylo dlouhodobě ověřeno, že na úspěchu potravin, tedy masa a výrobků z masa, se na trhu rozhodující měrou podílejí tyto faktory: sensorická a nutriční jakost potravin, cena potravin (STEINHAUSER, 2000).

Pokud je spotřebiteli nabízen výrobek s nižší kvalitou, pak spotřebitel očekává také snížení ceny. Naopak je-li k dispozici výrobek vysoké kvality, spotřebitel si za něj připlatí.

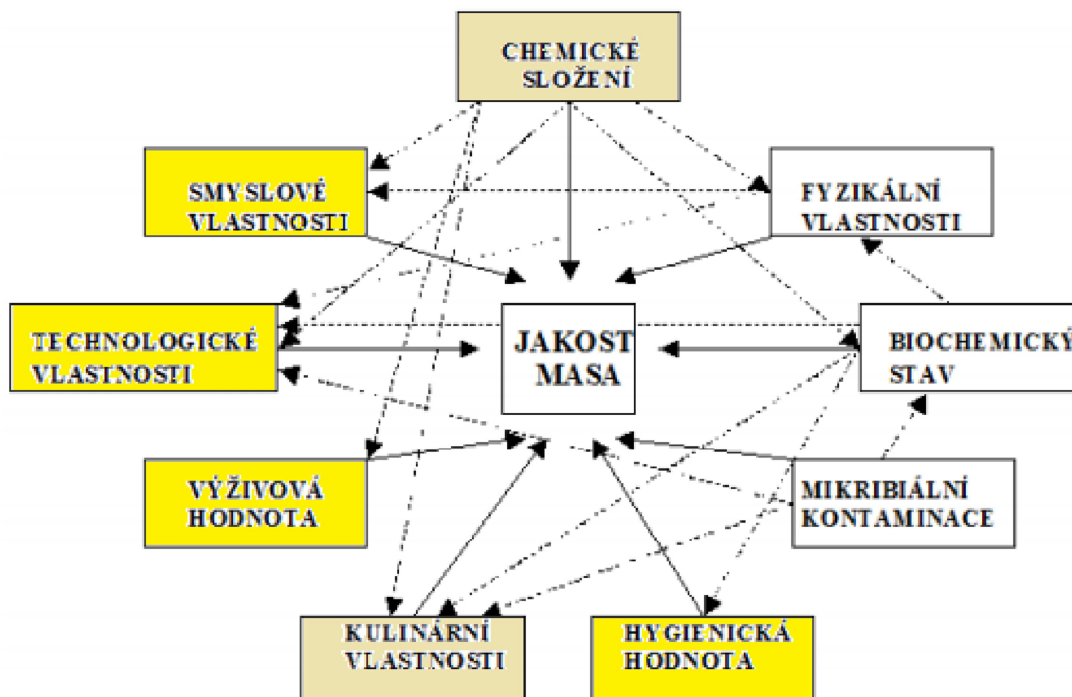
Pojem „kvalita masa“ v sobě skrývá další důležité složky: kvalita jatečných zvířat (resp. výtěžnost poražených kusů), kvalita jatečně opracovaného těla (resp. podíl svalových, tukových a ostatních tkání) a kvalita výrobků z masa.

Rozdíl mezi kvalitou a jakostí

Kvalita nebo jakost? Zjednodušeně lze říci, že pojem kvalita je hierarchicky poněkud výše, poněvadž zahrnuje širší oblast. Mluví se spíše o kvalitě života, o kvalitě mezilidských vztahů nebo o kvalitě životního prostředí (STEINHAUSER, 1995).

Zatímco kvalita nabývá širšího významu, jakost lze definovat jako soubor vlastností, kterými daná surovina či výrobek disponuje. Obecně se dělí na zdravotní nezávadnost, technologické vlastnosti, výživovou hodnotu a sensorické vlastnosti.

Schéma 1: Jakost masa a jeho výslednice devíti jakostních charakteristik a jejich vzájemných interakcí



Zdroj: http://www.frrr.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=472

2.3.1 Zdravotní nezávadnost

Základním předpokladem vhodnosti a použitelnosti masa pro výživu lidí je jeho zdravotní nezávadnost. Ta je při zpracování jatečných zvířat a masa posuzována veterinárním a hygienickým dozorem. Maso zdravotně závadné nebo jinak nevhodné je vyřazeno jako nepoživatelné (STEINHAUSER, 1995).

Za zdravotně nezávadné se považuje maso bez nálezů patogenů či biotoxinů a bez změny mikrobiálního původu. Dále nesmí obsahovat rezidua antibiotik, pesticidů, těžkých kovů a karcinogenů, nesmí být zjištěn obsah dusičnanů a dusitanů a nesmí také docházet k oxidační změně tuků.

Zdravotně-hygienické hledisko je bezesporu hlavní motivací zájmu spotřebitelů o biopotraviny. Je však nutné podotknout, že dosud žádná z realizovaných studií nebyla natolik komplexní, aby byly shledány významné rozdíly v obsahu toxických kovů u vzorků z ekologické a konvenční produkce (HAJŠLOVÁ, 2006).

2.3.2 Technologické vlastnosti

V technologických vlastnostech se prolínají hlediska ekonomiky výroby masných výrobků a jejich jakosti. K nejdůležitějším vlastnostem patří vaznost masa, tedy schopnost poutat vodu vlastní i přidanou (SIMEONOVÁ, 1999). Mezi další technologické vlastnosti patří konzistence, podíl svalové tkáně, podíl plazmatických bílkovin, podíl tukové tkáně, podíl pojivových tkání a pH. Všechny uvedené vlastnosti spolu navzájem souvisí a vzájemně se ovlivňují.

Maso má nejvyšší vaznost ihned po porážce, ale během zrání klesá pH, zároveň se odbourává ATP a tím se vaznost snižuje. Tato vlastnost ovlivňuje ekonomiku výroby, zejména ztráty vody při výrobě, skladování a tepelném opracování. Vaznost lze ovlivnit jak způsobem zacházení s masem, tak i různými přísadami (PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001).

Některé studie dokazují, že maso z ekologických chovů má lepší vaznost než maso z chovů konvenčních.

2.3.3 Výživová hodnota

Nutriční neboli výživová hodnota se dá definovat jako obsah energie a živin v mase. Vychází z chemického složení a z využitelnosti jednotlivých složek.

Význam masa v lidské výživě je nesporný, poněvadž maso je zdrojem plnohodnotných bílkovin (STEINHAUSER, 1995). Maso hrabavé drůbeže se řadí k nízkoenergetickým druhům masa, přičemž energetickou hodnotu celé drůbeže můžeme ještě snížit odstraněním kůže. Průměrná energetická hodnota kuřecího masa činí 473 KJ ve 100g (pro srovnání libové maso hovězí má energetickou hodnotu 444 KJ ve 100g, libové maso vepřové 897 KJ ve 100g a vepřové maso tučné 1790 KJ ve 100g). (SIMEONOVÁ a kol., 2003)

Tabulka č. 1: Výživová hodnota drůbeže v ekologickém a konvenčním zemědělství

Druh drůbeže	Energetická hodnota [KJ]
kuře – konvenční chov	519
kuře – ekologický chov	502,4

Zdroj: vlastní

Při porovnání výživové hodnoty drůbeže vyprodukované v ekologickém a konvenčním zemědělství lze najít drobné rozdíly. V tabulce číslo 1 má vyšší

energetickou hodnotu kuře z konvenčního zemědělství. Avšak rozdíl je nepatrný, proto nelze potvrdit, které maso je, co se týče nutriční hodnoty, kvalitnější.

2.3.4 Senzorické vlastnosti

Senzorická jakost (smyslové vlastnosti) masa patří nejen u spotřebitelů mezi nejvýznamnější jakostní charakteristiku. Spotřebitel vybírá maso při nákupu podle celkového vzhledu, do kterého patří barva, čistota, podíl svalové a pojivové tkáně, struktura, konzistence, křehkost, šťavnatost, popřípadě vůně a chuť masa.

Chuť a vůně jsou do značné míry ovlivněny tukovou složkou, která je nositelkou pachů a vůní. Intenzivnější a charakteristická vůně je u masa krůt, kachen a hus. U drůbežního masa chybí „mramorování masa“. U hrabavé drůbeže je rozlišena barevně světlá (prsňí) a tmavá (stehenní) svalovina. U holuba a vodní drůbeže je svalovina tmavá (SIMEONOVÁ, 1999).

Podstata sensorického hodnocení spočívá v subjektivním posouzení vzhledu, vůně, chuti, šťavnatosti, křehkosti, jemnosti případně dalších vlastností zkoušených vzorků masa, získaných od zvířat kontrolních a pokusných skupin. Maso se hodnotí jak v syrovém stavu, tak po tepelné úpravě (SALÁKOVÁ, BOŘILOVÁ, 2014). U drůbežního masa se posuzuje prsňí a stehenní svalovina. Hodnocení se obvykle provádí 3. - 7. den po porážce.

Senzorické hodnocení syrového masa

Při posuzování syrového masa se hodnotí barva a vzhled, mramorování (mezisvalový tuk), vláknitost, textura – konzistence, vaznost (schopnost vázat přidanou vodu) a pach.

Senzorické hodnocení tepelně opracovaného masa

Při posuzování tepelně opracovaného masa se hodnotí vůně, chuť, šťavnatost, křehkost a jemnost. Posuzuje se bodovým systémem a slovně.

Vzorek o hmotnosti cca 150 g se vloží do velké zavařovací sklenice, zalije se studenou pitnou vodou a poté se sklenice uzavře. Uzavřená sklenice se vloží do hrnce s vodou a vaří se po dobu 30 minut. Po 30 minutách se sklenice otevře a posoudí se kvalita vývaru podle přiloženého sensorického dotazníku a dále se ohodnotí kvalita masa (SALÁKOVÁ, 2014).

2.3.5 Chemické složení drůbežího masa

Základními složkami masa drůbeže jsou voda, bílkoviny a lipidy. Dále maso obsahuje nebílkovinné dusíkaté látky, vitamíny, sacharidy, organické kyseliny aj. (SIMEONOVÁ, 1999).

Tabulka č. 2: základní chemické složení masa

Složka masa	%
Voda	70-75
Bílkoviny	18-22
Tuk	2-3
Minerální látky	1-1,5

Zdroj: vlastní

Voda

Obsah vody v mase je velice proměnlivý a závisí na živočišném druhu, ale také na obsahu tuku v mase. Nejnižší obsah vody má obvykle vepřové maso, o něco vyšší obsah vody nacházíme v hovězím a kuřecím mase (STRAKA, MALOTA, 2006).

Přestože maso obsahuje téměř 75 % vody, zůstává poměrně pevné a drží svůj tvar. Není však pevnou látkou v pravém slova smyslu, chová se spíše jako viskózní roztok, což se projevuje zejména po rozmělnění (PIPEK, 1995).

Voda je hlavní složkou masa a z hlediska technologie se voda rozlišuje volná a vázaná. Nejpevněji je vázána voda hydratační. Obsah vody je definován jako úbytek na váze vzorku jeho vysušením při zvýšené teplotě, vyjádřený v procentech (SALÁKOVÁ, 2014).

Chemické stanovení vody se provádí sušením. Vzorek masa se připraví dle příslušného návodu a v hliníkové misce se vloží na 2 hodiny do sušárny. Obvykle se používá teplota 105°C. Po 2 hodinách vyjmeme hliníkovou misku s obsahem ze sušárny, vložíme ji do exsikátoru, necháme vychladnout na pokojovou teplotu a zvážíme. Hliníkovou misku s obsahem vložíme zpět do sušárny a sušíme při teplotě 103 ± 2 °C po dobu jedné hodiny. Poté vyjmeme hliníkovou misku s obsahem ze sušárny, vložíme ji do exsikátoru, necháme vychladnout na pokojovou teplotu a zvážíme. Sušení, chlazení a vážení opakujeme, dokud výsledek dvou

následných vážení oddělených 1 hodinou sušení se neliší o více než 0,1 % navážky vzorku (SALÁKOVÁ, 2014).

Lipidy

V mase jsou lipidy zastoupeny z největší části jako tuky (estery vyšších mastných kyselin a glycerolu), v menší míře jsou přítomny polární lipidy (fosfolipidy), doprovodné látky aj. Podíl tuků činí z celkového obsahu lipidů asi 99 % hmotnostních, proto se v technologické praxi téměř nemluví o lipidech, ale o tucích.

Nejvýznamnější tuk v mase je intramuskulární. Je nositelem chuti a dodává masu křehkost a šťavnatost. Tvoří takzvané mramorování masa, které je ale u drůbeže obtížně znatelné. Nejvíce je vidět ve stehenním svalstvu.

Tuky se u drůbeže ukládají ve formě tukových buněk mezi svalovými snopci, ale největší podíl tuku drůbeže se v závislosti na řadě faktorů hromadí převážně pod kůží, v břišní dutině v oblasti svalnatého žaludku a střev a v oblasti kloaky (SIMEONOVÁ, 1999).

Drůbeží tuk má oproti jiným jatečním zvířatům vysoký obsah esenciálních mastných kyselin (18-23%), díky nimž je konzistence drůbežního tuku řídká. Nevýhodou vysokého obsahu mastných kyselin je náchylnost k oxidaci tuků.

Tuk se stanovuje buď gravimetricky po extrakci nepolárními rozpouštědly, nebo pomocí destilace. Vysušený vzorek kvantitativně převedeme do extrakční patry. Většinou se používá vysušený vzorek po stanovení obsahu vody. Vzorek extrahujeme organickým rozpouštědlem v Soxhletově aparatuře. Jako extrakční činidlo lze použít diethyléter, petroléter, xylen nebo hexan. Vzorek extrahujeme 3 až 5 hodin (SALÁKOVÁ, 2014).

Tabulka č. 3: Obsah mastných kyselin v drůbežím tuku (%)

Mastné kyseliny	kuře	krůta	kachna	husa
Nasycené celkem	28-31	28-33	27	30
Olejová k.	47-51	39-51	42	57
Linolová k.	14-18	13-21	24	8
Linolenová k.	0,7-1	0,8-1,3	1,4	0,4
Arachidonová k.	0,3-0,5	0,2-0,7	0,2	0,05
Jodové číslo	63-80	73-79	87	67

Zdroj: SIMEONOVÁ a kol., 1999

Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou masa a dělí se na 3 základní typy:

- sarkoplazmatické – rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích;
- myofibrilární – rozpustné pouze v roztocích soli, ale ve vodě nerozpustné;
- stromatické – nerozpustné za běžných podmínek.

Nejvýznamnějšími a nejvíce zastoupenými svalovými bílkovinami jsou myosin (16-40 %), globulin (20 %), aktin (12-15 %) a myogen (20 %). K významným bílkovinám sarkoplazmy patří myoglobin, obsažený v prsní svalovině kuřat v hodnotě kolem 30 mg v 100 g, ve stehenní svalovině kolem 80 mg v 100 g, v mase kachen a hus dosahuje hodnot kolem 160 mg (SIMEONOVÁ, 1999).

V čisté libové svalovině je obsaženo 18-22 % bílkovin. Bílkoviny masa jsou označovány za nutričně plnohodnotné. Jednak proto, že obsahují všechny esenciální aminokyseliny (isoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan, valin a semiesenciální cystin a tyrosin, které jsou esenciálními pro děti), jednak proto, že zmíněné aminokyseliny jsou v ideálně vyváženém poměru, a proto jsou bílkoviny masa (jakož i další bílkoviny živočišného původu) lidským organismem vysoce využitelné (INGR, 2011).

Potraviny a potravinářské výrobky jsou také v mnoha případech tepelně nebo jiným způsobem zpracované potravinářské suroviny, ve kterých dochází v průběhu zpracování k souboru fyzikálních a chemických změn proteinů označovaných termínem denaturace.

Z uvedených důvodů se proto někdy, podle stavu, v jakém se v potravinách nacházejí, rozlišují proteiny *nativní* (přírodní), které mají zachovány veškeré biologické funkce, *denaturované*, které tyto funkce již nemají (spolu s nativními jsou převážně využívány jako zdroj proteinů pro výživu) a *upravené* (chemicky modifikované), které jsou většinou používány jako potravinářská aditiva pro zvláštní účely (VELÍŠEK, 2002).

Bílkoviny spolu se sacharidy a tuky patří k hlavním živinám a jsou nejdůležitějšími složkami lidské výživy.

Stanovení bílkovin je zdlouhavé. Používá se Kjeldahlova metoda mineralizace s kyselinou sírovou a titrační stanovení amoniaku, který se uvolní ze vzniklého síranu amonného. V provozní praxi se většinou bílkoviny nestanovují, ale zjistí se po stanovení ostatních složek dopočtem do 100 % (PIPEK, 1995).

Kolagen

Kolagen se liší od jiných bílkovin svým aminokyselinovým složením, zejména vysokým obsahem glycinu, hydroxyprolinu a prolinu. Naproti tomu neobsahuje tryptofan a cystein. Složitá struktura kolagenu se odráží v jeho vlastnostech. Při zahřevu masa se kolagenní vlákna deformují, délka se zkracuje na jednu třetinu počáteční hodnoty. Zároveň se kolagen stává elastickým a průzračně sklovitým. Teplota, kdy k tomu procesu dochází, je ostře ohraničená a označuje se jako teplota smrštnutí (u savců má hodnotu nad 60°C). (JIROTOVÁ, PIPEK, 2001)

Kolagen se nerozpouští ve studené vodě ani v roztocích soli a zředěných roztocích kyselin a zásad. Jeho charakteristickou vlastností je smršťování (zkrácení molekuly) při zahřívání na určitou teplotu, které je pozorovatelné také při vaření a pečení masa (VELÍŠEK, 2002).

Při zahřevu ve vodě kolagen bobtná, po rozrušení příčných vazeb přechází na rozpustnou látku – želatinu čili glutin. K vytváření želatiny dochází zejména tehdy, když se kolagen dlouhou dobu zahřívá ve vodě při teplotě 65-90°C (JIROTKOVÁ a PIPEK, 2001).

Vznik želatiny má velký význam v technologii zpracování masa. Je podstatou měknutí některých typů masa (např. klišky nebo kůží) při tepelném opracování. Této skutečnosti se využívá jak při kulinární úpravě, tak při výrobě vařených masných výrobků (JIROTKOVÁ a PIPEK, 2001).

Sacharidy

Sacharidy jsou v živočišných tkáních obsaženy v malém množství, zastoupen je především glykogen a produkty jeho odbourávání – tzv. glykolytický potenciál. Je významný z technologického hlediska. Podle toho, kolik je ho obsaženo ve svalu v okamžiku porážky, dojde k hlubšímu či menšímu okyselení tkáně, což má význam pro údržnost i pro vaznost. U vyčerpaných zvířat s nízkým obsahem glykogenu dochází jen k malému okyselení, proto je maso málo údržné (JIROTKOVÁ a PIPEK, 2001).

2.3.6 Hlavní vlivy na kvalitu masa

Ustájení

Systémy ustájení kuřat z pohledu welfare se příliš neliší. Určitou alternativou výkrmu na podestýlce je z hlediska welfare výkrm na podestýlce v menších odděleních s použitím výběhu.

Problematika welfare a ustájení drůbeže (především kuřat) vychází ze skutečnosti, že rychle rostoucí genotypy kuřat mění svůj repertoár chování především při nepřetržitém světle, kdy se snižuje aktivita kuřat, což se současně projevuje i na zvýšení problémů s končetinami a na prodloužení doby sezení. To pak způsobuje zhoršení opeření v oblasti prsní kosti, poškození kůže a léze na prsním svalstvu (BESSEI, 2006).

Podestýlka

Dalším faktorem welfare kuřat je kvalita podestýlky a následně i složení vzduchu. Vysoká koncentrace kuřat zhoršuje kvalitu podestýlky, což negativně ovlivňuje růst kuřat a konverzi krmiva (BESSEI, 2006). Horší kvalita podestýlky zvyšuje obsah škodlivých plynů ve vzduchu, především čpavku, sirovodíku a oxidu uhelnatého. Rovněž dochází k nárůstu vlhkosti, která může zvyšovat výskyt kožních onemocnění.

Při porovnávání klasického ustájení na podestýlce, v menších boxech a v ekologickém výkrmu vědci zjistili, že kuřata z ekologického výkrmu měla vyšší podíl prsního svalstva a dolního stehna a méně abdominálního tuku. Maso ekologických kuřat mělo nižší pH a vaznost vody než maso kuřat z podestýlky, ale naopak mělo vyšší obsah polynenasycených mastných kyselin (CASTELLINI et al., 2002). Tyto výsledky potvrdil i následný pokus, nicméně současně vědci zjistili, že se zhoršilo sensorické hodnocení masa.

Příznivý vliv travního výběhu na složení mastných kyselin masa kuřat zaznamenali i JAHAN a PATERSON (2007), kteří udávají průkazné zvýšení eikosopentanové mastné kyseliny (C20:5 n3) a dokosohexanové mastné kyseliny (C22:6 n3). U kuřat z ekologického výkrmu však uvádějí nižší obsah polynenasycených mastných kyselin oproti výkrmu běžnými krmnými směsmi.

Množství a pohyb drůbeže

Při snížení koncentrace vykrmovaných kuřat se zvýšila jejich aktivita a kuřata s větším pohybem byla o 4,1 % těžší než kuřata s nižší aktivitou. Na druhou stranu měla tato kuřata o 5,1 % vyšší spotřebu krmiva a metabolizovatelné energie. Aktivita kuřat se projevila i na složení jatečného těla, kdy aktivnější kuřata měla vyšší podíl prsního svalstva a méně abdominálního tuku (LEI, van BEEK 1997).

Voda

Poslední výzkumy pak poukazují na význam vody a welfare kuřat, proto je důležitý denní monitoring spotřeby vody a také hodnocení její kvality (MANNING et. al., 2007b). Spotřeba vody je kritickým bodem užitkovosti a zdravotního stavu kuřat.

Transport

Transport má velký vliv na stres přepravovaných zvířat a tudíž i na výslednou kvalitu masa. Obecné zásady pro správný transport drůbeže zahrnují dostatečné občerstvení převážených zvířat, eliminaci vzniku zranění nebo nemocí a odstranění důsledku strachu (stresu). Vozy určené pro transport drůbeže musí být vybaveny zdrojem světla, musí být snadno čistitelné a samozřejmě musí zamezit úniku a vypadnutí drůbeže. Vozy musí mít buď pevné, nebo plachtové stěny a musí v nich být zajištěna cirkulace čerstvého vzduchu. Přepravní automobily je nutné označit nápisem „Transport živých zvířat“ (viz Obr. č. 4).

obrázek č. 5: transport živých zvířat



Zdroj:<http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/aktualni-temata/preprava-zvirat/prehled-potrebnych-materialu/>

Také byla prováděna studie, která potvrzuje, že délka transportu a transport samotný má přímý vliv na kvalitu masa. K pokusu se použilo 200 kuřat (100 rychle rostoucích a 100 pomalu rostoucích), z toho 56 kusů bylo rozděleno do dvou skupin, kdy 28 z nich bylo přepravováno po dobu 4 hodin a zbylých 28 nebylo přepravováno vůbec. Touto studií se dokázalo, že délka dopravy výrazně ovlivnila složení masa. Výrazně se snížil obsah vitamínů a mastných kyselin. Klesl i obsah antioxidantů. Dále bylo zjištěno, že pomalu rostoucí kuřata se s délkou dopravy vyrovnávají lépe (CASTELLINI et. al., 2016).

Mikroklima

Mezi nejdůležitější faktory z hlediska vnějšího prostředí zvířat patří mikroklimatické podmínky, k nimž se řadí teplota prostředí, relativní vlhkost vzduchu, kvalita vzduchu, světlo a světelný režim. Pro drůbež má z mikroklimatických faktorů největší význam tepelný režim, který tvoří teplota a vlhkost vzduchu, teplota ohraničujících prostorů a proudění vzduchu.

Další problém spojený s teplotou a vlhkostí je takzvaný tepelný stres, ke kterému dochází před porážkou. Má přímý vliv na kvalitu masa. V prováděném výzkumu bylo umístěno 25 kusů drůbeže do místnosti bez klimatizace s průměrnou teplotou 33°C a relativní vlhkostí 83 % po dobu tří hodin. Po porážce byli ptáci vykostěni a zchlazeni na teplotu 0-4°C na 24h. Následovala analýza obsahu vody, bílkovin, tuků, minerálních látek a pH. Ukázalo se, že tepelný stres před porážkou vedl ke změnám v chemickém složení i pH. Z tohoto pokusu vyplývá, že dobré zacházení se zvířaty a dodržení welfare vede k dobré kvalitě masa (FERNANDES et al., 2016).

Tabulka č. 4: Chemické složení a pH brojlerů Vystavených tepelnému stresu před porážkou (% Ve vlhkém stavu)

	Prsní sval	Stehenní sval	pečený stehenní sval
Vlhkost	72,80 ± 1,99	71,47 ± 1,86	70,30 ± 1,76
Protein	16,81 ± 2,03	14,90 ± 1,79	15,10 ± 2,10
lipidy	0,78 ± 0,14	3,30 ± 0,20	5,80 ± 1,68
Popel	0,81 ± 0,12	0,88 ± 0,16	0,89 ± 0,15
pH	5,30 ± 0,30	6,10 ± 0,28	6,54 ± 0,32

± standardní odchylka

Zdroj: <http://dx.doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v4n4p93-95>

Výživa

Výživa zvířat je jedním z důležitých faktorů v masné produkci, který rozhoduje o kvalitě masa. Cílem je zajistit zdravý vývoj organismu, vysokou masnou produkci a výbornou jatečnou hodnotu.

Je třeba, aby krmná dávka odpovídala energetickým a živinovým potřebám a byla zdravotně nezávadná. Nesmí být negativně ovlivněny jakostní parametry masa, především hygienická a zdravotní nezávadnost (STEINHAUSER a kol., 2000).

V živočišných tkáních dochází neustále k syntéze, ale také k degradaci bílkovin. Tvorba proteinu je do značné míry ovlivněna výživou. V případě, že je zvíře krmeno stravou bez 26 bílkovin, popřípadě při hladovění zvířete, dochází ve svalech k rychlému zpomalení syntézy bílkovin. Tento proces je částečně kompenzován sníženou rychlostí degradace, proto tento pokles není tak patrný (DVOŘÁK, 1987).

Omráčení

Drůbež musí být před porážkou zklidněna. K tomu dochází přibližně po 20-40 sekundách, co jsou ptáci zavěšeni za běháky v důsledku překrvení mozku. Drůbež se nejčastěji omračuje elektrickým proudem. Při vyšším napětí elektrického proudu může dojít k poškození prsní svaloviny. Při použití oxidu uhličitého je maso křehčí (HOEN *et al.* 1999). Ztráty šťávy masa jsou díky tomuto způsobu omračování nižší

Vykrvení

Vykrvení se musí provést do 20 sekund po omrácení elektrickým proudem a do 30 sekund po omrácení oxidem uhličitým. Správný postup má vliv na výslednou kvalitu masa. Pokud není vykrvení provedeno správně, může dojít k barevným změnám na kůži nebo svalovině (STEINHAUSER *et.al.*, 2000).

Napaření

Cílem napařování je uvolnění peří působením horké vody. Teplota a délka napařování se liší podle druhu drůbeže:

- kuřata 52-64°C / 60-150 s;
- slepice 55-64 °C / 60-180 s;
- krůty 56-64 °C / 150-60 s;

- vodní drůbež 57-61 °C / 45-90 s.

Prodloužením délky paření mohou vznikat žluté skvrny na kůži. Při použití vyšších pařících teplot může dojít k poškození barvy a celistvosti kůže, k oxidaci tuku a ke zkrácení svalových vláken.

2.4 Vady drůbežího masa

Intenzivní výkrm masné drůbeže, jehož předpokladem jsou vysoké přírůstky živé hmotnosti, není vždy v souladu s kvalitou masa. Často může být příčinou zhoršené jakosti svalstva, zvláště pak prsního (SKŘIVAN, 2000).

Jednou z možných vad masa je tzv. PSE (přeloženo z angličtiny jako maso bledé, měkké, vodnaté). Oproti zdravému masu není maso s touto vadou schopno vázat vodu a má neelastickou strukturu. K této vadě dochází nejčastěji z důsledku stresu, kdy například do 15 minut po porážce dojde ke snížení pH prsní svaloviny na hodnotu menší než 5,8.

Sval, který vykazuje světlou barvu a měkkou texturu, takzvaná vada PSE, byla poprvé popsána u vepřového masa. Bylo zjištěno, že některá krutí prsa jsou světlejší nebo bledší než ta, která jsou považována za normální. Srovnatelný jev byl také pozorován u brojlerů v kuřecích prsních řízcích. Podobně jako u vepřového masa se PSE u drůbežího projevuje bledými svaly a zhoršenou schopností zadržovat vodu. Na základě těchto poznatků vědci přijali PSE i pro drůbeží svalstvo. Odborná literatura popisuje PSE u vepřového masa jako mnohem závažnější než u drůbeže (SMITH, 2009).

V posledních několika desetiletích bylo pozorováno významné zvýšení výskytu abnormalit na prsních svalech drůbežího masa, které se nazývají „bílé pruhy“ (WS) a „dřevnaté prsní svalstvo“ (WB). Prováděná studie byla zaměřena na hlavní vlastnosti těchto mas (chemické složení, vaznost a oxidaci tuku). U prsního svalstva s vadami WS a WB byl zjištěn vyšší obsah vody a tuku a snížený obsah bílkovin. Změny obsahu mastných kyselin byly zanedbatelné (SOGLIA, 2016).

3. MATERIÁL A METODIKA

Vzorky

Analýza byla prováděna z kuřecích prsních řízků. Vzorky byly zakoupeny v tržní síti v rámci České republiky od dvou rozdílných producentů.

- 1) malý výrobce: Louženské kuřátko – farma Loužná s. r. o., Horažďovice
- 2) velký výrobce: Drůbežářský závod Klatovy a. s., Klatovy

Maso od obou výrobců bylo vakuově zabaleno. Kuřata byla poražena ve stejný den a zpracování vzorků a jejich analýza byla provedena následující den, tedy 24 hodin od porážky.

Celkem bylo použito 12 vzorků z velkého (konvenčního) chovu a 12 vzorků z malého (volného) chovu, každý z nich byl změřen třikrát a výsledkem byl průměr zjištěných hodnot.

Příprava vzorků

Pro naměření základních analytických hodnot, jako je obsah vody, bílkovin, tuku a kolagenu, se vzorky musejí upravit. Každý prsní sval byl nakrájen na malé kostky a rozmělněn na robotickém mlýnku. Předřezaný vzorek byl následně vložen do nožového mlýnku a dále rozmělněn na homogenní pastu. Takto upravené maso bylo rovnoměrně rozetřeno do Petriho misky tak, aby se na dně neutvořily vzduchové bubliny. Ihned po naplnění následovalo vlastní měření.

Měření

Měření probíhalo na přístroji NIRMaster[®] (Büchi, Švýcarsko). Vzorek v Petriho misce byl vložen na měřicí plochu a díky příslušnému programu byla spuštěna analýza. Výsledky byly zaznamenány do protokolu a následně vyhodnoceny a tabulkově a graficky zpracovány.

4. VÝSLEDKY A DISKUSE

Výrobce Drůbežářský závod Klatovy

Výrobce Drůbežářský závod Klatovy je druhým největším zpracovatelem masa a výrobce uzenin z kuřecího masa v České republice. Měsíční produkce kuřecího masa se pohybuje okolo 2000 tun a 650 tun uzenin. Výrobce uvádí, že maso pochází z chovů z České republiky. Tato informace se nachází i na webových stránkách <http://www.dzklatovy.cz/>, kde je uvedený i seznam farem. Průměrná doba výkrmu kuřat je 36 dní.

Tabulka č. 5: Výsledky měření základních analytických hodnot od Klatovského výrobce

Vzorek	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
1	74,27 ± 0,085	2,09 ± 0,121	23,70 ± 0,100	0,32 ± 0,410
2	74,19 ± 0,035	2,06 ± 0,091	23,91 ± 0,161	0,34 ± 0,425
3	74,69 ± 0,071	1,47 ± 0,055	23,65 ± 0,229	0,39 ± 0,537
4	74,63 ± 0,015	1,30 ± 0,090	24,16 ± 0,165	0,57 ± 0,290
5	74,41 ± 0,067	2,22 ± 0,086	23,15 ± 0,153	0,56 ± 0,111
6	74,17 ± 0,055	1,96 ± 0,055	23,62 ± 0,124	0,57 ± 0,230
7	74,74 ± 0,032	2,03 ± 0,035	23,08 ± 0,143	0,37 ± 0,086
8	74,73 ± 0,021	2,09 ± 0,095	23,19 ± 0,112	0,38 ± 0,243
9	74,99 ± 0,120	1,20 ± 0,062	23,56 ± 0,178	0,32 ± 0,189
10	74,62 ± 0,079	0,90 ± 0,158	24,66 ± 0,157	0,33 ± 0,666
11	74,83 ± 0,131	1,78 ± 0,012	23,14 ± 0,159	0,34 ± 0,740
12	74,73 ± 0,040	1,77 ± 0,101	23,40 ± 0,114	0,33 ± 0,281

Zdroj: vlastní

± standardní odchylka

U všech 12 testovaných vzorků masa z Drůbežářského závodu Klatovy se obsah vody pohyboval od 74,17 % do 74,99 %. Průměrná hodnota těchto vzorků je 74,58%.

Obsah tuku Klatovských kuřecích prsou dosahoval hodnot od 0,90 % do 2,22 %. Má průměrná naměřená hodnota byla 1,74%.

Množství naměřené bílkoviny se pohybovalo od 23,08 % do 24,66 %, s průměrem 23,6%.

Hodnota obsahu kolagenních bílkovin se pohybovala od 0,32 % do 0,57 %.

Výrobce farma Loužná s. r. o.

Farma Loužná se zabývá odchovem kuřátek a kohoutků takzvaným volným způsobem (free-range), který u nás byl běžný před nástupem intenzivních velkochovů. V současnosti je známý především ve francouzských farmách. Tento způsob chovu je zaměřený především na psychickou i fyzickou pohodu chovaných zvířat. Tu farma zajišťuje kvalitním krmením, umožněním dostatku pohybu a navozením běžného denního biorytmu, který se co nejvíce podobá podmínkám domácích chovů. Farma Loužná se vyhýbá jakýmkoliv podpůrným prostředkům, léčivům a jiným zásahům pro urychlení růstu. Výkrm jednoho kuřete zde trvá 76 dní.

Tabulka č. 6: Výsledky měření základních analytických hodnot od farmy Loužná

Vzorek	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Kolagen (%)
1	75,53 ± 0,137	1,59 ± 0,081	22,58 ± 0,055	0,40 ± 0,253
2	75,37 ± 0,042	1,74 ± 0,046	22,65 ± 0,128	0,53 ± 0,312
3	75,31 ± 0,057	2,48 ± 0,091	22,05 ± 0,047	0,41 ± 0,215
4	75,18 ± 0,075	2,41 ± 0,044	21,96 ± 0,036	0,42 ± 0,211
5	72,99 ± 0,026	2,34 ± 0,036	24,99 ± 0,070	0,45 ± 0,100
6	72,83 ± 0,096	2,45 ± 0,092	25,14 ± 0,188	0,39 ± 0,234
7	75,03 ± 0,058	0,68 ± 0,221	23,94 ± 0,123	0,49 ± 0,364
8	74,68 ± 0,203	0,70 ± 0,036	24,05 ± 0,148	0,50 ± 0,038
9	74,82 ± 0,060	1,24 ± 0,157	23,72 ± 0,136	0,53 ± 0,505
10	74,67 ± 0,045	0,97 ± 0,125	24,16 ± 0,156	0,54 ± 0,578
11	75,64 ± 0,205	1,00 ± 0,265	22,48 ± 0,127	0,51 ± 0,107
12	75,68 ± 0,068	0,87 ± 0,044	22,72 ± 0,120	0,57 ± 0,448

Zdroj: vlastní

± standardní odchylka

Obsah vody v kuřecích prsních řízcích z farmy Loužná se pohyboval od 72,83 do 75,68 %, průměr činil 74,73%.

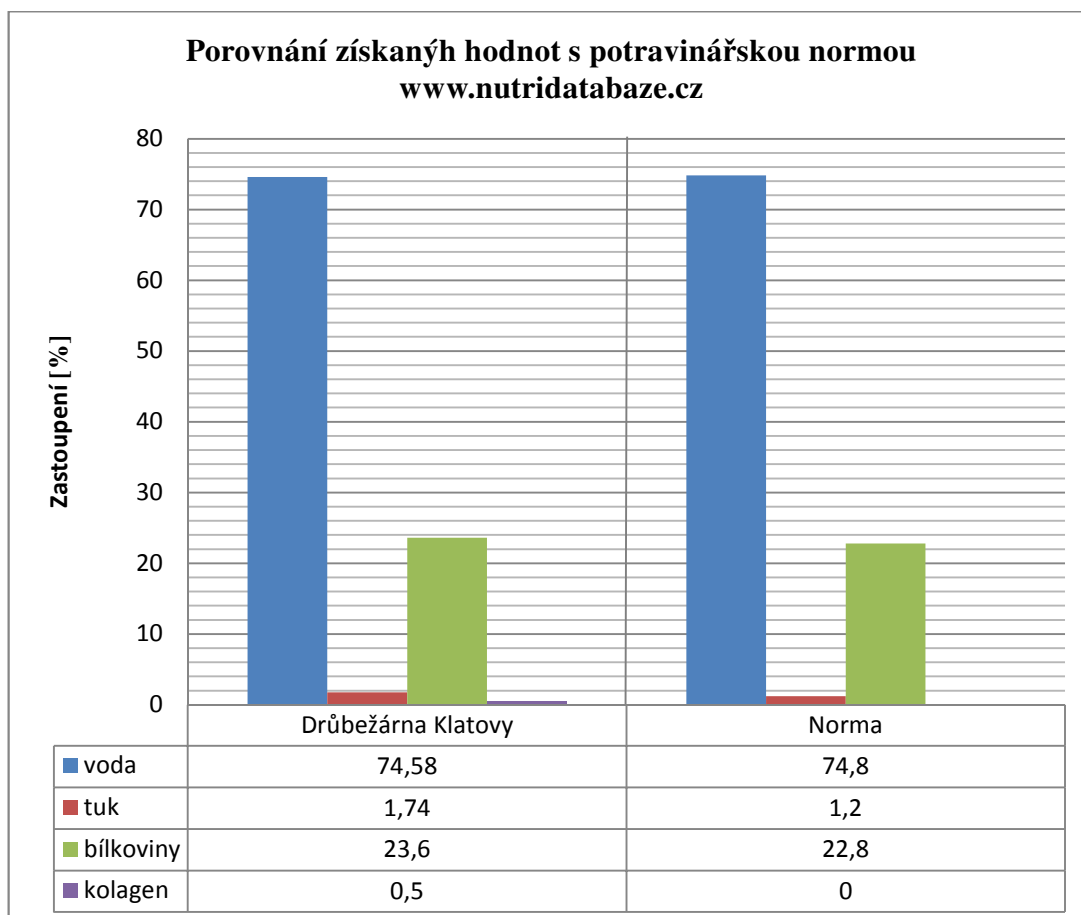
Obsah tuku vykazoval výrazný rozptyl hodnot, které se pohybovaly v rozmezí od 0,68 % do 2,48%, s průměrem 1,54 %.

Množství bílkovin se pohybovalo od 21,96 % do 25,14 %, s průměrem 23,37.

Hodnoty obsahu kolagenních bílkovin se pohybovaly od 0,39 % do 0,57 %.

Grafické porovnání výsledků

Graf č. 2: Porovnání naměřených hodnot s potravinářskou normou www.nutridatabaze.cz

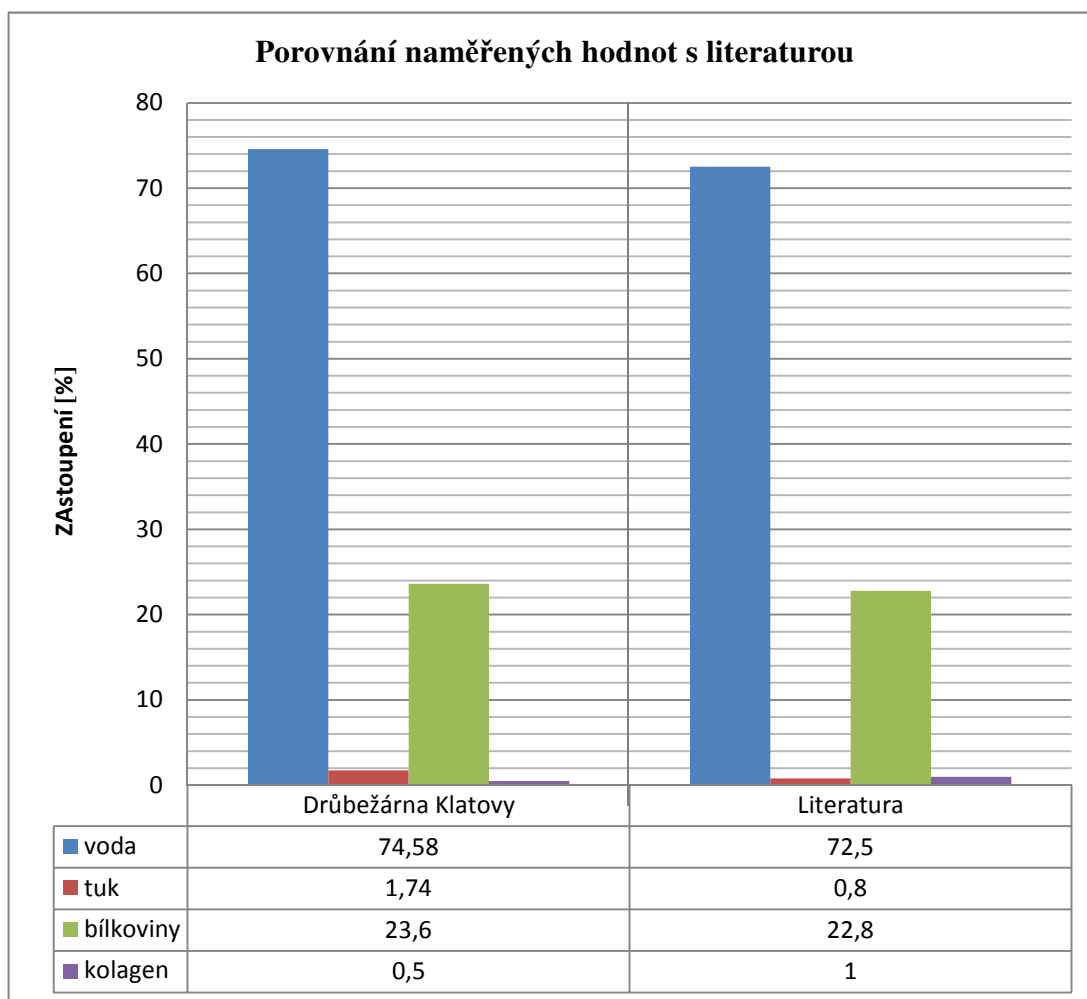


Zdroj: vlastní

0 = není uvedeno

Při porovnání vzorků z Drůbežárny Klatovy s potravinářskou normou došlo k překročení množství tuku a bílkovin. Naměřené množství tuku dosahovalo 1,74 %, zatímco norma udává obsah tuku v prsním svalstvu 1,2 %. Bílkovin bylo naměřeno 23,6 %, nutridatabaze.cz uvádí obsah bílkovin 22,8 %. Ačkoli byly obě hodnoty překročeny, jednalo se pouze o desetiny procenta. Vyšší průměrná hodnota obsahu tuku, zjištěná u těchto vzorků může mít za následek zvýšení chutnosti a sensorické jakosti masa.

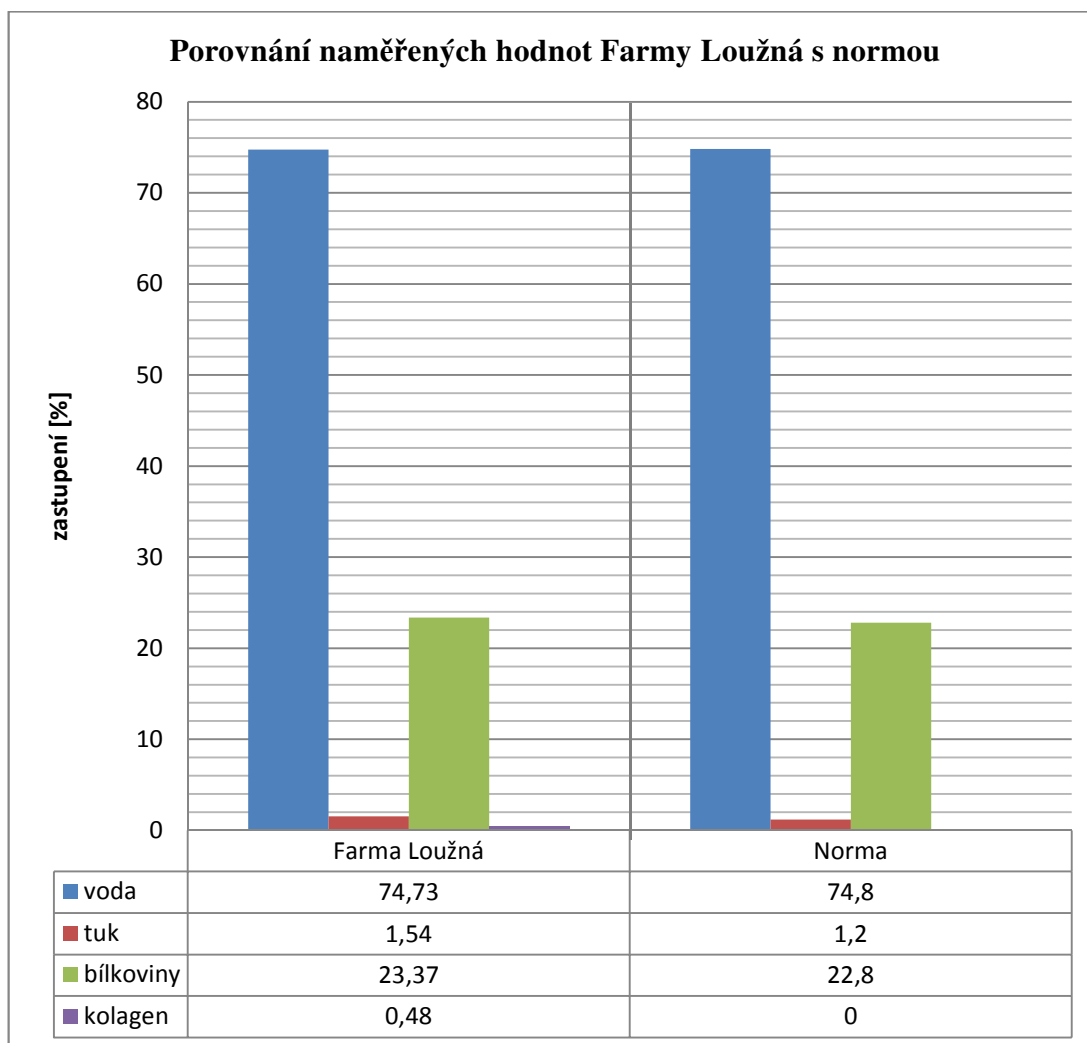
Graf č. 3: Porovnání naměřených hodnot z Drůbežárny Klatovy a s literaturou



Zdroj: vlastní

S údaji uváděnými v literatuře se naměřené hodnoty z této práce neshodovaly. PIPEK a JIROTKOVÁ (2001) uvádějí obsah vody v kuřecím prsním svalstvu o hodnotě 67,5-72,5%. Průměrná naměřená hodnota byla 74,58, což je o 2 % víc než horní hranice, kterou uvádějí autoři. Obsah tuku byl také téměř o 1 % vyšší, než uvádí STRAKA (2006). PIPEK (1995) uvádí množství bílkovin v kuřecí prsní svalovině od 19,8 do 22,8 %. Tato hodnota je o 1,2 % nižší než naměřená hodnota při výzkumu. PIPEK (1995) uvádí obsah kolagenu ve svalovině 1-2 %, v námi sledovaných vzorcích byla zjištěná hodnota pouze 0,5 %.

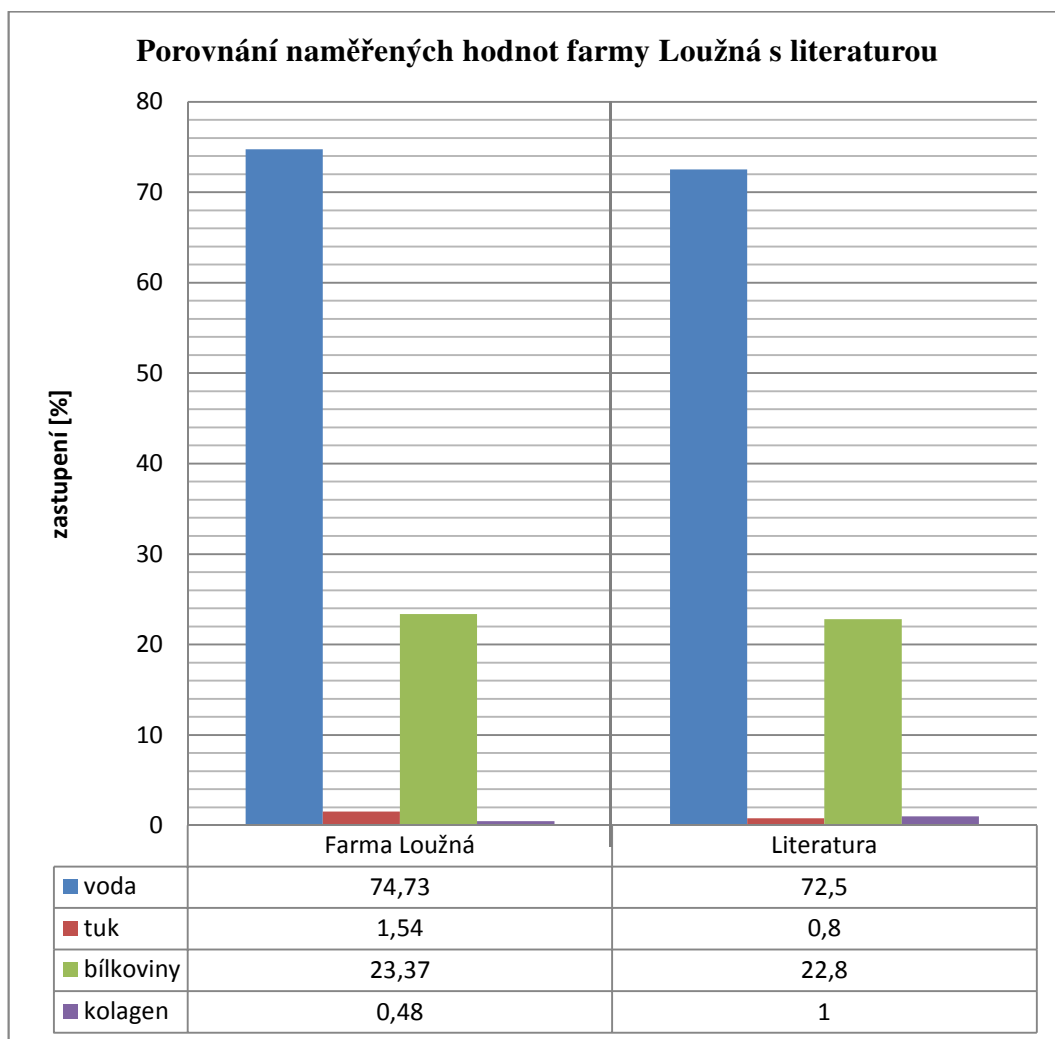
Graf č. 4: Porovnání naměřených hodnot farmy Loužná s normou www.nutridatabaze.cz



Zdroj: vlastní

Jak lze vidět v grafu číslo 4, naměřená hodnota vody se prakticky shoduje s udávanou normou. Obsah tuku je také velice podobný, liší se pouze o 0,3 %. Zatímco množství bílkovin dosahuje úrovně 22,8 %, v této práci přístroj NIRMaste naměřil o 0,57 % více. Norma www.nutridatabaze.cz neuvádí obsah kolagenu v mase. Má průměrná naměřená hodnota byla 0,48 %. Díky těmto výsledkům mohou říci, že naměřené hodnoty z kuřecích prsních řízků z farmy Loužná se shodují s potravinářskou normou.

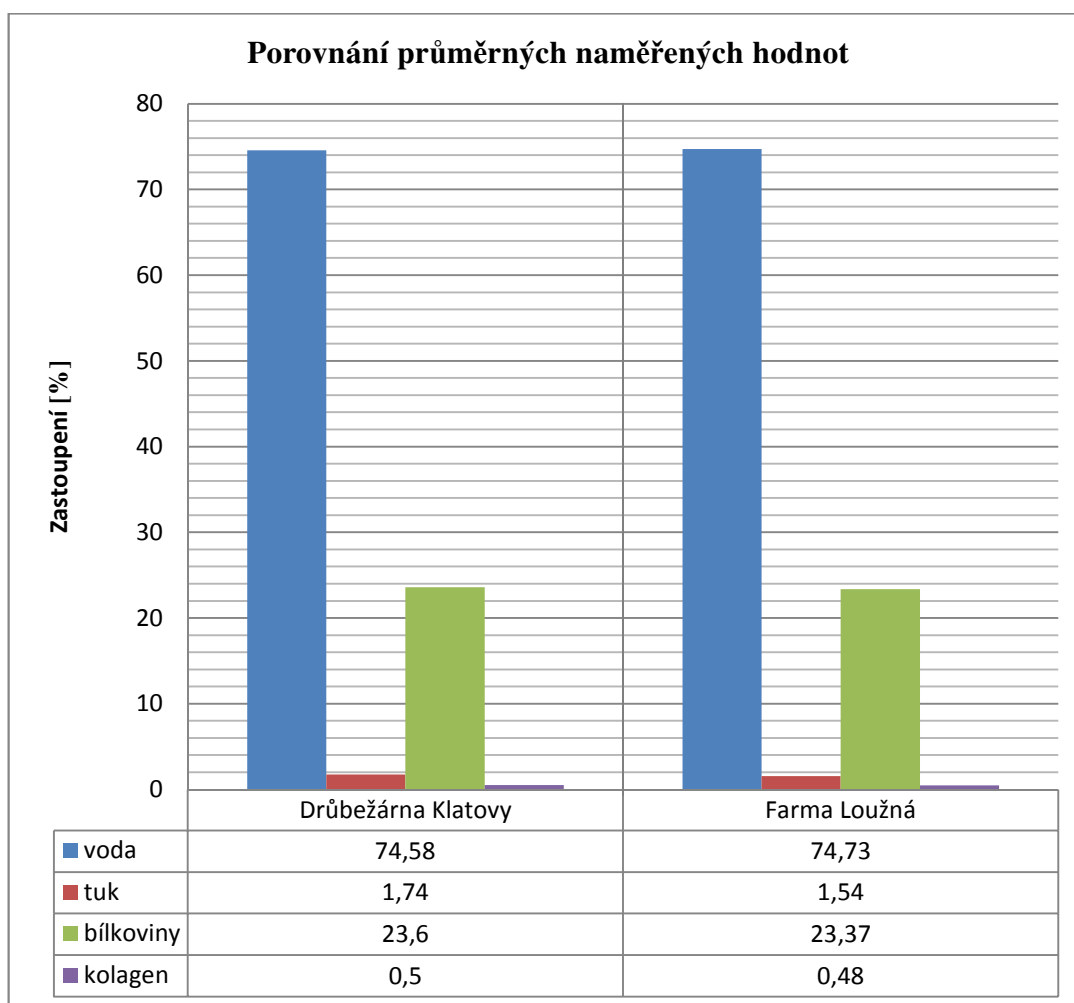
Graf č. 5: Porovnání naměřených hodnot farmy Loužná s literaturou



Zdroj: vlastní

Jak bylo zmíněno výše v práci, PIPEK a JIROTKOVÁ (2001) uvádějí obsah vody v kuřecích prsních řízcích 72,5 %. Naměřená hodnota je o 2,23 % vyšší. STRAKA se zmiňuje (2006) o množství tuku ve výši 0,8 %, v této práci byla naměřena hodnota o 0,74 % vyšší. Podobné je to i s množstvím bílkovin. Naměřená hodnota je o 0,57 % vyšší, než kolik uvádí PIPEK (1995). Naopak obsah kolagenu je značně nižší od 0,52 % do 1,52 %.

Graf č. 6: Porovnání výsledků průměrných hodnot z obou farem



Zdroj: vlastní

Mezi vzorky z farmy Loužná a drůbežárny Klatovy nebyly, co se chemického složení týče, zaznamenány významné rozdíly.

O pár desetín procent se liší obsah tuku, konkrétně kuřecí z volného chovu má o 0,2 % nižší hodnotu (1,54 %), čímž se více blíží k vyhovujícím tabulkovým hodnotám.

Porovnání s dalšími studii

Chemické složení není stálé a mění se v závislosti na mnoha faktorech, jako je například výživa, podnebí, welfare, ustájení a mnoho dalších faktorů, které jsou uvedené v rešeršní části této práce. Tuto skutečnost dokazují i následující studie. Vědci se nedokáží shodnout, z jakého typu chovu je maso kvalitnější. Proto bylo provedeno několik pokusů a jejich následné porovnání.

Pro masnou užitkovost drůbeže se využívají masní hybridi, takzvaní brojleři, kteří se řadí do třech skupin: rychle rostoucí, středně rostoucí a pomalu rostoucí.

Jedním z nejdůležitějších aspektů jakosti drůbežího masa je genotyp. Genotyp má vliv i na výslednou hmotnost drůbeže a zejména rychlost růstu (STUPKA et. al., 2013). Genotyp výrazně ovlivňuje obsah lipidů a také složení mastných kyselin jak v prsní svalovině, tak i ve stehenní (SIRRI et. al., 2011).

SARICA et. al. (2014) zjistili, že genotyp má významný vliv na obsah sušiny a bílkovin ve stehenní i prsní svalovině, dále na pH, krevní obraz a obsah břišního tuku.

SIRRI et. al. (2011) prováděl pokus, kdy umístili 360 kuřat v prvním dni věku do tří drůbežáren s venkovními výběhy s prostorem 1m² na jedno kuře. Všichni ptáci byli krmeni stejným krmivem a dle nařízení a pravidel Evropské unie o organickém chovu. Hybridy byli rozděleni na pomalu, středně a rychle rostoucí, kdy rychle a středně rostoucí byli vykrmováni 81 dní a pomalu rostoucí 96 dní, z důvodu požadované hmotnosti. Výzkum ukázal na vysokou ztrátu vody u pomalu rostoucích hybridů. U středně rychle rostoucích bylo zjištěno vyšší pH masa a jeho světlejší zabarvení. Zjistilo se, že genotyp výrazně ovlivnil obsah lipidů a mastných kyselin v prsních i stehenních svalech. Nejnižší množství lipidů bylo zjištěno u pomalu rostoucích kuřat, a to jak v prsní svalovině, tak i ve stehenní. Zároveň byl zjištěn nejnižší podíl mononenasyčených mastných kyselin a nejvyšší podíl polynenasycených mastných kyselin. Celkem byla hodnota n-3 polynenasycených kyselin dvakrát vyšší než u rychle a středně rostoucích hybridů. Závěrem lze shrnout, že zatímco maso z rychle a středně rostoucích kuřat je atraktivnější pro potravinářský průmysl i pro spotřebitele (nižší ztráta vody, maso je měkčí), maso z pomalu rostoucích hybridů se ukázalo jako zdravější (méně tuku, vyšší obsah n-3 polynenasycených mastných kyselin). Tudíž by mohlo lépe vyhovovat očekávání spotřebitele z organického chovu.

RISTIC et. al. (2007) také prováděl studii, kdy měřil obsah vody, tuku a bílkovin v prsním svalstvu u kuřecího masa z volného a konvenčního chovu. RISTIC uvedl již zaokrouhlené hodnoty. Zjistil, že obsah vody, tuku i bílkovin byl téměř shodný u obou typů chovu, a to 75 %, 1,2 % a 24 %. Uváděné hodnoty korelují se zjištěnými výsledky z laboratoře. Podobné hodnoty byly autorem RISTIC naměřeny i v další studii, zveřejněné v roce 2008.

DALZIEL et. al. (2015) prováděl podobný pokus a zaměřený na složení mastných kyselin a tuků vařeného masa z britských maloobchodních kuřat z konvenčního a ekologického chovu. Zjistil, že obsah tuku v prsní svalovině bez kůže byl 1,7 %, což odpovídá naměřené hodnotě z drůbežárny z Klatov. Ale podobný byl i obsah tuku u masa z ekologického chovu, shodně s námi zjištěnými výsledky. Dále DALZIEL zjistil, že chemické složení masa z ekologického a konvenčního chovu se nijak zvlášť neliší.

COMERT et. al. (2016) prováděl porovnání kvality masa z ekologického a konvenčního výrobního systému. Ke svému pokusu sledoval kategorie pomalu a rychle rostoucích kuřata, která byla umístěna do ekologického a konvenčního chovu. V 81. den byla tato kuřata poražena a byla zjišťována i kvalita masa. Bylo zjištěno, že rychle rostoucí drůbež má vyšší výtěžnost prsního svalu a naopak pomalu rostoucí má vyšší výtěžnost stehenního svalu. Dále se zjistilo, že maso z organického chovu má větší podíl abdominálního tuku (což u nás není žádoucí), ale naopak má vyšší podíl sušiny, obsah popela a dusíkatých látek i nenasycených mastných kyselin, a to především omega 3 mastných kyselin.

Toto tvrzení ale vyvrací MICHALZUK et. al. (2015), který díky svému pokusu zjistil, že volný výběh nemá žádný vliv na tvorbu mastných kyselin. Ve své studii porovnával chemické složení, technologické vlastnosti a obsah mastných kyselin v intramuskulárním tuku drůbežního masa. Zjistil, že maso z volného chovu má pevnější konzistenci než maso z konvenčního chovu. Z nedostatku významných rozdílů usoudil, že systém chovu má na kvalitu masa jen velmi malý vliv.

STADIG et. al. (2016) vysledoval, že poptávka po mase z volných chovů se v řadě zemí rapidně zvyšuje. Podle něj jsou spotřebitelé motivováni lepším welfare zvířat a jeho vlivem na kvalitu a chuť masa. Na toto téma provedl experiment, kdy 600 pomalu rostoucích kuřat umístil do třech typů chovu po 200 kusech. Jednalo se o volný chov, intenzivní chov a výběh s přírodními „překážkami“, jako jsou stromy, keře a rychle rostoucí porosty. Příjem krmiva a konverze se nelišily. Po porážce STADIG zjistil, že prsní svalovina kuřat z volného chovu vykazovala tmavší barvu než u kuřat ustájených v intenzivním chovu. Sensorickým hodnocením bylo jako nejchutnější maso vyhodnoceno maso z volného výběhu s přírodními překážkami. Bylo křehčí a méně vláknité a ve srovnání s intenzivním chovem i šťavnatější. STADIG tedy zjistil, že volný chov negativně ovlivňuje porážkovou hmotnost, ale pozitivně kvalitu, chuť a složení masa.

Podobných výsledků dosáhl i ALMASI et. al. (2015), který za účelem pokusu umístil drůbež do klasického konvenčního chovu, srovnávací skupinu pak do volného výběhu na rodinnou farmu. Ptáci byli poraženi po 70 dnech výkrmu. Následně jim byly odebrány vzorky z levého prsního svalu a stehenního svalu. Pokus prokázal, že maso z volného výběhu je tmavší a s nižší ztrátou vody než maso z chovu konvenčního.

Výraznější barvu masa potvrzuje i studie GARMIE NE et. al. (2009), která byla zaměřena na vliv typu chovu na kvalitu masa. Bylo srovnáváno maso z volného a konvenčního chovu. Na základě vůně a chuti, které byly podle hodnotitelů intenzivnější, uvedl jako kvalitnější a lepší maso z volného chovu. Příznivý byl i obsah intramuskulárního tuku a nenasycených mastných kyselin. U konvenčního masa bylo navíc zjištěno zvýšené množství kyseliny mléčné.

Také KUCUKYILMAZ et. al. (2012) zmiňuje červenější maso z konvenčního chovu a naopak maso z volného chovu vykazovalo barvu více žlutou.

HORSTED et. al. (2012) prováděl senzorké vyhodnocení masa z volného a konvenčního chovu. Se svou studií dosáhl téměř stejného výsledku jako autor GARMIE NE. Hodnotitelé uvedli jako lepší a chutnější maso z volného chovu. Zároveň potvrdili, že maso z konvenčního chovu je „měkčí“, jak uváděl MICHALZUK.

Většina autorů uvádí, že lepší kvalitativní znaky vykazuje maso z volných chovů, někteří se domnívají, že naopak z konvenčních. Bylo zjištěno, že spotřebitel raději zvolí maso z volného chovu kvůli celkovému welfare zvířat. To ale může být někdy sporné, jak uvádí ELSON et. al. (2015). Týž autor ve své studii zdůrazňuje bezpečnost klecového chovu. Zároveň ale potvrzuje výhodu venkovních výběhů s možností svobody a svobody projevu přirozeného chování. Na rozdíl od klecového chovu se však zvířata mohou venku snadno zranit. Tato zranění často končí úhynem jedince.

5. ZÁVĚR

Bakalářská práce shrnuje teoretické i praktické poznatky z oblasti hodnocení kvalitativních znaků drůbežního masa chovaného konvenčním a ekologickým způsobem hospodaření. Součástí je praktická část, která porovnává výsledky hodnot obsahu vody, intramuskulárního tuku, bílkovin a kolagenních bílkovin drůbežního masa.

Do práce bylo celkem zpracováno 24 vzorků masa, z toho 12 kusů z konvenčního chovu z Drůbežárny Klatovy a 12 z volného chovu z farmy Loužná.

Všechny vzorky byly zpracovány v laboratoři Katedry kvality zemědělských produktů Zemědělské Fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích pomocí přístroje NIRMaste[®] (Büchi, Švýcarsko). Zjištěná data byla vyhodnocena a zpracována pomocí programu MICROSOFT Excel (2010) do tabulkové a grafické podoby.

Zjištěné výsledky byly porovnány s dostupnou literaturou. Mezi testovaným masem z konvenčního a volného chovu nebyly shledány významné rozdíly, což odpovídá i výsledkům citovaných autorů. Z této práce tedy vyplývá, že způsob chovu nemá zásadní vliv na chemické složení masa. Jiné závěry však autoři uvádějí u sensorického porovnání drůbežního masa produkovaného konvenčním a ekologickým způsobem, kde ve výsledcích převažuje pozitivní vliv welfare zvířat na sensorickou jakost masa, což může být zásadní důvod pro preferenci u některých zákaznických skupin.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

DAVID, P. Chov drůbeže v ekologickém zemědělství. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství: Metodické listy*. 2011, (36).

DVOŘÁK, Z. Nutriční hodnocení masa jatečných zvířat. Vyd. 1. Praha: SNTL, 1987, 270 s. ISBN- 04-829-87.

HAJŠLOVÁ, J. a V. SCHULZOVÁ. *Porovnání produktů ekologického a konvenčního zemědělství: odborná studie VŠCHT*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006, 23 s. ISBN 8072711814.

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

LEDVINKA, Z. *Chov drůbeže I*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2011. ISBN 978-80-213-2174-8.

MATES, F. *Drůbeží maso a drůbeží masné výrobky*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z. ú., a Potravinářská komora ČR v rámci priorit České technologické platformy pro potraviny, 2015. Jak poznáme kvalitu? ISBN 978-80-87719-27-5

PIPEK, P. *Technologie masa I*. 4.vyd. /. Praha: VŠCHT, 1995, 4334 s. ISBN 80-7080-174-3.

PIPEK, P. a D. JIROTKOVÁ. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. Č. Budějovice: ZF JU, 2001. ISBN 8070404906.

PIPEK, P. a M. POUR. *Hodnocení jakosti živočišných produktů*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1998. ISBN 80-213-0442-1.

SALÁKOVÁ, A. a G. BOŘILOVÁ. *Technologie a hygiena potravin živočišného původu: návody na cvičení*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014. ISBN 978-80-7305-730-5.

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

SIMEONOVÁ, J. *Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. ISBN 80-7157-405-8

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

SKŘIVAN, M. a M. ENGLMAIEROVÁ. *Chov slepic na pastvě zvyšuje obsah vitaminů a karotenoidů ve vejcích: metodika*. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2015. ISBN 978-80-7403-138-0.

STEINHAUSER, L. *Hygiena a technologie masa*. Brno: LAST, 1995. ISBN 8090026044.

STEINHAUSER, L. *Produkce masa*. Tišnov: Last, 2000. ISBN 8090026079.

STRAKA, I. a L. MALOTA. *Chemické vyšetření masa: (klasické laboratorní metody)*. Vyd. 1. Tábor: OSSIS, 2006. ISBN 80-866-5909-7.

STUPKA, R. *Chov zvířat*. 2. vyd. Praha: Powerprint, 2013. ISBN 9788087415665.

ŠARAPATKA, B. a J. URBAN. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2005. ISBN 8090358306.

VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 1*. Vyd. 2. úpr. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 8086659003.

Články

A. Almasi and B. G. Andrassyne and G. Milisits and P.O. Kustosne and Z. Suto; Effects of different rearing systems on muscle and meat quality traits of slow - and medium-growing male chickens; *British Poultry Science*; 2015}; doi: 10.1080/00071668.2015.1016478.

A. C. Fanatico, J. A. Mench, G. S. Archer, Y. Liang, V. B. Brewer Gunsaulis, C. M. Owens, A. M. Donoghue; Effect of outdoor structural enrichments on the performance, use of range area, and behavior of organic meat chickens. *Poult Sci* 2016; 95 (9): 1980-1988. doi: 10.3382/ps/pew196.

Berri, C. (2000). Variability of sensory and processing qualities of poultry meat. *World's Poultry Science Journal*, 56(3), 209-224. doi:10.1079/WPS20000016.

BESSEI, W. (2006). Welfare of broilers: A review. *World's Poultry Science Journal*, 62(3), 455-466. doi:10.1017/S0043933906001085 broiler production. *World's Poultry Science Journal*, 63, 46 – 62.

Castellini C., Mugnai C., Dal Bosco A., Effect of organic production

Cesare Castellini and Simona Mattioli and Luca Piottoli and Alice Cartoni Mancinelli and David Ranucci and Raffaella Branciari and Monica Guarino Amato and Alessandro Dal Bosco; Effect of transport length on in vivo oxidative status and breast meat characteristics in outdoor-reared chicken genotypes; Italian Journal of Animal Science; 2016}; doi: 10.1080/1828051X.2016.1174082

COMERT, Muazzez, Yilmaz SAYAN, Figen KIRKPINAR, O. Hakan BAYRAKTAR a Selim MERT. Comparison of Carcass Characteristics, Meat Quality, and Blood Parameters of Slow and Fast Grown Female Broiler Chickens Raised in Organic or Conventional Production System. *ASIAN-AUSTRALASIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCES*. 2016, **2016**, 987-997. DOI: 10.5713/ajas.15.0812. ISSN 1011-2367.

CONTRERAS-CASTILLO, C. J., TRINDADE, M. A. a DE FELICIO, P. E. *Physical and chemical characterisation of spent hens mechanically separated meat (MSHM) from the Brazilian production*. 2008, **2008**, 283-291. DOI: 10.1556/AALim.37.2008.2.13. ISSN 0139-3006.

D. P. Smith, J. K. Northcutt; Pale poultry muscle syndrome. *Poult Sci* 2009; 88 (7): 1493-1496. doi: 10.3382/ps.2008-00509.

DALZIEL, COURTNEY J., KLIEM, KIRSTY E. a GIVENS, D. IAN. Fat and fatty acid composition of cooked meat from UK retail chickens labelled as from organic and non-organic production systems. *FOOD CHEMISTRY*. 2015, **2015**. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.01.118. ISSN 0308-8146.

ELSON, H. (2015). Poultry welfare in intensive and extensive production systems. *World's Poultry Science Journal*, 71(3), 449-460. doi:10.1017/S0043933915002172.

Fletcher, D. (2002). Poultry meat quality. *World's Poultry Science Journal*, 58(2), 131-145. doi:10.1079/WPS20020013.

GARMIENĖ, G., JASUTIENĖ, I. a ZABORSKIENĖ, G. Influence of the type of husbandry on poultry meat quality. *FLEISCHWIRTSCHAFT*. 2009, 96-99. ISSN 0015-363X.

HOEN a LANKHAAR. Controlled atmosphere stunning of poultry. *POULTRY SCIENCE*. 1999, 287-289. ISSN 0032-5791.

HORSTED, Klaus, Allesen-Holm BODIL, John E HERMANSEN a Anne KONGSTED. *Sensory profiles of breast meat from broilers reared in an organic niche production system and conventional standard broilers*. 2012. DOI: 10.1002/jsfa.4569. ISSN 0022-5142.

JAHAN a PATERSON. Lipid composition of retailed organic, free-range and conventional chicken breasts. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*. 2007. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2006.01013.x. ISSN 0950-5423.

Jasper LT Heerkens, Evelyne Delezie, Ine Kempen, Johan Zoons, Bart Ampe, T. Bas Rodenburg, Frank AM Tuytens; Specifické vlastnosti voliéry systému bydlení vliv peří stavu, úmrtnost a výrobu v nosnic. *Poult Sci* 2015; 94 (9): 2008-2017. doi: 10,3382 / ps / pev187.

KUCUKYILMAZ, BOZKURT, CATLI, HERKEN, CINAR a BINTAS. Chemical composition, fatty acid profile and colour of broiler meat as affected by organic and conventional rearing systems. 2012, 360-368. DOI: 10.4314/sajas.v42i4.4. ISSN 0375-1589.

MATES, F. Jak poznáme kvalitu? DRŮBEŽÍ MASO A DRŮBEŽÍ MASNÉ VÝROBKY: Drůbeží maso a drůbeží masné výrobky edice Jak poznáme kvalitu? *SDRUŽENÍ ČESKÝCH SPOTŘEBITELŮ Z. Ú.: Česká technologická platforma pro potraviny*. 2015. ISSN 978-80-87719-27-5; 978-80-88019-05-3.

Lei and G. van Beek; Influence of activity and dietary energy on broiler performance, carcass yield and sensory quality; *British Poultry Science*; 1997; DOI: 10.1080/00071669708417966

Lisanne M. Stadig, T. Bas Rodenburg, Bert Reubens, Johan Aerts, Barbara Duquenne, Frank A. M. Tuytens; Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens. *Poult Sci* 2016; 95 (12): 2971-2978. doi: 10.3382/ps/pew226.

MANNING, CHADD a BAINES. *Key health and welfare indicators for broiler production*. 2007. DOI: 10.1079/WPS2005126. ISSN 0043-9339.

Manning, L., Chadd, S. A., Baines, R. N. (2007a): Key health and welfare indicators for system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 2002, 60, 219.

MICHALCZUK, LUKASIEWICZ, ZDANOWSKA-SASIADEK a NIEMIEC. Comparison of Selected Quality Attributes of Chicken Meat as Affected by Rearing Systems. *POLISH JOURNAL OF FOOD AND NUTRITION SCIENCES*. 2014. DOI: 10.2478/v10222-012-0096-y. ISSN 1230-0322.

Paolo Zambonelli, Martina Zappaterra, Francesca Soglia, Massimiliano Petracci, Federico Sirri, Claudio Cavani, Roberta Davoli; Detection of differentially expressed genes in broiler pectoralis major muscle affected by White Striping – Wooden Breast myopathies. *Poult Sci* 2016; 95 (12): 2771-2785. doi: 10.3382/ps/pew268.

RISTIC, FREUDENREICH a DAMME. The chemical composition of poultry meat - A comparison between broiler, soup hen, turkey, duck and goose. *FLEISCHWIRTSCHAFT*. 2008. ISSN 0015-363X.

RISTIC, FREUDENREICH, WERNER, SCHUESSLER, USTNER a EHRHARDT. The chemical composition of broiler meat. *FLEISCHWIRTSCHAFT*. 2007. ISSN 0015-363X.

SARICA, YAMAK a BOZ. Effect of production systems on foot pad dermatitis (FPD) levels among slow-, medium- and fast-growing broilers. *EUROPEAN POULTRY SCIENCE*. 2014. DOI: 10.1399/eps.2014.52. ISSN 1612-9199.

SARICA, YAMAK, BOZ, SARICAOĞLU a ALTOP. Comparing slow-growing chickens produced by two- and three-way crossings with commercial genotypes. 2. Carcass quality and blood parameters. *EUROPEAN POULTRY SCIENCE*. 2014. DOI: 10.1399/eps.2014.30. ISSN 1612-9199.

Sirri, F., Castellini, C., Bianchi, M., Petracci, M., Meluzzi, A., & Franchini, A. (2011). Effect of fast-, medium- and slow-growing strains on meat quality of chickens reared under the organic farming method. *Animal*, 5(2), 312-319. doi:10.1017/S175173111000176X.

SOGLIA, Francesca. Functional property issues in broiler breast meat related to emerging muscle abnormalities. *Food Research International*. 2016, 1071-1076. DOI: 10.1016/j.foodres.2016.04.042. ISSN 0963-9969.

Internetové odkazy

<http://www.agrico.cz/chov-slepice-na-podestylce-volny-vybeh-1-73.html>

https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=w3adQSPSrD8C&oi=fnd&pg=PA288&dq=Eco+chemical+composition+of+poultry+meat&ots=kbPzbmBNF6&sig=FELLULXmsuRbzgZvu5GkNsWI620&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

<https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin>

2015<http://www.ctpp.cz/data/files/upload/Jak%20pozname%20kvalitu,%20Drubezi%20maso%20a%20drubezi%20masne%20vyrobky%20z%20nich.pdf>

<http://www.dzklatovy.cz/cesky/ceske-kure/>

<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100050274.html>

<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/>

http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1996-91-viceoblasti.html

<http://eagri.cz/public/web/mze/ochrana-zvirat/aktualni-temata/preprava-zvirat/prehled-potrebnych-materialu/>

www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML36-Drubez.pdf

<http://new.farmalouzna.cz/>

http://www.frrr.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=472

<http://www.chovzvirat.cz/clanek/681-ekologicky-chov-slepice/>

<http://naschov.cz/situace-na-trhu-drubeziho-masa/>

<http://naschov.cz/vyznam-kvality-a-zdravotni-nezavadnosti-v-produkci-drubeziho-masa-a-vajec/>

<http://www.nutridatabaze.cz/potraviny/?id=230#tab-2>

<https://www.organicfacts.net/health-benefits/animal-product/health-benefits-of-chicken.html>

<http://www.potravinovezahrady.cz/slepici-les-aneb-nizkonakladovy-chov-slepice/>

<http://www.unium.cz/materialy/czu/fappz/hodnoceni-jakosti-zivocisnych-potravin-m17043-p1.html>