

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra potravinářských technologií a kvality zemědělských produktů

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jakostní ukazatele masa zvěře z farmových chovů

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

Autor diplomové práce: Bc. Gabriela Štumpourová

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Gabriela ŠTUMPOUROVÁ
Osobní číslo: Z18131
Studijní program: N4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Téma práce: Jakostní ukazatele masa zvěře z farmových chovů
Zadávající katedra: Katedra potrav. biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Zásady pro vypracování

Jakostní znaky masa faremně chovaných zvířat jsou dlouhodobě sledovanou oblastí producentů masa, a to jak po kulinární stránce, tak i z hlediska technologické kvality. Cílem práce je stanovit jakostní znaky masa vybrané zvěře z farmových chovů, zejména stanovit nutriční a technologické vlastnosti. Získané výsledky porovnat s dostupnými hodnotami vybraných jatečných zvířat.

Pomocí vybraných metod instrumentální analýzy získáte data pro posouzení jakostních znaků masa. Získaná data zpracujete vhodnými matematicko-statistickými metodami. Na základě získaných informací navrhnete praktické možnosti změn v této oblasti.

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

1. Úvod – charakteristika a význam řešené problematiky včetně uvedení cílů práce
2. Literární přehled – současný stav poznání dané problematiky získaný studiem soudobé vědecké a odborné literatury
3. Výsledky a diskuse – tabulkové a grafické zpracování získaných dat navazující na cíl práce, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými literárními údaji.
4. Závěr – shrnutí získaných informací, návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
5. Summary – přehled a nejdůležitější výsledky včetně klíčových slov (v anglickém jazyce)
6. Seznam literatury – jednotný, podle platných citačních zásad

Rozsah pracovní zprávy: 40-45 stran textu
Rozsah grafických prací: tabulky a grafy dle potřeby
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- PIPEK, P.: Technologie masa I. 3.ed. VŠCHT Praha 1995, 334s. ISBN 80-7080-174-3
- PIPEK, P.: Technologie masa II. 1.ed. Karmelitánské nakladatelství Praha 1998, 360s. ISBN 80-7192-283-8.
- PIPEK, P. – POUR, M. Hodnocení jakosti živočišných produktů. 1. vyd. Praha: 1998. 139 s. ISBN 80-213-0442-1.
- STANISZ, M. (2019). The seasonal variation in the quality of venison from wild fallow deer. Meat Science, 150, 56-64.
- INGR, I. Produkce a zpracování masa. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 202 s. ISBN 80-7157-719-7.
- STEINHAUSER, L. a kol. Hygiena a technologie masa. 1. vyd. Brno: LAST, 1995. 643 s. ISBN 80-900260-4-4.
- Databáze WOS, Česká zemědělská bibliografie, CAB Abstracts, PROQUEST, dostupné na: <http://www.lib.jcu.cz/cs/databaze>
- Publikace, dokumenty a informace v časopisech Výživa a potravin, Maso aj., popř. internetových portálů <http://www.uzei.cz/>, www.czso.cz, www.agronavigator.cz, www.agrocr.cz/ či www.mze.cz.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Jirotková, Ph.D.
Katedra potrav. biotechnologií a kvality zemědělských produktů
Konzultant diplomové práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
Katedra potrav. biotechnologií a kvality zemědělských produktů
Datum zadání diplomové práce: 11. března 2019
Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2020

V Českých Budějovicích dne 11. března 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
18. února 1955, 370 05 České Budějovice
L.S.

Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení autora

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

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala Ing. Daně Jirotkové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za cenné rady, odborné vedení a také za velkou ochotu a trpělivost. Dále děkuji Ing. Janu Bedrníčkoví za pomoc při statistickém zpracování získaných dat.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá jakostními ukazateli dančího masa z farmových chovů. V literárním přehledu je uvedena definice a význam masa, typy svalové tkáně a obecné složení svaloviny. Dále je zde popsáno složení dančího masa, hovězího masa a farmové chovy jelenovitých.

Praktická část je zaměřena na vyhodnocení hmotnosti jatečně upravených těl (JUT) daňka skvrnitého, chemické složení dančího masa a porovnání složení svaloviny dvou skupin daňků, kteří byli krmeni odlišnou krmnou dávkou. Poslední část je věnována srovnání kvalitativních znaků dančího masa z farmy Mních a hovězího masa pocházející z farmy Kunclův mlýn. U vzorků svaloviny bylo vyhodnoceno množství vody, bílkovin, tuku a kolagenních bílkovin.

Klíčová slova: dančí maso, hovězí maso, chemické složení

Abstract

This diploma thesis deals with quality indicators in fallow-deer meat from farm breeding. The literature overview gives a definition and the meaning of the meat, types of muscle tissue and the general composition of muscles. Further, the consistency of fallow-deer meat, beef, and farm breeding are described.

The practical part focuses on the evaluation of fallow-deer carcass weight, on the chemical composition of fallow-deer meat, and the comparison of muscle composition in two groups of fallow-deer that were being fed a different feeding dose. The last part is dedicated to the comparison of qualitative features in fallow-deer meat from the Mnich farm and beef from the Kunclův mlýn farm. The following were being evaluated in muscle samples: the amount of water, proteins, fat and collagen proteins.

Key Words: fallow-deer meat, beef, chemical composition

Obsah

1	ÚVOD	10
2	Literární přehled.....	11
2.1	Definice a význam masa.....	11
2.2	Svalová tkáň	12
2.2.1	Typy svalové tkáně	12
2.2.2	Typy a složení svalových vláken	12
2.3	Složení masa.....	13
2.3.1	Voda	14
2.3.2	Bílkoviny.....	15
2.3.3	Lipidy	17
2.3.4	Extraktivní látky.....	18
2.3.5	Vitaminy a minerální látky.....	19
2.4	Hovězí maso	19
2.4.1	Složení masa a vlivy působící na jakost.....	19
2.4.2	Zrání masa.....	22
2.5	Dančí maso	22
2.5.1	Složení.....	22
2.5.2	Uvádění do oběhu, skladování a zrání	25
2.6	Farmové chovy	26
2.6.1	Historie farmového chovu.....	27
2.6.2	Výživa ve farmovém chovu	29
2.6.3	Legislativa	30
3	Materiál a metodika.....	32
3.1	Cíl práce	32
3.2	Popis farem.....	32
3.2.1	Farma Mních	32
3.2.2	Farma Kunclův mlýn.....	33
3.3	Popis vzorků	33
3.4	Měření chemického složení	34
4	Výsledky a diskuse.....	36
4.1	Vyhodnocení hmotnosti jatečně upraveného těla (JUT)	36
4.2	Vyhodnocení složení dančího masa	36
4.2.1	Stanovení obsahu vody	36

4.2.2	Stanovení obsahu bílkovin	37
4.2.3	Stanovení obsahu tuku	37
4.2.4	Stanovení obsahu kolagenu.....	38
4.3	Vyhodnocení hmotnosti JUT dvou rozdílně krmených skupin daňků	38
4.4	Vyhodnocení složení dančího masa dvou rozdílně krmených skupin.....	40
4.4.1	Stanovení obsahu vody	40
4.4.2	Stanovení obsahu bílkovin	41
4.4.3	Stanovení obsahu tuku	42
4.4.4	Stanovení obsahu kolagenu.....	42
4.5	Porovnání složení dančího a hovězího masa	43
4.5.1	Stanovení obsahu vody	43
4.5.2	Stanovení obsahu bílkovin	44
4.5.3	Stanovení obsahu tuku	45
4.5.4	Stanovení obsahu kolagenu.....	45
5	ZÁVĚR	47
6	Seznam použité literatury.....	48
7	Seznam grafů a tabulek	53

1 ÚVOD

Farmový chov jelenovitých je relativně novým a neustále se rozvíjejícím odvětvím živočišné výroby nejen v České republice a dalších zemí Evropské unie, ale i ve většině rozvinutých zemí celého světa. V České republice jsou v tomto systému nejčastěji chováni jelen evropský a daněk evropský. Hlavním důvodem nárůstu farmového chovu jelenovitých je nedostatečné pokrytí současné spotřeby masa z volně žijících zvířat. Předností masa z farmových chovů je možnost pravidelných dodávek v průběhu celého roku, garance určité kvality při porážkách i zpracování a dohledání původu (BUREŠ a kol., 2017b; BUREŠ a kol., 2018).

Zvířata se porážejí průměrně ve věku patnácti až osmnácti měsíců, kdy je maso optimálně vyzrálé a obsahuje nejlepší poměr vody, tuku, bílkovin a ostatních látek. Kromě masa se získávají i další živočišné produkty, jako jsou šlachy, žlázy a ocasy (FRIEDBERGEROVÁ a kol., 2020).

Dančí maso je oblíbeno zejména díky specifickým organoleptickým vlastnostem a vysoké nutriční hodnotě, která se vyznačuje nízkým podílem tuku, příznivým zastoupením masných kyselin či relativně vysokým obsahem esenciálních aminokyselin a minerálních látek (BUREŠ a kol., 2017b). I přes oblibu dančího masa u pravidelných konzumentů divočiny je však u většiny tuzemské populace konzumováno dančí maso pouze výjimečně, případně vůbec. Důvodem může být například vyšší cena nebo špatná dostupnost v tržní síti. Díky vzrůstajícímu počtu farmově chovaných daňků se dančí maso stává dostupnějším, avšak mezi současnými konzumenty existuje pouze malé povědomí o tomto typu produkčního systému, což může vzbuzovat určitou nedůvěru.

Cílem diplomové práce je stanovit nutriční složení svaloviny vybrané skupiny farmově chovaných daňků a na základě těchto hodnot porovnat získané výsledky s nutričním složením hovězího masa.

2 Literární přehled

2.1 Definice a význam masa

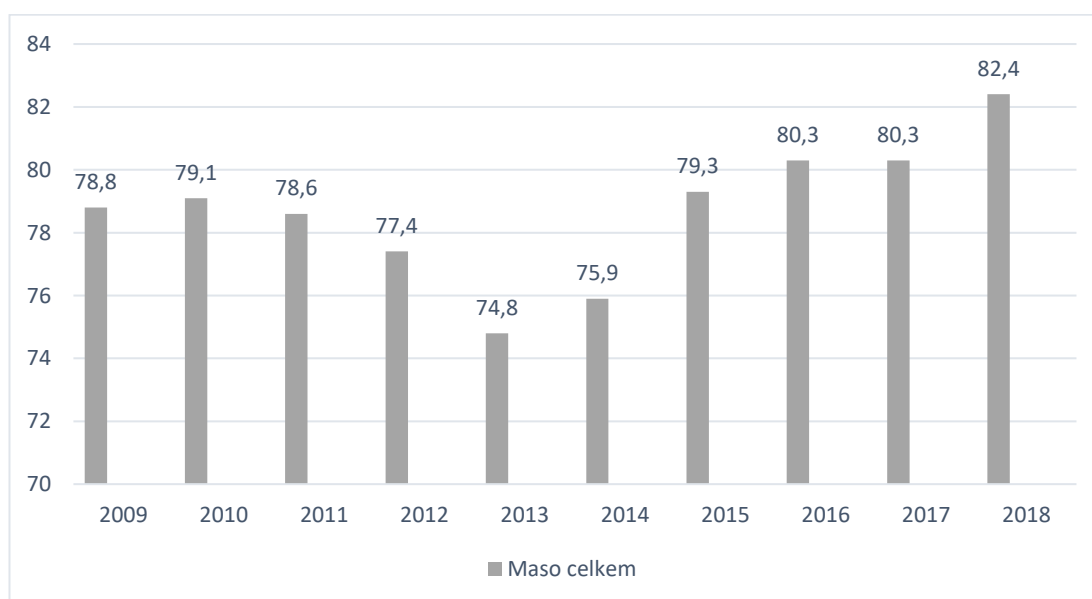
Jako maso jsou definovány všechny části těl živočichů, včetně ryb a bezobratlých, v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě (PIPEK, 1995). V širším slova smyslu se masem rozumí všechny požitelné části těl jatečných i lovených zvířat. Tedy kromě svaloviny i tkáň tuková, pojivová, nervová, kostní a další. V užším slova smyslu se za maso považuje pouze příčně pruhovaná kosterní svalovina (INGR, 2011).

Maso je z nutričního hlediska cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitamínů (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Často je proto považováno za nenahraditelnou součást lidské výživy, i když je do jisté míry možné zajistit plnohodnotnou stravu i bez masa (PIPEK a POUR, 1998).

Hlavním zdrojem masa jsou domestikovaní živočichové, zejména jatečná zvířata (prasata, skot, ovce, koně, králíci) a jatečná drůbež (hrabavá i vodní). Také je využívána lovná zvěř (především divočák, srnec, jelen, muflon, zajíc, bažant) a exotické druhy v místě svého výskytu. Především v přímořských oblastech jsou také významným zdrojem masa ryby, měkkýši a koryši (KADLEC, 2002).

Na grafu č. 1 je znázorněn vývoj spotřeby masa v kg na obyvatele za rok.

Graf č. 1: Vývoj spotřeby masa v České republice



Zdroj: ČSÚ, 2019

V roce 2018 byla celková spotřeba masa v České republice 82,4 kg. Největší zastoupení zaujímal tradičně vepřové maso, jehož hodnota dosáhla 43,2 kg. Každoročně stoupá i spotřeba drůbežího, která v témže roce činila 28,4 kg. Zvýšila se i konzumace hovězího, a to na 8,7 kg. Naopak se snížila spotřeba zvěřiny na 1 kg a králíčího masa na 0,6 kg. Hodnota telecího zůstala na 0,1 kg, skopového, koziho a koňského na 0,4 kg (ČSÚ, 2019).

2.2 Svalová tkáň

2.2.1 Typy svalové tkáně

Svalová tkáň se dělí na hladkou a příčně pruhovanou svalovinu. Mezi příčně pruhované svalstvo se řadí kromě kosterního svalstva i srdeční sval – myokard, který však není ovládán vůlí jedince (STEINHAUSER, 2000). Hladká svalová tkáň je složena z vřetenovitých buněk, které se sdružují do svazků nebo plochých vrstev a tvoří zejména stěnu dutých orgánů, cév a ústí žlázových vývodů. Činnost hladké svaloviny je řízena autonomními nervy, smršťování je pomalé, rytmické, ale vytrvalé. Pro technologii masa má hladká svalovina menší význam. Srdeční svalová tkáň je tvořena příčně pruhovaným svalstvem a z funkčního i morfologického hlediska má některé společné znaky hladké i příčně pruhované kosterní svaloviny. Z hlediska technologie masa má rovněž malý význam (INGR, 1996).

Převážnou složku masa tvoří příčně pruhovaná svalovina, která je doplněna vazivem, cévami a nervy. Morfologickou a funkční jednotkou příčně pruhované kosterní tkáně je svalové vlákno. Svalová vlákna se podle průměru dělí na tenká a tlustá. Tenká svalová vlákna mají průměr mezi 20 až 40 μm , tlustá svalová vlákna dosahují až 100 μm . Délka svalových vláken je značně variabilní a závisí na funkci svalu. Průměr svalového vlákna není v celé délce konstantní. Největší průměr je ve střední části, konce se postupně zužují (STEINHAUSER, 2000).

2.2.2 Typy a složení svalových vláken

Svalová vlákna se na základě rozdílností dělí na vlákna červená, světlá a přechodná. Červená vlákna jsou tenčí, obsahují více sarkoplazmy, mitochondrií, svalového barviva myoglobinu a méně myofibril. Kontrakce je pomalejší, ale velmi vydatná. Světlá vlákna jsou naopak silnější, mají méně sarkoplazmy, myoglobinu, mitochondrií a více myofibril. Vlákna kontrahují rychleji, ale brzy dochází k únavě. Je to důsledkem nižší energetické rezervy, která se projevuje menším počtem mitochondrií a nižším obsahem myoglobinu. Přechodná vlákna tvoří přechod mezi

červenými a světlými vlákny, lze je podle rychlosti oxidačních procesů rozdělit na rychlá, pomalá a glykolytická (INGR, 2011).

Povrch svalového vlákna tvoří cytoplazmatická membrána – sarkolema, která obaluje vnitřní obsah – sarkoplazmu. Sarkoplazma obsahuje kromě buněčných organel i myofilamenta vytvářející svalová vlákna – tzv. myofibrily. Myofibrily vyplňují téměř celé svalové vlákno a jejich průměr je od 0,5 do 4 μm . Na myofibrilách se nacházejí úseky silně a slabě dvojlomné hmoty. Silně dvojlomný úsek je tvořen tlustými filamenti, které obsahují protáhlé molekuly myosinu s příčnými můstky. Slabě dvojlomný úsek je sestaven z tenkých filament obsahující dvě spirálovitě stočené molekuly aktinu. Při kontrakci se zasunují tenká myofilamenta mezi tlustá a všechny myofibrily svalového vlákna se přitom kontrahují současně (INGR, 1996).

2.3 Složení masa

Maso má složitou a velmi různorodou histologickou strukturu, proměnlivé chemické složení i technologické a senzorické vlastnosti. Na strukturu i složení masa má vliv řada faktorů. Mezi nejvýznamnější patří zejména druh, plemeno, pohlaví, věk, zdravotní stav, způsob chovu, výživy a v neposlední řadě i průběh posmrtných změn a způsob zpracování (KADLEC, 2002).

Chemické složení masa je obtížné jednoznačně určit, neboť závisí na tom, zda se hodnotí pouze čistá svalovina, maso včetně mezsvalového tuku a jiných tkání nebo jatečně opracovaný kus jako celek. Jatečně opracovaný kus je ta část jatečných zvířat, u které došlo v průběhu jatečného opracování k vykrvení, odstranění kůže, vnitřností, často i hlavy a částí končetin (PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001). Vzhledem k tomu, že jatečně opracované tělo obsahuje velmi proměnlivý podíl svaloviny, tuku i kostí, je nejčastěji hodnoceno složení libové svaloviny, avšak je potřeba uvádět výchozí sval nebo svalovou partii (INGR, 2011).

Velmi proměnlivý bývá podíl intramuskulárního a zásobního tuku jak u jednotlivých zvířat, zejména v důsledku různého stupně vykrmení, tak i mezi jednotlivými částmi masa. Rozdílný obsah tuku lze nalézt také mezi divokými a domácími zvířaty. Díky způsobu života mívá zvěřina méně tučné maso (PIPEK, 1995).

Svalovina se skládá z vody, bílkovin, lipidů, minerálních látek, vitamínů a extraktivních látek. Mezi extraktivní látky se řadí také sacharidy, které jsou

zastoupeny pouze ve velmi malém množství. Důležitým kritériem při hodnocení složení masa je poměr obsahu vody a bílkovin, označované jako Federovo číslo. U syrového masa bývá poměrně stálé s hodnotou přibližně 3,5, u tučnějšího masa se pohybuje o něco výš (KADLEC, 2002).

Podle INGRA (2011) se v libové svalovině vyskytuje:

- voda 70-75 %,
- bílkoviny 18-22 %,
- tuk 2-3 %,
- minerální látky 1-1,5 %,
- extraktivní látky bezdusíkaté včetně sacharidů 0,0-1 %.

2.3.1 Voda

Voda je nejvíce zastoupenou složkou ve svalovině, avšak z nutričního hlediska je bezvýznamná. Velký význam má ovšem pro senzoryckou, kulinární a technologickou jakost. Jednou z nejdůležitějších vlastností masa při jeho zpracování je tzv. vaznost, což je schopnost masa vázat vodu, která značnou měrou ovlivňuje kvalitu výrobku i ekonomickou efektivitu. Voda je ve svalovině vázána několika způsoby, přičemž nejpevnější vazbu má hydratační voda. Ta je vázána na různé polární skupiny bílkovin na bázi elektrostatických sil. Váže se tedy na disociované skupiny postranních bílkovinných řetězců, karboxylové skupiny a na aminoskupiny v peptidové vazbě. Další podíl vody je mezi jednotlivými strukturálními částmi svaloviny a zbytek se nachází volně v mezibuněčných prostorech (INGR, 2011).

Přibližně 70 % z celkového obsahu vody ve svalovině se nachází v myofibrilách, 20 % v sarkoplazmě a asi 10 % v mimobuněčném prostoru. Toto rozdělení vody není stálé, jelikož jednotlivé podíly vody mohou přecházet na principu difúze. Voda v mase se dělí na vodu volnou, která za daných podmínek z masa volně vytéká, a vázanou, u které naopak za daných podmínek k volnému vytékání nedochází. Vzhledem k tomu, že největší podíl vody se nachází v myofibrilách, jsou za pevnost masa odpovědné zejména myofibrilární bílkoviny. Vazností masa se rozumí nejen schopnost masa vázat vodu přirozeně obsaženou, ale i vodu přidávanou do masa v průběhu jeho zpracování. Voda, která se nachází ve svalovině, je roztokem bílkovin, solí, sacharidů a dalších rozpustných látek a je nazývána jako masná šťáva (INGR, 1996).

2.3.2 Bílkoviny

Maso je považováno za výborný zdroj plnohodnotných bílkovin v lidské výživě. Tyto proteiny jsou dobře stravitelné, obsahují esenciální aminokyseliny a organismus je využívá pro výstavbu tkání včetně svalů (KAMENÍK a kol., 2014). V tomto směru je cenný vysoký obsah funkční aminokyseliny leucinu, který stimuluje syntézu bílkovin (KAMENÍK, 2014). V libové svalovině bývá obsaženo zpravidla 18-22 % bílkovin. Bílkoviny se rozdělují do třech skupin, a to podle umístění v jednotlivých svalových strukturách, rozpustnosti ve vodě a v solných roztocích. Zásadní význam pro masnou výrobu má rozdílná rozpustnost bílkovin, které se využívá při vytváření struktury masných výrobků:

- Bílkoviny sarkoplazmatické – jsou obsaženy v sarkoplazmatu a jsou rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích,
- Bílkoviny myofibrilární – tvoří strukturu myofibril, jsou rozpustné v solných roztocích, v samotné (deionizované) vodě jsou nerozpustné,
- Bílkoviny stromatické – jsou obsaženy ve vlákních pojivových tkání, nejsou rozpustné ve vodě ani v solných roztocích (STEINHAUSER, 1995).

Nejvíce jsou zastoupeny myofibrilární proteiny, které představují 50-53 % všech bílkovin v mase, sarkoplazmatické bílkoviny zahrnují 30-34 % a bílkoviny stromatické 10-15 % (KAMENÍK, 2014)

Mezi sarkoplazmatické bílkoviny se řadí více než 50 jednotlivých bílkovin, z nichž nejdůležitější jsou myogen, myoalbumin, globulin X a myoglobin (INGR, 2011). KAMENÍK (2014) uvádí, že bílkoviny obsahují okolo 100 rozdílných rozpustných proteinů, které mají relativně nízkou molekulární váhu.

Při tepelném opracování masa dochází k denaturaci sarkoplazmatických bílkovin a zpevnění struktury svaloviny během záhřevu. Velký význam v technologii masa mají hemová barviva myoglobin a hemoglobin, která způsobují červené zbarvení masa a krve. Tvoří je bílkovinný nosič globin a barevná skupina hem obsahující atom dvojmocného železa (KADLEC, 2002). Obsah hemových barviv v mase různých živočichů je velmi rozmanitý, od 100 až po 10000 mg.kg⁻¹ a závisí na mnoha intravitálních vlivech (STEINHAUSER, 2000).

Myofibrilární bílkoviny jsou převažující složkou bílkovin masa, zodpovídají za svalovou kontrakci, vážou největší podíl vody, velkou měrou se podílejí na postmortálních změnách a rozhodují o vlastnostech masa. Doposud bylo identifikováno více než 20 myofibrilárních bílkovin, avšak nejvýznamnější jsou především aktin a myosin. Mezi další důležité myofibrilární bílkoviny patří tropomyosin, troponin, desmin a titin (INGR, 2011). KAMENÍK (2014) rozděluje myofibrilární bílkoviny na tři podtřídy. První podtřídou jsou vláknité (fibrilární) proteiny myofilament, které vytvářejí základní strukturu myofibril a označují se jako aktin a myosin. Druhá podtřída zahrnuje regulační proteiny obsahující komplex tropomyosin-troponin, a- a b-actinin, M-protein a C-protein. Poslední podtřídou jsou podpůrné strukturální proteiny uplatňující se ve struktuře myofibril. Jedná se o titin, nebulin, desmin, vimentin a synemin.

Stromatické bílkoviny jsou obsaženy především ve vazivech, šlachách, kůži a kostech, ale lze je nalézt i ve svalové tkáni, kde tvoří různé membrány. Z výživového hlediska bývají považované za neplnohodnotné, jelikož nemají všechny esenciální aminokyseliny (PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001). Mezi stromatické bílkoviny patří především kolagen, elastin, retikulín a další. Kolagen je nejvíce zastoupeným proteinem v těle zvířat, kde tvoří 20-25 % z celkového množství proteinů, a do značné míry ovlivňuje křehkost masa. Nejvíce zastoupenou aminokyselinou v kolagenu je glycin, který tvoří asi 1/3 všech aminokyselin. Další třetinu tvoří hydroxyprolin a prolin. Vlákna kolagenu se při zahřívání deformují, ohýbají, zkracují a zároveň se kolagen stává elastickým a průzračně sklovitým. Při zahřívání ve vodě kolagen silně bobtná a stává se z něj rozpustná želatina – tzv. glutin. Vznik želatiny má velký význam v technologii vařené masné výroby (STEINHAUSER, 2000).

Podle KAMENÍKA (2014) vytvářejí stromatické bílkoviny intramuskulární pojivovou tkáň. Morfologie, složení a množství této tkáně, se liší mezi jednotlivými svaly, druhy zvířat, plemeny a také se mění s věkem jedince. Intramuskulární pojivová tkáň je složena z kolagenních a elastických vláken, které jsou obklopeny proteoglykanovou matrix. Ta je uvolňována svalovými vlákny. Proteoglykany jsou makromolekuly obsahující centrálně uložený protein a minimálně jeden glykosaminoglykanový řetězec připojený kovalentní vazbou. Mezi glykosaminoglykany, označované také jako mukopolysacharidy, patří chondroitinsulfát, dermatansulfát, keratansulfát a heparansulfát. Celkový obsah

kolagenu v hovězích svalech kolísá mezi 1 až 15 % sušiny, elastin je zastoupen méně (0,6-3,7 %).

2.3.3 Lipidy

Největší podíl z lipidů obsažených v mase zaujímají triacylglyceroly, a to zhruba 99 %. V malém množství jsou přítomny také fosfolipidy, zajišťující výstavbu buněčných membrán, a doprovodné látky. Tuky jsou uloženy ve formě svalového a zásobního tuku (INGR, 2011). Triacylglyceroly představují zásobní tuk a jsou tvořeny estery glycerolu a mastných kyselin. Fosfolipidy jsou strukturální lipidy, ve kterých je glycerol esterifikován dvěma molekulami mastných kyselin a fosforečnou skupinou, na kterou se váže serin, etanolamin, cholin, glycerol nebo inositol (KAMENÍK, 2014). Svalový tuk se dále dělí podle svého umístění na vnitrosvalový (intramuskulární) a mezisvalový (intermuskulární). Zásobní tuky, nazývané také jako depotní, vytvářejí samostatné tukové tkáně (hřbetní, plstní, aj.), které se získávají a zpracovávají na potravní nebo technické účely (INGR, 2011).

Velký význam pro chuť a křehkost masa má intramuskulární tuk, jehož obsah pozitivně koreluje s podílem červených svalových vláken, naopak záporně s množstvím vláken bílých (KAMENÍK a POSPIECH, 2014). Intramuskulární tuk je rozložen mezi buňkami ve formě žilek a tvoří tak mramorování masa. Mramorované maso je díky své křehkosti a výraznější chuti ceněno více než maso libové, a to zejména u hovězího masa (PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001).

Někdy je vyšší podíl tuku v mase hodnocen negativně kvůli vysoké energetické hodnotě a převaze nasycených mastných kyselin, zejména kyseliny palmitové a stearové. Zatímco z nenasycených převažuje monoenoová kyselina olejová, nutričně hodnotných polyenových mastných kyselin (linolová, linoleová, arachidonová) je obsaženo velmi málo (INGR, 2011).

MOJTO a ZAUJEC (2001) uvádí, že na základě dlouhodobých experimentů a pozorování je za nejvariabilnější složku masa považován obsah vnitrosvalového tuku. U tohoto ukazatele jsou zaznamenány i největší rozdíly mezi různými druhy mas. Nejméně tuku ve svalovině má telecí maso a maso divokých zvířat.

Existují také rozdíly v chemickém složení tuku u jednotlivých druhů zvířat, které jsou ovlivňovány především skladbou krmiva a fyziologií. Například u prasat se v porovnání se skotem a ovci vyskytuje ve vyšší míře kyselina linolová. Ta pochází

výhradně z krmiva a v tenkém střevě prasete se vstřebává do krve a dále přechází do tkání (KAMENÍK a kol., 2014).

Kromě tuků a fosfolipidů jsou ve svalovině také doprovodné látky, a to především steroly, barviva a lipofilní vitamíny. Cholesterol, patřící mezi zástupce steroidů, má v organismu nezastupitelnou roli, protože je důležitou součástí buněčných stěn a podílí se na tvorbě steroidních hormonů (STEINHAUSER, 2000). Ve svalovině a tukové tkáni jatečných zvířat se nachází 50-100 mg cholesterolu ve 100 g tkáně, vyšší obsah je v játrech a ledvinách (INGR, 2011). Mezi barviva rozpustná v tucích, označované jako lipochromy, patří především žlutočervené karoteny a žluté xantofyly. Jejich obsah je závislý zejména na složení krmiv a úrovni výživy zvířat (STEINHAUSER, 2000).

2.3.4 Extraktivní látky

Extraktivní látky tvoří skupinu látek, které jsou v masě zastoupené ve velmi malém množství a jejich společným znakem je extrahovatelnost vodou. Podílejí se na tvorbě typické chuti a aromatu, jsou součástí enzymů a zastávají různé specifické funkce v metabolických procesech. Extraktivní látky vznikají především v průběhu postmortálních změn, proto je potřeba pro vytvoření plné chutnosti masa nechat maso zrát dostatečně dlouhou dobu. Extraktivní látky se obvykle dělí na sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky (STEINHAUSER, 1995).

Sacharidy jsou v živočišných tkáních pouze v malém množství a jejich hlavním zástupcem je především glykogen. Ten se vyskytuje v sarkoplazmě, myofibrilách a představuje významný zdroj energie pro práci svalů. Ve svalovině jatečných zvířat se nachází přibližně 0,3-0,9 % glykogenu. Velkou roli hraje také v postmortálních změnách masa (INGR, 2011).

Organické fosfáty jsou zastoupeny především nukleotidy, nukleovými kyselinami a jejich rozkladnými produkty. Hlavním článkem přenosu energie je adenosintrifosfát (ATP). Ten se při posmrtných změnách postupně přeměňuje na adenosindifosfát, adenosinmonofosfát, kyselinu inosinovou, inosin, hypoxanthin, xanthin a kyselinu močovou. Tyto meziprodukty se podílejí na chutnosti tepelně opracovaného masa (STEINHAUSER, 2000).

Mezi dusíkaté extraktivní látky patří zejména aminokyseliny a některé peptidy. Z volných aminokyselin jsou v největším zastoupení glutamin, kyselina glutamová,

glycin, lysin a alanin. Z peptidů je významný karnosin, anserin a glutathion (STEINHAUSER, 1995).

2.3.5 Vitaminy a minerální látky

Maso je významným zdrojem vitamínů, především ze skupiny B. Kromě thiaminu (B₁) a riboflavinu (B₂) obsahuje také vitamin B₁₂, který se vyskytuje pouze v potravinách živočišného původu. Lipofilní vitaminy A, D a E jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech. Vitamin C se v maso nachází jen v malém množství, o něco vyšší obsah je v játrech a čerstvé krvi (PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001).

Tepelná úprava masa způsobuje úbytek některých vitamínů. Jedním z nejstabilnějších mezi vitaminy skupiny B je niacin (B₃). Není ovlivněn ani vysokou teplotou, světlem, kyslíkem či kyselým nebo alkalickým prostředím. Relativně stabilní je také riboflavin, avšak při vaření přechází část riboflavinu do vody (KAMENÍK a kol., 2014).

Minerální látky tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa a většina z nich je rozpustná ve vodě. Ve svalovině se nachází ve formě iontů, přičemž rozdělení iontů v maso není rovnoměrné (PIPEK a POUR, 1998). Jednotlivé minerální látky jsou významné nejen pro metabolismus zvířat, ale i pro technologické a nutriční vlastnosti. Maso je významným zdrojem draslíku, vápníku, hořčíku, železa, selenu, mědi, zinku a dalších prvků (INGR, 2011). Hořčík ovlivňuje aktivitu enzymu ATPázy a enzymů metabolismu cukrů. Vápník se účastní svalové kontrakce a reakcí při srážení krve, kromě toho je součástí strukturální složky kostí (PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001). Maso je hlavním zdrojem železa v naší stravě. Železo obsažené v myoglobinu a hemoglobinu se dobře vstřebává díky přítomnosti faktoru, který absorpci železa zvyšuje (KAMENÍK a kol., 2014).

2.4 Hovězí maso

2.4.1 Složení masa a vlivy působící na jakost

Hovězí maso bylo v minulosti konzumováno ve větší míře, než je tomu dnes. Zatímco v současnosti se v České republice konzumuje necelých 9 kg hovězího masa na osobu a rok, v roce 1980 byla spotřeba téměř 30 kg. V Evropské unii je největší spotřeba hovězího masa v Dánsku, Francii a Švédsku, naopak nejnižší spotřeba je v Maďarsku, Polsku a Rumunsku (JÚZL a MÜLLEROVÁ, 2017).

Plemena skotu se dělí podle užitkovosti na mléčná, masná a kombinovaná. Nejvhodnějším zdrojem masa je masný užitkový typ, který má dobrou konverzi živin, vysoké přírůstky, výbornou výtěžnost i kvalitu masa. Masná plemena jsou velmi dobře osvalena zejména ve hřbetní a pánevní oblasti, což se projevuje vysokým podílem zadního masa. Kvalitativní rozdíly masa se projevují i mezi plemeny menšího a většího tělesného rámce. Plemena s menším tělesným rámcem mají jemnější strukturu svalových vláken, plemena s větším tělesným rámcem mají větší podíl svaloviny a méně intramuskulárního tuku (INGR, 2011).

Kombinovaná plemena spojují mléčnou a masnou užitkovost. Vyznačují se především vysokou jatečnou hmotností, vysokou intenzitou růstu a produkcí masa s nižším obsahem tuku (SAMBRAUS, 2006). Nejméně vhodná jsou mléčná plemena, která jsou šlechtěna na vysokou produkci mléka. Poskytují méně masa s horší spotřebitelskou i kulinářskou vlastností (INGR, 2011).

Rozdíly jsou i u pohlaví a jednotlivých kategorií skotu. Maso jalovic a krav je jemnější, má vyšší obsah extramuskulárního i intramuskulárního tuku. Maso býků je ve srovnání s masem krav tužší. Maso z volků bývá světlejší, křehčí, chuťově bohatší a má vyšší podíl intramuskulárního tuku (PIPEK, 1995). Dle ZAHŘÁDKOVÉ a kol. (2009) dosahují jalovice oproti býčkům o 10-30 % nižší intenzity růstu a je u nich díky dřívějšímu ukládání tuku zhoršená spotřeba krmiva na kilogram přírůstku.

U velmi mladých zvířat je malá výtěžnost svaloviny, maso je nevyzrálé a má málo výraznou chuť. Dieteticky příznivý je nízký obsah tuku a dobrá stravitelnost. Za ideální se považuje maso zvířat poražených v jatečné zralosti, kdy dosahuje požadovaných znaků sensorické, technologické i kulinární jakosti. Podíl svaloviny a bílkovin je také výhodný pro technologické využití a dosahuje se i požadované vaznosti masa. Maso ze starších jatečných zvířat bývá tmavší, tužší a více prorostlejší tukem (INGR, 2011).

Na jatkách probíhá zpeněžování masa podle systému SEUROP, kdy je lépe hodnoceno jatečně upravené tělo s vyšším osvalením. Mezi extrémně zmasilá zvířata patří například býci plemene belgické modré nebo piemontese. Výzkumy však ukázaly, že se sensorická jakost masa ze zmasilých jedinců příliš neodlišuje od masa zvířat s podprůměrnou zmasilostí (JŮZL a MÜLLEROVÁ, 2017).

V tabulce č. 1 je uvedeno základní chemické složení hovězího masa.

Tabulka č. 1: Základní chemické složení hovězího masa z různých částí těla skotu [%]

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

Zdroj: PIPEK a JIROTKOVÁ, 2001

KAMENÍK a kol. (2014) uvádí ve 100 g hovězího masa následující složení hlavních minerálních látek:

- 10-11 mg vápníku,
- 168-175 mg fosforu,
- 330-360 mg draslíku,
- 83-89 mg sodíku.

Hovězí maso je významným zdrojem konjugované kyseliny linolenové (CLA), která má pozitivní vliv na lidské zdraví, jelikož má antioxidační a antikarcinogenní účinky. Obsah této konjugované kyseliny se u hovězího masa pohybuje v rozmezí 1,2-19,0 mg/g tuku (KAMENÍK a kol., 2014).

Z pohledu poměru esenciálních a nasycených mastných kyselin považuje MOJTO a ZAUJEC (2011) hovězí svalovinu za maso s nejhorší nutriční hodnotou tuku. Kyselina arachidonová, která je jednou z nejdůležitějších esenciálních mastných kyselin, nebyla v hovězí svalovině vůbec zjištěna. Obsah cholesterolu bývá u hovězího masa v rozmezí 64-83 mg.100g⁻¹.

BUREŠ a BARTOŇ (2018) porovnávali vzorky masa ze svalu *m. longissimus lumborum* od 17 měsíců starých býků plemene aberdeen angus, gaskoň, holštýn a horský strakatý skot. Nejvýraznější rozdíly v chemickém složení masa byly v obsahu sušiny a intramuskulárního tuku. Rozdíly v sušině byly způsobeny odlišným množstvím intramuskulárního tuku, přičemž nejvyšší množství tuku bylo prokázáno u plemene aberdeen angus. Obsah kolagenu byl vyšší u plemen aberdeen angus a holštýn, ovšem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl. Podle

CHRISTENSENA a kol. (2011) je obsah kolagenu vyšší u mléčných a ranějších plemen než u plemen pozdních.

Při porovnávání složení masa několika masných plemen zjistil BUREŠ a kol. (2006) nejvyšší obsah intramuskulárního tuku u plemene aberdeen angus, avšak cholesterol byl u všech plemen podobný. Zároveň byl u tohoto plemene změřen nejnižší obsah bílkovin.

CUVELIER a kol. (2006) zjišťovali kvalitu a složení masa u býků plemen belgické modré, limousine a aberdeen angus. Vliv plemene na obsah bílkovin nebyl prokázán. Nejvyšší obsah sušiny a intramuskulárního tuku byl zjištěn u plemene aberdeen angus, nejnižší u plemene belgické modré.

2.4.2 Zrání masa

Po usmrcení zvířete nastává autolýza masa, která zahrnuje tři části – posmrtné ztuhnutí (*rigor mortis*), zrání masa a hlubokou autolýzu. Díky procesům probíhajícím při zrání dosahuje maso požadovaných kulinárních vlastností. Dochází zejména k degradaci kyseliny mléčné a po počátečním okyselení se pH masa opět mírně zvyšuje. Maso získává křehkost, dochází ke štěpení kolagenu, zvyšuje se rozpustnost bílkovin a vaznost. Hovězí maso by mělo zrát více jak 2 týdny při teplotě do 4 °C, avšak ideální je teplota 1 až 2 °C. Zrání masa může probíhat tzv. „na sucho“ v půlkách nebo „na mokro“ vakuově zabalené, čímž se snižují ztráty osycháním (JŮZL a MÜLLEROVÁ, 2017).

2.5 Dančí maso

2.5.1 Složení

Předností masa ze zvěře je především relativně nízký podíl tuku, cholesterolu, příznivá skladba masných kyselin a vysoký obsah bílkovin. V porovnání s masem hospodářských zvířat má zvěřina nižší obsah vazivové tkáně, jemnější svalová vlákna a tmavší barvu, která je sytě až tmavě červená. Zvěřina je také výjimečná svým obsahem esenciálních aminokyselin, vitamínů a nezaměnitelnou vůní (WINKELMAYER a kol., 2005). Specifická nasládlá vůně a aroma zvěřiny jsou způsobeny přítomností serinu, kyseliny aspartové, glutamové, vyšším obsahem železa a esenciálních těkavých olejů (FREJ, 2019).

SALÁKOVÁ (2014) uvádí, že se zvěřina vyznačuje celou řadou vlastností, díky kterým se zařazuje mezi dieteticky hodnotné potraviny. Kromě nízkého obsahu

tuku má vyšší obsah bílkovin, čímž předčí maso většiny druhů hospodářských zvířat. V důsledku nízkého podílu tuku obsahuje zvěřina velmi málo cholesterolu. Obsah tuku je proměnlivý zejména v závislosti na ročním období, pohlaví a věku zvířete. Množství minerálních látek obsažených ve svalovině dančí zvěře se pohybuje průměrně v rozmezí 1,10-1,15 %. MOJTO a ZAUJEC (2001) naopak uvádí, že u zvěřiny se vyskytuje výrazně vyšší obsah cholesterolu, který je v rozpětí 120-140 mg.100g⁻¹.

V tabulce č. 2 je uveden obsah hemových barviv ve zvěřině v porovnání s hovězím a vepřovým masem.

Tabulka č. 2: Obsah hemových barviv v různých druzích masa

Druhy masa	Obsah hemových barviv [mg.kg⁻¹]
Hovězí	1700-7500
Vepřové	254-3500
Srnčí	5500
Prase divoké	5500
Mufloní	7000-10 000
Jelení	6000-7000
Dančí	9000

Zdroj: Saláková, 2014

Podle WINKELMAYERA a kol. (2005) se zvěřinou rozumí všechny požitelné části těla zvěře, které zahrnují kromě svaloviny také požitelné vnitřní orgány (plíce, srdce, játra, ledviny, slezina, jazyk, mozek), dále kosti, krev a také střeva s žaludkem sloužící jako obaly pro speciální výrobky.

Podle GÁLA (2004) je u zvěřiny vyšší obsah bílkovin, který se pohybuje mezi 17-26 %. Typický je i nízký obsah tuku s příznivým poměrem esenciálních a nenasycených mastných kyselin. Převažující jsou zejména nenasycené mastné kyseliny a v porovnání s masem jatečných zvířat je obzvláště vysoký podíl polyenových mastných kyselin. Dále zvěřina obsahuje vyšší obsah thiaminu, riboflavinu a kyseliny pantotenové. Obsah glykogenu ve zvěřině je stejně jako u skotu průměrně 1,5 %. Ke snížení glykogenu dochází při transportu hospodářských zvířat a také při manipulaci před porážkou u farmově chované zvěře. Obsah vitamínů je u zvěřiny o něco vyšší než u hovězího masa.

Maso z farmově chovaných daňků mívá o něco vyšší obsah tuku oproti daňkům z volné přírody, avšak podíl tuku je stále nižší než u masa hospodářských zvířat. Maso z farmových daňků je také jemnější, bledší a nemá tak silnou chuť „divočiny“ (SLAMEČKA a kol., 2004).

KAMENÍK a kol. (2014) uvádí základní chemické složení dančího masa v tomto poměru:

- voda 73,49 %,
- bílkoviny 24,14 %,
- tuk 1,37 %,
- popel 1,01 %.

SLAMEČKA a kol. (2004) ve své studii zjistili, že u masa farmově chovaných daňků ve věku 10-11 měsíců je téměř nulová hodnota tuku a vzhledem k nízké jatečné výtěžnosti je porážka takto mladých zvířat nerentabilní. Další kategorií, u které se zjišťoval obsah podkožního a mezisvalového tuku, byla zvířata ve věku 15-17 měsíců a 22-34 měsíců. S rostoucím věkem obsah tuku stoupal a vzhledem ke zjištěnému podílu tuku, svaloviny a kostí byl stanoven jako neoptimálnější věk pro porážku 15-17 měsíců. Tento věk považují za nejvhodnější období pro produkci masa z farmově chovaných daňků i MOJTO a kol. (1999).

MOJTO a kol. (1999) uvádí, že u farmově chovaných samic daňka evropského je obsah intramuskulárního tuku v nejdelším zádovém svalu (*musculus longissimus dorsi*) ve srovnání se stejnou věkovou kategorií samčího pohlaví téměř dvojnásobný.

BUREŠ a kol. (2017a) porovnávali chemické složení nejdelšího zádového svalu (*longissimus lumborum*) u farmově chovaných daňků a skotu plemene aberdeen angus a holštýn. U dančího masa byl zjištěn vyšší obsah bílkovin, nižší obsah sušiny, kolagenu a více než třikrát nižší obsah intramuskulárního tuku. Zároveň byl u daňků zjištěn vyšší obsah polynenasycených mastných kyselin, které mají pozitivní vliv na lidské zdraví.

Na složení masa má prokazatelně vliv i způsob výživy zvířat. Nejnižší obsah sušiny v nejdelším zádovém svalu daňků byl zjištěn u jedinců, kteří měli k dispozici pouze pastvu. U daňků příkrmovaných jadrnými krmivy byl obsah intramuskulárního

tuku téměř dvojnásobný. Vliv výživy na obsah kolagenu nebyl prokázán (BUREŠ a kol., 2017b). Výsledky chemického složení jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Chemické složení svalu *longissimus lumborum*

g/kg syrové svaloviny	Výživa		
	Pastva	Ječmen	Ječmen + lysin
Sušina	253,3	258,1	261,2
Bílkoviny	233,9	235,4	235,5
Intramuskulární tuk	4,1	7,8	7,4
Celkový kolagen	3,3	3,6	3,3

Zdroj: Bureš, 2017b

Volpelli a kol. (2003) zkoumali vliv věku a způsobu výživy na kvalitu a složení masa farmově chovaných daňků. Dle výsledků strava ani věk neměly vliv na pH, barvu masa a obsah kolagenu. Vyšší obsah tuku byl změřen u starších zvířat a u zvířat, která byla přikrmována koncentrovaným krmivem.

ŠVRČULA a kol. (2019) udávají vyšší obsah sušiny i bílkovin u daňků samčího pohlaví než u samic, obsah intramuskulárního tuku nebyl pohlavím ovlivněn. PIASKOWSKA a kol. (2015) zjistili u samců nejen vyšší obsah sušiny, ale i intramuskulárního tuku a bílkovin.

DASZKIEWICZ a kol. (2015) porovnávali kvalitu a složení masa daňků pocházejících z volné přírody na území Polska a farmově chovaných jedinců. Byla provedena analýza nejdelsího zádového svalu, která prokázala u masa z volně žijících zvířat vyšší obsah tuku, a to se projevilo i na vyšší energetické hodnotě.

BYKOWSKA (2018) uvádí, že maso starších zvířat je tmavší, tužší a tučnější než maso mladších zvířat. Z toho důvodu se pro kulinářské účely hodí více maso z mladších kusů, které je chutnější.

2.5.2 Uvádění do oběhu, skladování a zrání

Zvěřina je do tržní sítě v ČR dodává dvojí cestou. V prvním případě je možné nakoupit zvěřinu v kůži či v peří přímo od uživatele honitby či účastníka lovu, případně ve specializované prodejně, kam byla dodána po prohlédnutí proškolenou osobou na základě stanoveného postupu. Častější bývá druhý způsob, kdy dochází ke zpracování zvěřiny ve schváleném, registrovaném podniku, kde jsou jednotlivé části

zabaleny a označeny etiketou. Celý proces zpracování je pod kontrolou Státní veterinární správy ČR (BUREŠ a kol., 2018).

Rizika, která souvisejí s konzumací takto nakoupené zvěřiny, jsou ze značné části eliminována, avšak v důsledku různého stáří ulovených kusů, odlišného ošetření zvěřiny po odlovu a různé doby zrání masa může být určitým problémem nevyrovnaná kvalita. Odlov jelenovitých v období říje ovlivňuje organoleptické vlastnosti, které souvisejí s pohlavní aktivitou a také sníženým příjmem krmiva. Z hlediska hygieny může být dalším problémem mikrobiální znečištění po průchodu kulky tělem zvířete a následné znehodnocení části zvěřiny (BUREŠ a kol., 2018).

Po usmrcení zvířete má maso ze zvěře podobně jako i u jiných druhů mas zpočátku nevýraznou chuť. Díky neutrálnímu pH se u masa vyskytuje vysoká schopnost vázat vodu, takže působí suchým dojmem. S postupným snižováním pH dochází u bílkovin ke ztrátě schopnosti vázat vodu, na povrch tedy vystupuje volná voda, a tím se zvyšuje vlhkost masa (SALÁKOVÁ, 2014). Při zrání se v maso zvěřiny tvoří z glykogenu kyselina mléčná, maso měkne, stává se křehčím a získává chuťové a aromatické látky. Dobře vyzrálé maso se vyznačuje šťavnatostí, příjemnou vůní a přiměřenou konzistencí. Doba zrání je ovlivněna teplotou skladování (KAMENÍK a kol., 2014).

Pro prodej ulovené zvěře přímo spotřebiteli i pro prodej v maloobchodní prodejně platí obdobné podmínky, kdy je možné uchovávat tělo vysoké zvěře při teplotě od 0 °C do +7 °C po dobu nejdéle 7 dnů od data ulovení nebo při teplotě od 0 °C do +1 °C po dobu nejdéle 15 dnů od data ulovení (SALÁKOVÁ, 2014).

2.6 Farmové chovy

Kromě divokého či oborního chovu zvěře se v posledních desetiletích začal rozšiřovat nový způsob produkce masa, který je založený na intenzivním chovu na trvalých travních porostech a je nazýván jako farmový chov jelenovitých. V České republice jsou v tomto systému nejčastěji chováni jelen evropský a daněk evropský. Takto chovaná zvěř je považována za hospodářská zvířata a maso se tak dle legislativy neoznačuje jako zvěřina, ale jako maso jelena či maso daňka. Předností masa z farmových chovů je možnost pravidelných dodávek v průběhu celého roku, garance určité kvality při porážkách i zpracování a dohledání původu. Díky možnosti příkrmování koncentrovaným krmivem rostou takto chovaná zvířata rychleji, jejich

maso obsahuje více intramuskulárního tuku a často bývá i křehčí a šťavnatější (BUREŠ a kol., 2018).

Zvířata se porážejí průměrně ve věku patnácti až osmnácti měsíců, kdy je maso optimálně vyzrálé a obsahuje nejlepší poměr vody, tuku, bílkovin a ostatních látek. Kromě masa se získávají i další živočišné produkty, jako jsou šlachy, žlázy, ocasy apod. (FRIEDBERGEROVÁ a kol., 2020).

Chov jelenovitých byl původně považován za formu živočišné výroby s nízkou počáteční investicí, založenou na přirozené adaptaci původních druhů. Nicméně toto odvětví se postupně vyvinulo do podoby intenzivnějšího zemědělského systému, jelikož je pro ziskovost nutné zajistit vyšší hustotu zvířat, než je tomu běžné ve volné přírodě a zabránit sezónnímu pohybu zvířat prostřednictvím oplocení (KUDRNÁČOVÁ a kol., 2018).

Hospodářství zabývající se chovem farmové zvěře mají na venkově mnoho funkcí, a to nejen produkčních, jako je chovatelská aktivita, prodej zvířat a masa, ale také doplňkových, které jsou neméně důležité. Mezi ně patří zejména podpora života na venkově, agroturistika a udržování krajiny (PAŘÍZEK, 2017).

2.6.1 Historie farmového chovu

Za kolébku farmového chovu zvěře je považovaný Nový Zéland. Díky příznivým podmínkám se stavy ve volné přírodě rychle zvyšovaly, což mělo negativní vliv na místní krajinu. Z tohoto důvodu se přistoupilo jak k intenzivnímu odlovu, tak k odchytu živých zvířat a od 70. let minulého století také k zakládání prvních farem. K velkému rozvoji farmových chovů napomohl rovněž zvýšený zájem o zvěřinu a nutné změny v činnosti místních farmářů (GORGOŇOVÁ, 2015). Z Nového Zélandu se farmové chovy postupně rozšířily do Austrálie, Číny a Kanady (FRIEDBERGEROVÁ a kol., 2020). Po několika letech od založení prvních novozélandských farem začaly v Evropě vznikat první jelení a dančí farmy, nacházející se ve Velké Británii a Německu. I zde byly hlavními důvody především změny v zemědělství a potřeba využití trvalých travních porostů (GORGOŇOVÁ, 2015).

Poté, co novozélandští chovatelé zjistili, že maso z farmových zvířat je zajímavým obchodním artiklem, začali investovat do technologií, plemenných zvířat, propagace masa a výrobků. S využitím inseminace, embryotransferu a přísné selekce

podle plemenných hodnot vyšlechtili vysoce užitková zvířata, a to jak z pohledu kvality masa, tak i paroží (JEDLIČKA, 2012).

V České republice začal farmový chov jelenovitých začátkem 80. let, kdy byly založeny dva chovy jelenů (Lučany nad Nisou, Vimperk) a dva chovy daňků (Čejč, Sedmihorky). Na těchto farmách byla zkoumána chovatelská činnost v tuzemských podmínkách pracovníky Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvesi (GORGONOVÁ, 2015).

Vývoj farmových chovů jelenovitých stagnoval až do roku 1989, od roku 1990 začal velký nárůst nových farem. V roce 1993 evidoval Výzkumný ústav živočišné výroby více než 30 farem, kde bylo celkem chováno na 1500 daňků a 1000 jelenů. V roce 1996 bylo evidováno již 70 farem s celkovým počtem přes 3000 ks zvířat (ŠILER a BARTOŠ, 1996).

Farmový chov jelenovitých nabývá v České republice na významu. Českými spotřebiteli je maso jelenovitých vyhledáváno zejména díky chuti, kvalitě a sníženému obsahu tuku (KULOVANÁ, 2002). Stále však existují mezi spotřebiteli značné rozdíly v množství a četnosti konzumace zvěřiny. Nejvyšší spotřeba je tradičně v rodinách myslivců, zatímco značná část tuzemské populace nekonzumuje zvěřinu vůbec (BUREŠ a kol., 2018).

V roce 1992 vznikla v České republice Asociace farmových chovů jelenovitých, která se později stala součástí Federace evropských asociací farmových chovů jelenovitých (KULOVANÁ, 2002). Hlavním cílem Asociace farmových chovů jelenovitých ČR je sdružovat chovatele, zajistit jejich informovanost, hájit jejich zájmy při jednání se státními orgány a zprostředkovat kontakty s odbornými organizacemi v Čechách i zahraničí (JEDLIČKA, 2012).

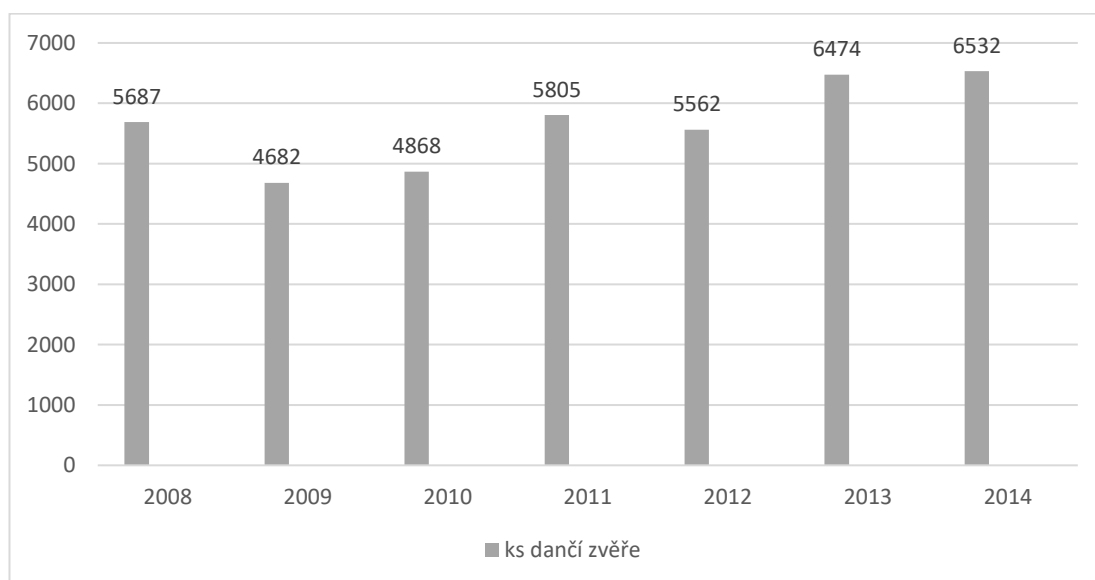
Na začátku 21. století se počet farmově chovaných jelenovitých odhadoval na 5 milionů kusů. V posledních letech je v 16 zemích Evropské unie registrováno více než 10 000 farem zabývajících se chovem jelenovitých, kolem 2000 farem na Novém Zélandu, více než 7800 farem v USA a necelých 200 farem v Austrálii. V Evropě, Austrálii a Novém Zélandu jsou nejvíce chováni jelen evropský (*Cervus elaphus*) a daněk skvrnitý (*Dama dama*), v Severní Americe kromě zmíněného jelena a daněka také jelen wapiti (*Cervus canadensis*) a axis indický (*Axis axis*), ve skandinávských zemích sob polární (*Rangifer tarandus*). Sobi však nejsou chováni farmovým

způsobem na oplocených pastvách, ale pohybují se volně v lesích a dvakrát ročně s nimi pastevcí manipulují (KUDRNÁČOVÁ a kol., 2018).

V roce 2012 bylo evidováno v České republice více než 370 farem, přičemž daněk evropský se choval ve 202 faremních chovech s počtem bezmála 5600 zvířat (FRIEDBERGEROVÁ a kol., 2020). V současnosti je z evropských zemí největší počet farmových chovů jelenovitých v Německu a Rakousku (GORGOŇOVÁ, 2015). V roce 2016 bylo v Německu evidováno téměř 4 500 farem, v Rakousku se jednalo o více než 1600 farem s 45 000 ks zvěře (STEINHAUSER, 2016; PAŘÍZEK, 2017).

Na grafu č. 2 je znázorněn počet kusů dančí zvěře chovaných na farmách v České republice mezi lety 2008 až 2014.

Graf č. 2: Počet dančí zvěře na farmách v České republice mezi lety 2008 až 2014



Zdroj: Gorgoňová, 2015

2.6.2 Výživa ve farmovém chovu

Základem krmení pro farmově chovaná zvířata je pastva. Součástí farmy by měly být i vzrostlé stromy, které slouží nejen jako úkryt před nepříznivým počasím, ale i jako přirozená součást potravy ve formě listů, výhonků a plodů. Zejména u daněk jsou plody stromů a keřů nedílnou složkou potravy, je však potřeba zabránit nadměrné konzumaci kaštanů z důvodu přítomnosti saponinů, které mohou poškodit jejich cévní soustavu a vyvolat nadýmání. Kromě pastvy mají zvířata k dispozici i minerální lizy. V zimě se krmná dávka skládá z kvalitního lučního sena s příkrmem jablek, mrkve, krmné řepy a zelí. Kromě běžných jadrných krmiv, jako je oves, ječmen nebo

kukuřice, jsou dostupné i komerčně vyráběné speciální doplňkové kompletní směsi. Voda k napájení musí být k dispozici celoročně (JEDLIČKA, 2012).

Podle výsledků koprologického vyšetření se provádí odčervení v průměru dvakrát ročně, nejčastěji pomocí širokospektrálních antiparazitických přípravků, které mají účinnost proti střechkům, motolicím i oblým červům (JEDLIČKA, 2012).

2.6.3 Legislativa

Minimální standardy pro ochranu jelenovitých ve farmovém chovu jsou uvedeny ve vyhlášce č. 208/2004 Sb. Dle vyhlášky se počítá s hustotou chovaných zvířat od 0,5 do 15 kusů na 1 ha podle přírodních podmínek a intenzity příkrmování. Plocha farmy má být rozdělena podle místních podmínek do více výběhů, aby se zabezpečila péče o pastviny rotačním systémem pastvy. K rozdělení pastvin se používají pevné pletivové nebo elektrické ohradníky z několika vodičů umístěných nad sebou. Pokud jsou na farmě zřizovány přeháněcí uličky, musí být alespoň 5 až 6 m široké. Při stavbě kotců lze používat dřevěnou konstrukci, stěny kotců musí být pro jeleny alespoň 1,8 m vysoké a do výše 1 m pevné, zbývající část stěn může být z pletiva, pro daňky se doporučuje používat pevné celé stěny. Betonová podlaha v kotcích je pokrytá podestýlkou. Na každé farmě musí být dostatečný zdroj vody k napájení zvířat. Biologická potřeba vody je kryta buď trvalým přístupem zvířat k napajedlům, nebo jim musí být denně podávána napájecí voda. Laktující samice musí mít zajištěn trvalý přístup k napájecí vodě (vyhláška č. 208/2004 Sb.).

Na chovatele se rovněž vztahují požadavky, které jsou definovány plemenářským zákonem č. 154/2000 Sb., včetně prováděcích předpisů upravující povinné značení jelenovitých a muflonů. Chovatel zvěře ve farmovém chovu musí mít registrované hospodářství dle plemenářského zákona v ústřední evidenci zvěře ve farmovém chovu. Pro každé hospodářství musí být chovatelem veden registr zvěře v hospodářství, kde je evidován počet zvěře a veškeré změny týkající se chované zvěře. Jelenovití a mufloni jsou ve farmovém chovu označováni plastovou ušní známkou (STEINHAUSER, 2016).

Pravidla pro porážení zvířat chovaných ve farmovém chovu jsou ukotvena v zákonu č. 166/1999 Sb. Dle tohoto zákona jsou v ČR povoleny dva různé způsoby porážky, které se provádějí na jatkách nebo na farmách. Doba porážky není zákonem definována. Při porážce na jatkách se využívá mechanické omračování jatečnou pistolí

s upoutaným projektilem a následně vykrvení. Za splnění určitých podmínek mohou být zvířata porážena přímo na farmě, avšak farma musí být vybavena vlastními prostory pro porážení a musí být k této činnosti schválena příslušnou Krajskou veterinární správou. Porážka na farmě může být realizována standardním postupem, tzn. omráčením a vykrvením nebo lze pro porážení využít střelné zbraně. Porážka na farmě podléhá povolení příslušné Krajské veterinární správy, které je nutno s třídenním předstihem porážku nahlásit. V žádosti musí být uvedeno datum a hodina porážky, aby byl umožněn dozor úřednímu veterinárnímu lékaři. V případě, že doba přepravy usmrčených zvířat na jatky bude delší, je chovatel povinen zajistit přepravu jatečného těla v chladicím zařízení. Na jatkách se zvířata následně vykolí, jatečný trup rozbourá a po veterinárním vyšetření je maso uvolněné do oběhu (FRIEDBERGEROVÁ a kol., 2020).

3 Materiál a metodika

3.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo stanovit nutriční složení svaloviny vybrané skupiny farmově chovaných daňků skvrnitých a na základě těchto hodnot porovnat získané výsledky s nutričním složením hovězího masa mladých býků, kteří žili v podobných podmínkách chovu.

3.2 Popis farem

3.2.1 Farma Mnich

Dančí farma, jejíž majitelem je od roku 2004 Pavel Friedberger, se nachází nedaleko Jindřichova Hradce v obci Mnich u Kardašovy Řečice. Na farmě je chováno okolo 500 ks daňka skvrnitého s cílem produkce chovných a jatečných zvířat. Farma se nachází v nadmořské výšce 470 až 490 m. n. m. a geomorfologicky náleží do Třeboňské pánve. Půda je zde tvořena zejména jíly, písky a štěrky. Průměrné roční teploty se zde pohybují mezi 6-7 °C. Nejchladnějším měsícem je leden, nejteplejším červenec. Průměrný roční úhrn srážek činí 650 mm. Reliéf farmy je plochého rázu a celková plocha pozemku zaujímá 49 ha.

Celý pozemek farmy je z důvodu zabránění úniku zvířat do volné přírody oplocen. K oplocení byly využity kari sítě o rozměrech 2 x 3 m, které jsou upevněny na dřevěných sloupech. Plocha farmy je členěna na několik výběhů, které spojují koridory. Kvůli zajištění bezpečnosti při přesunu daňků do jiného výběhu či do fixačního zařízení jsou koridory 5-6 m široké. Při využití fixačního zařízení jsou daňci vháněni přes koridor do stlačovacího kruhu a následně jsou navedeni do fixačního zařízení, které slouží pro bezpečné vykonání zootechnických a veterinárních zákroků. Po odejmutí podlahy fixační klece ztrácí zvíře možnost zapřít se a vyskočit. K dispozici jsou i uzavíratelné boxy sloužící pro rozdělení daňků například podle pohlaví.

Ve výbězích nejsou žádné dřeviny ani keře, které by daňkům poskytovaly přirozený úkryt. Jako náhrada přirozeného úkrytu byl v každém výběhu vybudován dřevěný přístřešek. Pro zajištění nepřetržitého přístupu k vodě je denně voda dodávána cisternami. V letním období tvoří největší část krmné dávky pastva. Ta je tvořena trvalými bylinami zejména z čeledi lipnicovitých. Farma využívá rotační pastevní systém, který umožňuje regeneraci porostu a zajišťuje kvalitní pastvu. Během

vegetačního období je také zajištěn přísun jadrného krmiva (oves, ječmen). V zimním období se zkrmuje objemné krmivo (seno, senáž), jadrné krmivo a krmná směs. Příležitostně je zkrmována i krmná řepa, kořenová zelenina, kaštany a žaludy. Kamenná sůl je daňkům poskytnuta celoročně.

3.2.2 Farma Kunclův mlýn

Farma Kunclův mlýn, jejíž majitelem je Petr Kuncl, je ekologická farma zabývající se chovem masného skotu plemene aberdeen angus. Nachází se ve Středočeském kraji nedaleko obce Brzina. Obec Brzina leží v nadmořské výšce 329 m. n. m. a je jednou z částí obce Svatý Jan. Průměrné roční teploty se zde pohybují mezi 9-10 °C, průměrné roční srážky činí 500-550 mm. V současnosti farma chová přibližně 90 ks dobytka a hospodaří na 80 ha. Plemeno aberdeen angus je oblíbené díky vynikajícím mateřským vlastnostem, snadnému telení, výborné plodnosti, dlouhověkosti, a především díky kvalitnímu masu s výraznou chutí a mramorováním.

Zvířata jsou chována na oplocených pastvinách téměř po celý rok, pouze na zimní období jsou přesouvána do zpevněného zimoviště s přístřeškem. Zde probíhá veterinární vyšetření, telení a na jaře jsou krávy s telaty opět vypouštěny na pastvu. Přes zimu je skot krmen senem a senáží. Mladým býkům a jalovicím je podáván mačkaný ječmen pro zvýšení přírůstku. Zvířata jsou rozdělena do třech stád, kdy v prvním jsou krávy s telaty a plemenným býkem, ve druhém jalovice a ve třetím býci. Odchyt mladých býků probíhá v průběhu celého roku za pomoci speciálního zařízení s napajedlem. Jalovice a mladí býci jsou poráženi ve věku 14-24 měsíců na nedalekých jatkách v Sedlčanech, kam jsou převáženi majitelem farmy.

3.3 Popis vzorků

Analýza jakostních parametrů dančího masa byla provedena na vzorcích z farmově chovaných daňků skvrnitých pocházejících z farmy Mnich. Skupina 40 daňků (samců) byla na farmě rozdělena do 2 skupin po 20 kusech. Obě skupiny byly dokrmovány jadrným krmivem a doplňkovým krmivem pro dančí zvěř. První skupina, pracovně nazvaná jako 100 % jádra, měla kromě pastervního porostu k dispozici 60 g pšeničného zrna, 540 g ovesného zrna a 200 g doplňkové směsi BK LZ-farm na kus a den. Druhá skupina, nazvaná jako 50 % jádra, měla taktéž přístup k pastervnímu porostu a dostávala poloviční dávku jadrného a doplňkového krmiva (30 g pšeničného zrna, 270 g ovesného zrna, 100 g doplňkové směsi BK LZ-farm na kus a den).

Doplňková směs BK LZ-farm obsahuje sójový extrahovaný šrot, kukuřici, řepkový extrahovaný šrot, vojtěškové výlisky, uhličitan vápenatý, jablečné výlisky, chlorid sodný, dihydrogenfosforečnan vápenatý, řepkový olej, oxid hořečnatý, oxid manganatý, vitamin E, oxid zinečnatý, síran měďnatý, butylhydroxyanisol, butylhydroxytoluen, vitamin A, seleničitan sodný, síran kobaltnatý, vitamin D₃ a jodid draselný.

Ve věku 16-17 měsíců byla v místě chovu provedena porážka za použití fixační klece, kde proběhlo omráčení pistolí s upoutaným projektilem a následné vykrcení. Poté byly neopracované jatečné kusy převezeny na jatka do Soběslavi, kde proběhlo vyjmutí orgánů, stažení kůže a rozpůlení jatečných těl na dvě poloviny. Obě části byly umístěny do chladicího boxu s teplotou 2 °C. Následující den byly po rozbouření jatečných půlek odebrány vzorky z nejdelšího zádového svalu (*m. longissimus lumborum*) a poté byly vzorky převezeny do laboratoře Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity, kde byly provedeny rozbory.

Analýza jakostních parametrů hovězího masa byla prováděna na 24 vzorcích masného skotu plemene aberdeen angus. Mladí býci byli chováni na pastvinách farmy Kunclův mlýn a věku 14-24 měsíců byli za účelem porážky převezeni na jatka v Sedlčanech. Zde proběhla porážka v souladu s BIO certifikací, při které musí být dodržena speciální pravidla. U zvířat v ekologickém režimu je zakázáno použití elektrických pohaněčů z důvodu eliminace stresových hormonů, jenž negativně ovlivňují kvalitu masa. Dále pro porážená zvířata není dostupný proces porážky ani jatečné opracování jiných kusů.

Druhý den po porážce byla jatečně opracovaná těla rozdělena na čtvrtě a převezena chladicím vozem zpět na farmu, kde byla naskladněna do zrací komory. Zde probíhalo suché zrání při teplotě 0-4 °C po dobu 2 až 3 týdnů. Poté došlo k rozbouření na jednotlivé jatečné celky. Z nejdelšího zádového svalu (*m. longissimus lumborum*) každého kusu byl odebrán vzorek, zabalen do vakua a převezen do laboratoře Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity, kde byly provedeny rozbory.

3.4 Měření chemického složení

Před měřením chemického složení byly vzorky dančího a hovězího masa upraveny ořezem. Cílem bylo získat vzorek čisté svaloviny. Každý vzorek byl nakrájen na menší části a následně byl rozmělněn na homogenní pastu v nožovém

sekacím mlýnku. Vzniklý homogenát byl rovnoměrně rozetřen na Petriho misku tak, aby se nevytvořily žádné vzduchové bubliny. Poté byla Petriho miska se vzorkem umístěna na měřicí plochu a byla provedena analýza. Vlastní měření proběhlo na přístroji NIRMaster v laboratoři Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Měření jednoho vzorku proběhlo celkem třikrát a poté byl stanoven průměr získaných hodnot. Výsledky základních analytických hodnot, mezi které patří obsah vody, bílkovin, tuku a kolagenu, byly následně zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Office Excel a později statisticky vyhodnoceny v programu STATISTICA 12 pomocí Studentova dvouvýběrového t-testu.

4 Výsledky a diskuse

Výsledky experimentu jsou shrnuty do tří částí. V první části (kapitola 4.1 a 4.2) je vyhodnocena hmotnost jatečně upraveného těla daňků (JUT) a nutriční složení dančí svaloviny, které zahrnuje obsah vody, bílkovin, tuku a kolagenních bílkovin. Druhá část (kapitola 4.3 a 4.4) se zaměřuje na porovnání dvou rozdílně krmených skupin daňků. Poslední část (kapitola 4.5) se týká srovnání získaných hodnot nutričního složení dančí svaloviny se svalovinou mladých býků.

4.1 Vyhodnocení hmotnosti jatečně upraveného těla (JUT)

Skupina daňků (n=40) zařazená do experimentu zahrnovala pouze samčí pohlaví a zvířata byla poražena ve věku 16-17 měsíců. Průměrná hmotnost jatečně upraveného těla (JUT) daňků byla stanovena 25,4 kg. Nejnižší hmotnost jatečně upraveného těla dosáhla hodnoty 20,9 kg, nejvyšší hodnota pak 30 kg. BUREŠ a kol. (2017b) naměřili v porovnání s našimi výsledky u stejně starých daňků s podobnou výživou v průměru o 3 kg více. Dle MOJTA a kol. (1999) jsou pro produkci kvalitního dančího masa z farmových chovů nejvhodnější zvířata samčího pohlaví ve věku 15-17 měsíců. S tímto tvrzením souhlasí i SLAMEČKA a kol. (2004).

V tabulce č. 4 jsou uvedeny výsledky hmotnosti jatečně upraveného těla a základních analytických hodnot.

Tabulka č. 4: Hmotnost JUT a základní analytické hodnoty

	Průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
JUT (kg)	25,40	1,75	20,9	30
Voda (%)	75,81	0,50	74,3	76,6
Bílkoviny (%)	21,80	0,40	21,2	22,9
Tuk (%)	0,87	0,35	0,4	2,2
Kolagen* (%)	0,52	0,28	0,23	0,92

*průměr, směrodatná odchylka, minimum a maximum bylo vypočítáno pouze ze 13 vzorků (27 vzorků bylo pod limitem kvantifikace)

Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Vyhodnocení složení dančího masa

4.2.1 Stanovení obsahu vody

Průměrné zastoupení vody v nejdelším zádovém svalu (*m. longissimus lumborum*) bylo 75,8 %. Nejnižší naměřená hodnota dosáhla 74,3 %, naopak nejvyšší 76,6 %. PIPEK (1995) uvádí hodnotu jen o něco málo nižší, a to 75,4 %. Podle MOJTA a ZAUJECE (2001) je průměrný obsah vody v nejdelším zádovém svalu nízký

a pohybuje se kolem hodnoty 73,5 %. MOJTO a kol. (1999) ve svém experimentu zjistili, že svalovina nejdelšího zádového svalu daněl obsahuje 75,3 % vody. DASZKIEWITCZ a kol. (2015) naměřili u farmově chovaných daňků 74,3 % vody. PIASKOWSKA a kol. (2015) zkoumali u 17-18měsíčních daňků žijících ve volné přírodě v Polsku složení a kvalitu nejdelšího zádového svalu (*m. longissimus lumborum*). U daňků (samců) byla zjištěna průměrná hodnota obsahu vody taktéž 74,3 %. ŠVRČULA a kol. (2019) analyzovali vzorky masa od 2,5letých daňků žijících na farmě blízko Příbrami. Průměrný obsah vody ve svalovině dosahoval hodnoty 73,8 %. VOLPELLI a kol. (2003) naměřili ve svalovině 18měsíčních daňků chovaných na farmě v Itálii průměrně 76,1 % vody.

Všichni uvedení autoři uvádí průměrný obsah vody v dančí svalovině v rozmezí hodnot 73,5 % až 75,4 %. Námi naměřená hodnota byla o něco vyšší, avšak stále se pohybuje v předpokládaném rozmezí. Chemické složení masa není stálé a mění se v průběhu života zvířete. Jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňující obsah vody v mase je stáří zvířete, kdy s vyšším věkem dochází k poklesu obsahu vody.

4.2.2 Stanovení obsahu bílkovin

Průměrný obsah bílkovin ve vzorcích dančího masa byl 21,8 %, přičemž nejnižší hodnota dosahovala 21,2 %, nejvyšší 22,9 %. MOJTO a ZAUJEC (2001) uvádí mnohem vyšší obsah bílkovin, který se pohybuje okolo 24,1 %. Podle PIPKA (1995) se pohybuje průměrný obsah bílkovin okolo 22,6 %. MOJTO a kol. (1999) naměřili ve svalovině daněl 22,5 % bílkovin. DASZKIEWITCZ a kol. (2015) taktéž naměřili u farmově chovaných daňků 22,5 %. PIASKOWSKA a kol. (2015) uvádí ve svém experimentu u 17-18měsíčních daňků z volné přírody průměrný obsah bílkovin 22,8 %. ŠVRČULA a kol. (2019) zjistili u 2,5letých farmově chovaných daňků 22,4 % bílkovin. V experimentu VOLPELLIHO a kol. (2003) byl u 18měsíčních daňků zaznamenán průměrný obsah bílkovin 21,7 %.

Většina výše uvedených autorů naměřila v dančím mase mnohem vyšší obsah bílkovin, než tomu bylo v našem experimentu. Pouze jeden autor (VOLPELLI a kol., 2003) zjistil v porovnání s našimi výsledky podobnou hodnotu.

4.2.3 Stanovení obsahu tuku

Podle očekávání byla naměřena nízká hodnota intramuskulárního tuku. Obsah tuku v čisté svalovině nejdelšího zádového svalu (*m. longissimus lumborum*) byl

o průměrné naměřené hodnotě 0,9 % a dosahoval rozmezí hodnot od 0,4 % do 2,2 %. MOJTO a ZAUJEC (2001) uvádí jako průměrný obsah tuku hodnotu vyšší, a to 1,4 %. Naopak dle PIPKA (1995) je obsah intramuskulárního tuku nižší (0,7 %). MOJTO a kol. (1999) uvádí u farmově chovaných daněl téměř 1% obsah intramuskulárního tuku. DASZKIEWITCZ a kol. (2015) dokonce naměřili u farmově chovaných daňků pouhých 0,2 % tuku. PIASKOWSKA a kol. (2015) zjistili u daňků z volné přírody průměrný obsah intramuskulárního tuku 0,5 %. ŠVRČULA a kol. (2019) naměřili u 2,5letých daňků chovaných na farmě v České republice 1,9 % intramuskulárního tuku. Průměrný obsah tuku u 18měsíčních daňků chovaných na italské farmě dosáhl podle VOLPELLIHO a kol. (2003) hodnoty 0,6 %.

Na množství intramuskulárního tuku má vliv řada faktorů. Jedná se především o způsob výživy, pohlaví, stáří zvířat, roční období atd. Pravděpodobně z těchto důvodů byl v experimentech uvedených autorů naměřen rozdílný obsah tuku. Všeobecně je však dančí maso považováno za málo tučné, což se také potvrdilo.

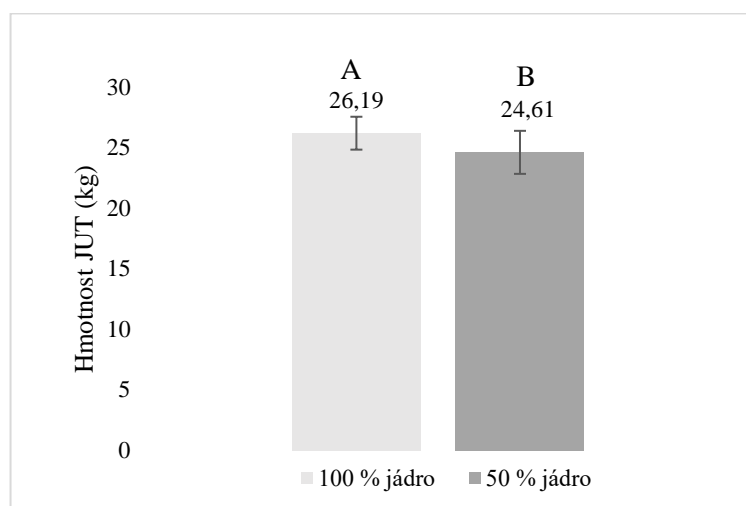
4.2.4 Stanovení obsahu kolagenu

U nejdelšího zádového svalu (*m. longissimus lumborum*) byl také zjišťován průměrný obsah kolagenu. Z celkem 40 vzorků dančího masa nebyl u 27 vzorků obsah kolagenu změřen, jelikož byl kolagen pod limitem kvantifikace. Orientačně byl vypočítán průměrný obsah kolagenu pouze ze 13 vzorků, které byly úspěšně změřeny. Průměrná hodnota těchto vzorků činila 0,5 %. Vzhledem k vysokému počtu nezměřených vzorků bylo pravděpodobně množství kolagenu velmi nízké a přístroj tak nedokázal toto množství detekovat. VOLPELLI a kol. (2003) naměřili u 18měsíčních daňků chovaných na farmě v Itálii průměrně 0,3 % kolagenu. BUREŠ a kol. (2017a) uvádí taktéž 0,3 %.

4.3 Vyhodnocení hmotnosti JUT dvou rozdílně krmených skupin daňků

Dále byla porovnána první skupina daňků, která byla dokrmována 60 g pšeničného zrna, 540 g ovesného zrna a 200 g doplňkové směsi BK LZ-farm na kus a den, s druhou skupinou, jenž měla k dispozici poloviční dávku jadrného a doplňkového krmiva. Pro porovnání byly využity údaje o hmotnosti jatečně upraveného těla daňků a naměřené hodnoty obsahu vody, bílkovin, tuku a kolagenu v čisté svalovině nejdelšího zádového svalu (*m. longissimus lumborum*).

Graf č. 3: Hmotnost JUT daňků



Sloupce představují průměr \pm směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

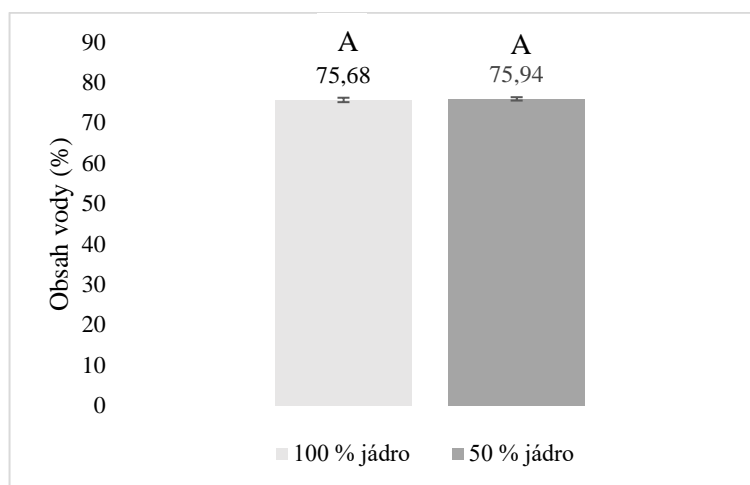
Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že jaderné krmivo má prokazatelný vliv na přírůstky, byla očekávána vyšší hmotnost jatečně upraveného těla (JUT) u první skupiny daňků. Ve skupině č. 1 byla průměrná hmotnost jatečně upraveného těla 26,2 kg, přičemž hodnoty se pohybovaly v rozmezí 23,8 až 30 kg. Ve skupině č. 2 byla zjištěna nižší průměrná hmotnost jatečně upraveného těla daňků (24,6 kg), s minimální hodnotou 20,9 kg a maximální hodnotou 29 kg. Při porovnání hmotnosti jatečně upraveného těla mezi dvěma skupinami daňků byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$). Je tedy patrné, že s vyšší dávkou jaderného krmiva se zvyšuje i hmotnost JUT daňků. Námi zjištěný vliv jaderného krmiva na hmotnost JUT potvrzují i BUREŠ a kol. (2017b), jelikož v experimentu naměřili u příkrmovaných jedinců vyšší hmotnost JUT v průměru o 5,4 kg. Námi získané výsledky potvrzuje i BYKOWSKA (2018), která uvádí u příkrmované skupiny vyšší hmotnost JUT (30,1 kg) než u pastevně odchovaných jedinců (28,4 kg).

4.4 Vyhodnocení složení dančího masa dvou rozdílně krmených skupin

4.4.1 Stanovení obsahu vody

Graf č. 4: Obsah vody v dančím mase



Sloupce představují průměr \pm směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

Zdroj: vlastní zpracování

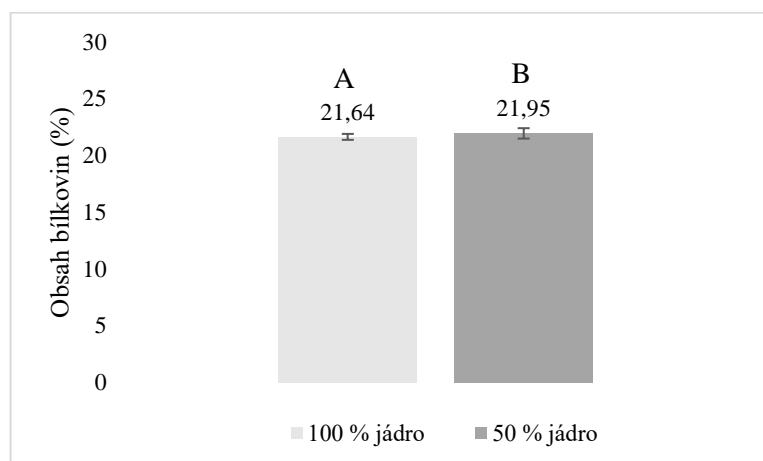
Po analýze vzorků na přístroji NIRMasteR byl vypočítán průměrný obsah vody u obou skupin daňků. První skupina měla průměrný obsah vody 75,7 % s krajními hodnotami 74,3 % a 76,6 %. U druhé skupiny byl zaznamenán velmi podobný průměrný obsah vody (75,9 %) a vzhledem k hodnotě $p = 0,097$ nebyl prokázán statisticky významný rozdíl.

Na základě námi zjištěných výsledků lze tedy konstatovat, že způsob krmení daňků nemá žádný prokazatelný vliv na obsah vody v mase. Tento postoj potvrzují ve svém experimentu i HUTCHISON a kol. (2012).

Jiní autoři však vztah mezi způsobem výživy a obsahem vody ve svalovině potvrdili. VOLPELLI a kol. (2003) zjišťovali vliv výživy na složení svaloviny u farmově chovaných daňků v Itálii. První skupina měla k dispozici pouze pastevní porost, druhá skupina měla kromě pastviny k dispozici 500 g sušiny doplňkového krmiva na kus a den. U skupiny č. 1 byl průměrný obsah vody 76,3 %, u druhé skupiny 75,8 %. Provedená statistická analýza prokázala rozdíl mezi danými vzorky. BUREŠ a kol. (2017b) taktéž porovnávali skupinu pastevně chovaných a skupinu dokrmovaných zvířat. U jedinců, kteří se živili pouze pastvou, byl zjištěn vyšší obsah vody než u druhé skupiny.

4.4.2 Stanovení obsahu bílkovin

Graf č. 5: Obsah bílkovin v dančím mase



Sloupce představují průměr \pm směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

Zdroj: vlastní zpracování

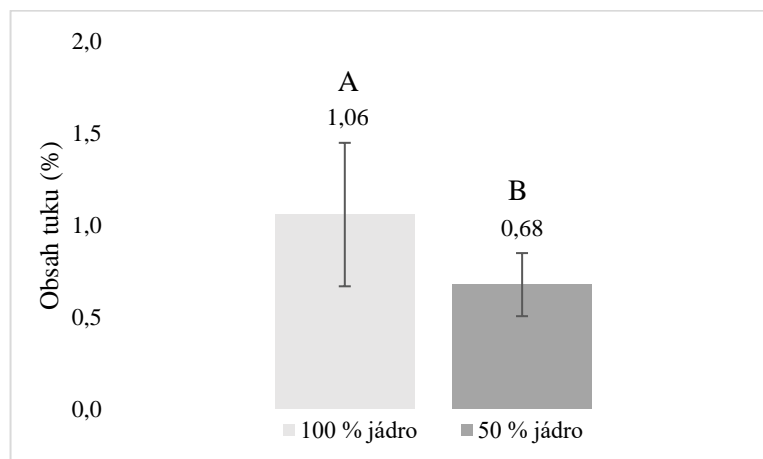
Průměrná hodnota obsahu bílkovin u skupiny č. 1 činila 21,6 %, přičemž nejnižší hodnota dosahovala 21,2 %, nejvyšší 22,1 %. U druhé skupiny daňků byla průměrná hodnota bílkovin vyšší (22 %). Nejnižší naměřená hodnota byla 21,2 %, nejvyšší 22,9 %. Při porovnání průměrného obsahu bílkovin v dančím mase byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že způsob krmení daňků ovlivňuje množství bílkovin ve svalovině. Skupina s vyšší dávkou jaderného krmiva měla prokazatelně nižší obsah bílkovin, což může souviset s vyšším obsahem intramuskulárního tuku.

Naopak v jiných experimentech (VOLPELLI a kol., 2003; BUREŠ a kol. 2017b) nebyl vztah mezi způsobem krmení a obsahem bílkovin potvrzen. VOLPELLI a kol. (2003) naměřili u pastevně chovaných daňků 21,6 % bílkovin a u dokrmovaných jedinců 21,8 %, avšak nebyl prokázán statistický významný rozdíl mezi těmito skupinami. Rozdílný obsah bílkovin mezi pastevně odchovanými daňky a dokrmovanými daňky nezjistil ani BUREŠ a kol. (2017b).

4.4.3 Stanovení obsahu tuku

Graf č. 6: Obsah tuku v dančím mase



Sloupce představují průměr \pm směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrná naměřená hodnota obsahu intramuskulárního tuku u vzorků ze skupiny č. 1 byla 1,1 % a dosahovala rozmezí hodnot od 0,4 % do 2,2 %. U skupiny č. 2 byl průměrný obsah tuku nižší (0,7 %), minimální zaznamenaná hodnota dosahovala 0,4 %, maximální 1,1 %. Vzhledem k hodnotě $p < 0,05$ byl prokázán statisticky významný rozdíl v průměrném obsahu intramuskulárního tuku. Podle očekávání byl potvrzen předpoklad, že s vyšší dávkou jaderného krmiva se zvyšuje obsah intramuskulárního tuku ve svalovině daňků.

Stejně tak i jiní autoři (VOLPELLI a kol., 2003; BUREŠ a kol., 2017b; HUTCHISON a kol., 2012) dospěli ke shodnému závěru potvrzující vliv výživy na množství intramuskulárního tuku. Podle KUDRNÁČOVÉ a kol. (2018) se obsah tuku zvyšuje především s věkem zvířat a jeho obsah je také závislý na způsobu chovu a výživy. Obvykle se u pastevně odchovávaných zvířat nebo u volně žijících zvířat vyskytuje nižší množství tuku než u farmově chovaných zvířat či zvířat dokrmovaných koncentrovaným krmivem. Naopak DASZKIEWITCZ a kol. (2015) ve své studii zjistili, že maso volně žijících daňků obsahovalo více intramuskulárního tuku (0,5 %) než u farmově chovaných jedinců (0,2 %).

4.4.4 Stanovení obsahu kolagenu

U všech vzorků dančího masa byl také zjišťován průměrný obsah kolagenu. V první skupině byl obsah kolagenu stanoven u 12 vzorků z 20, u druhé skupiny pouze

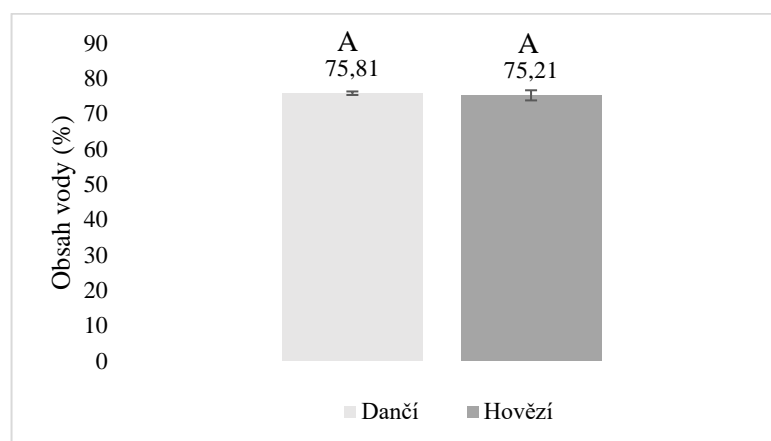
u 1 vzorku z 20. U ostatních vzorků nebyl průměrný obsah kolagenu stanoven, jelikož byl kolagen pod limitem kvantifikace. Z toho důvodu tak nebylo možné porovnat skupiny daňků mezi sebou. Důvodem neúspěšného změření obsahu kolagenu může být nedostatečná citlivost přístroje k velmi nízkým hodnotám. VOLPELLI a kol. (2003) zjistili u skupiny pastevně odchovaných daňků průměrné množství kolagenu 0,3 %, u jedinců s přístupem k doplňkovému krmivu byla hodnota také téměř 0,3 %. Stejně tak ani BUREŠ a kol. (2017b) nezjistili vliv výživy na obsah kolagenu v dančí svalovině.

4.5 Porovnání složení dančího a hovězího masa

Všichni daňci (n=40) zařazení do experimentu byli samčího pohlaví a byli poraženi ve věku 16-17 měsíců na farmě Mnich. Býci masného plemene aberdeen angus (n=24) pocházeli z farmy Kunclův mlýn a byli poraženi ve věku 14-24 měsíců na jatkách v Sedlčanech.

4.5.1 Stanovení obsahu vody

Graf č. 7: Obsah vody v dančím a hovězím masu (%)



Sloupce představují průměr ± směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

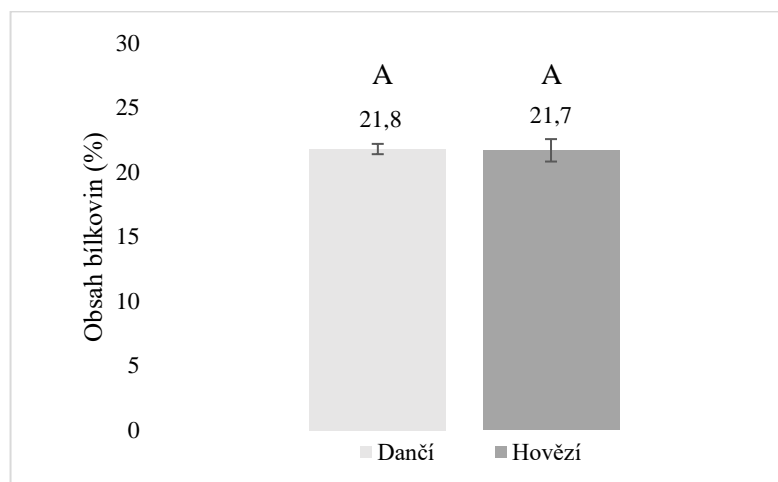
Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné zastoupení vody v nejdelším zádovém svalu daňků (*m. longissimus lumborum*) bylo 75,8 %. Nejnížší naměřená hodnota dosáhla 74,3 %, naopak nejvyšší 76,6 %. U býků byl naměřen průměrný obsah vody 75,2 % s krajními hodnotami 71 % a 77,1 %. Vzhledem k hodnotě $p > 0,05$ nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v obsahu vody mezi dančím a hovězím masem. BUREŠ a kol. (2017a) naopak zjistili

u farmově chovaných daňků vyšší obsah vody (74,4 %), než u svaloviny býků plemene aberdeen angus (72,8 %).

4.5.2 Stanovení obsahu bílkovin

Graf č. 8: Obsah bílkovin v dančím a hovězím mase (%)



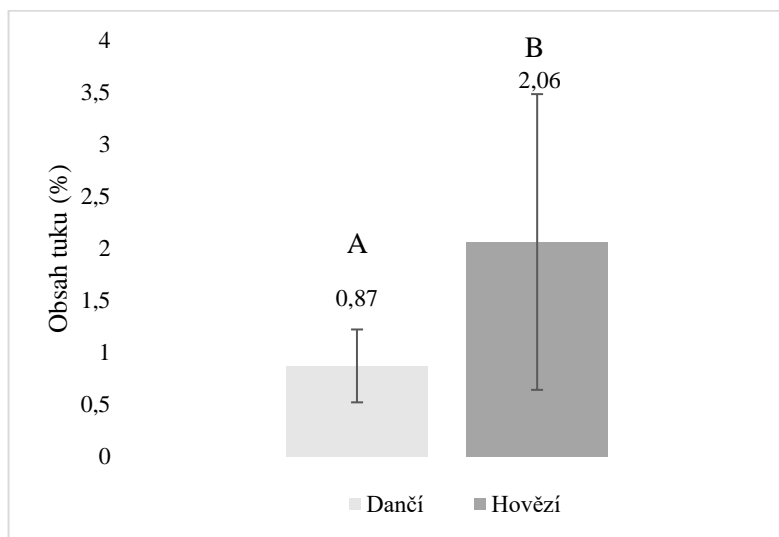
Sloupce představují průměr \pm směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrný obsah bílkovin ve vzorcích dančího masa byl 21,8 %, přičemž nejnižší hodnota dosahovala 21,2 %, nejvyšší 22,9 %. U býků činil průměrný obsah bílkovin 21,7 %, s minimální hodnotou 20,3 % a maximální 24,2 %. Vzhledem k hodnotě $p > 0,05$ nebyl prokázán statisticky významný rozdíl. BUREŠ a kol. (2017a) naopak uvádí, že maso daňků má vyšší obsah bílkovin (22,8 %) než maso býků plemene aberdeen angus (21,4 %).

4.5.3 Stanovení obsahu tuku

Graf č. 9: Obsah tuku v dančím a hovězím mase



Sloupce představují průměr \pm směrodatnou odchylku. Sloupce s různými indexy se statisticky významně liší ($p < 0,05$).

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrná naměřená hodnota intramuskulárního tuku v dančím mase činila 0,9 % a dosahovala rozmezí hodnot od 0,4 % do 2,2 %. U býků byl průměrný obsah intramuskulárního tuku 2 %, přičemž nejnižší hodnota byla 0,4 %, nejvyšší 6,3 %. Vzhledem k hodnotě $p < 0,05$ byl prokázán statisticky významný rozdíl. Podle našich očekávání byl v dančí svalovině výrazně nižší obsah tuku. Ze zjištěných údajů tedy vyplývá, že hovězí maso je o více než 1 % tučnější než maso daňků. Ještě větší rozdíl mezi dančím a hovězím masem prokázali ve své studii BUREŠ a kol. (2017a), kde bylo hovězí maso dokonce o 2,9 % tučnější.

4.5.4 Stanovení obsahu kolagenu

Průměrný obsah kolagenu u hovězího masa byl 0,9 %, s minimální hodnotou 0,2 % a maximální hodnotou 1,7 %. Z celkem 40 vzorků dančího masa nebyl u 27 vzorků obsah kolagenu změřen, jelikož byl kolagen pod limitem kvantifikace. Z toho důvodu nebylo provedeno statistické porovnání obsahu kolagenu mezi dančím a hovězím masem.

Z 13 úspěšně změřených vzorků dančího masa byl orientačně vypočítán průměrný obsah, který činil 0,5 %. Vzhledem k malému počtu změřených vzorků lze předpokládat, že obsah kolagenu je u námi měřených vzorků velmi nízký

a v porovnání s hovězím masem tak dosahuje nižších hodnot. BUREŠ a kol. (2017a) ve své studii zjistili, že obsah kolagenu je u dančího masa nižší než u masa býků plemene aberdeen angus.

5 ZÁVĚR

V diplomové práci jsou uvedeny experimentálně zjištěné výsledky kvalitativního složení svaloviny dančího masa, mezi které patří obsah vody, bílkovin, tuku a kolagenu. Sledovány byly dvě skupiny daňků se stejnými podmínkami chovu, ale s odlišným způsobem výživy. Zjištěné výsledky byly statisticky vyhodnoceny. Dále byly výsledky nutričního složení dančího masa porovnány s naměřenými hodnotami hovězího masa. Důvodem porovnání je vyhodnocení rozdílů mezi oběma druhy svaloviny.

Analýza složení dančího masa byla provedena na vzorcích z farmově chovaných daňků (n= 40). Vzorky svaloviny z mladých býků plemene aberdeen angus (n= 24). Obě sledované skupiny daňků a skupina býků žily v podobných podmínkách chovu. Měření chemického složení proběhlo na přístroji NIRMaster v laboratoři Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity.

U sledovaných daňků byla zjištěna průměrná hmotnost jatečně upraveného těla 25,4 kg. Průměrný obsah vody dosahoval 75,81 %, bílkovin 21,8 % a intramuskulárního tuku 0,87 %. Z celkem 40 vzorků dančího masa nebyl u 27 vzorků obsah kolagenu změřen, jelikož byl kolagen pod limitem kvantifikace.

Na základě zjištěných skutečností lze konstatovat, že příkrmování daňků má za následek zvýšení hmotnosti jatečně upraveného těla. Skupina s vyšší dávkou krmiva byla průměrně o 1,5 kg těžší. Výživa měla také prokazatelný vliv na obsah intramuskulárního tuku. Skupina s vyšší dávkou krmiva měla v průměru téměř o 0,4 % více intramuskulárního tuku. Naopak u skupiny s vyšší dávkou krmiva byl zjištěn nižší obsah bílkovin o 0,3 %. Při porovnání složení dančího a hovězího masa byl prokázán vyšší obsah intramuskulárního tuku u hovězího masa o více než 1 %.

Z uvedených výsledků vyplývá, že dančí maso se řadí mezi dieteticky vhodné potraviny především díky nízkému obsahu intramuskulárního tuku. S rozvojem farmově chovaných daňků se dostupnost dančího masa zlepšuje a může tak být vhodnou alternativou k hovězímu masu, především proto, že má podobnou barvu a kulinární vlastnosti. Vzhledem k prokázanému vztahu mezi příkrmováním jadrným krmivem a hmotností jatečně upraveného těla je vhodné u farmově chovaných daňků využívat tento způsob výživy, avšak musí se zvážit i ekonomika výkrmu, která nebyla předmětem této diplomové práce.

6 Seznam použité literatury

BUREŠ, D. a L. BARTOŇ, 2018: Performance, carcass traits and meat quality of Aberdeen Angus, Gascon, Holstein and Fleckvieh finishing bulls. *LIVESTOCK SCIENCE* [online]. **214**, 231-237 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.1016/j.livsci.2018.06.017. ISSN 18711413.

BUREŠ, D., L. BARTOŇ, R. KOTRBA a E. KUDRNÁČOVÁ, 2017a: Kvalita masa farmově chovaných jelenů a daňků, *Náš chov*, 77 (1), s. 72-74

BUREŠ, D., L. BARTOŇ, R. KOTRBA, E. KUDRNÁČOVÁ a F. CEACERO, 2017b: Vliv výživy na intenzitu růstu, složení jatečného těla a kvalitu masa daňků evropských z farmového chovu, *Maso*, 28 (6), s. 4-8

BYKOWSKA, M., 2018: Influence of selected factors on meat quality from farm-raised and wild fallow deer (*Dama dama*): a review. *CANADIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE* [online]. **98**(3), 405-415 [cit. 2020-01-18]. DOI: 10.1139/cjas-2017-0146. ISSN 00083984.

CUVELIER, C., A. CLINQUART, J.F. HOCQUETTE, J.F. CABARAUX, I. DUFRASNE, L. ISTASSE a J.L. HORNICK, 2006: Comparison of composition and quality traits of meat from young finishing bulls from Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus breeds. *Meat science* [online]. **74**, 522-531 [cit. 2020-03-25]. DOI: 10.1016/j.meatsci.2006.04.032. ISSN 03091740.

DASZKIEWITCZ, T., HNATYK, N., DABROWSKI, D., JANISZEWSKI, P, GUBELEK, A., KUBIAK, D., SMIECINSKA, K., WINARSKI, R., KOBALOWALCZYK, M., 2015: A comparison of the quality of the *Longissimus lumborum* muscle from wild and farm-raised fallow deer (*Dama dama L.*), *Small Ruminant Research*, 129, 77-83

FRIEDBERGEROVÁ, E., L. HANUSOVÁ a F. LÁD, 2020: Farmový chov daňků na území České republiky, *Náš chov*, 80 (1), s. 70-71

GÁL, R., 2004: Disertační práce. *Hodnocení vybraných vlastností vepřového masa a zvěřiny*. Brno: MZLU v Brně.

HUTCHISON, C.L., R.C. MULLEY, E. WIKLUND a J.S. FLESCHE, 2012: Effect of concentrate feeding on instrumental meat quality and sensory characteristics of fallow deer venison. *Meat Science* [online]. **90**(3), 801-806 [cit. 2020-06-01]. DOI: 10.1016/j.meatsci.2011.11.018. ISSN 03091740.

CHRISTENSEN M., P. ERTBJERG, S. FAILLA a kol., 2011: Relationship between collagen characteristics, lipid content and raw and cooked texture of meat from young bulls of fifteen European breeds. *Meat Science* [online]. **87**(1), 61-65 [cit. 2020-03-25]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.09.003>

INGR, I., 1996: *Technologie masa*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-193-8.

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

JEDLIČKA, M., 2012: Farmové chovy v tuzemsku mají slibnou perspektivu, *Náš chov*, 72 (2), s. 10-13

JŮZL, M. a M. MÜLLEROVÁ, 2017: Hovězí maso – nedílná součást našeho jídelníčku, *Výživa a potraviny*, 72 (4), s. 100-104

KADLEC, P., 2002: *Technologie potravin I*. 1. Praha: Vysoká škola chemickotechnologická. ISBN 80-7080-509-9.

KAMENÍK, J. a M. POSPIECH, 2014: Za vším hledej – svalová vlákna: Typy svalových vláken a jejich vliv na vlastnosti masa. *Maso*, 35 (1), s. 43-47

KAMENÍK, J., 2014: *Maso jako potravina: produkce, složení a vlastnosti masa*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita. ISBN 978-80-7305-673-5.

KAMENÍK, J., B. JANŠTOVÁ a A. SALÁKOVÁ, 2014: *Technologie a hygiena potravin živočišného původu*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-722-0.

KUDRNÁČOVÁ, E., L. BARTOŇ, D. BUREŠ a L. C. HOFFMAN, 2018: Carcass and meat characteristics from farm-raised and wild fallow deer (*Dama dama*) and red deer (*Cervus elaphus*): A review. *Meat Science* [online]. **141**, 9-27 [cit. 2020-01-10]. DOI: 10.1016/j.meatsci.2018.02.020. ISSN 03091740.

- MOJTO, J. a K. ZAUJEC, 2001: Aktuálne údaje o chemickom zložení a nutričnej hodnote mäsa hospodárskych a divých zvierat. *Maso*, 12 (4), s. 39-41
- MOJTO, J., V. KARTUSEK, O. PALANSKÁ a K. ZAUJEC, 1999: Kvalita jatočného tela a mäsa danieličiek vyradených vo farmovom chove, *Folia Venatoria*, 28-29, s. 57-63
- PIASKOWSKA, N., T. DASZKIEWICZ, D. KUBIAK a P. JANISZEWSKI. 2015: The effect of gender on meat (*Longissimus lumborum* muscle) quality characteristics in the fallow deer (*Dama dama* L.). *Italian Journal of Animal Science* [online]. **14**(3), 389-393 [cit. 2020-01-20]. DOI: 10.4081/ijas.2015.3845. ISSN 15944077.
- PIPEK, P. a D. JIROTKOVÁ, 2001: *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-7040-490-6.
- PIPEK, P. a M. POUR, 1998: *Hodnocení jakosti živočišných produktů*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 8021304421
- PIPEK, P., 1995: *Technologie masa I*. 3. přeprac. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 80-7080-174-3.
- SALÁKOVÁ, A., 2014: *Hygiena a technologie drůbeže, vajec a zvěřiny*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-721-3.
- SAMBRAUS, H., 2006: *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Praha: Nakladatelství Brázda. ISBN 80-209-0344-5.
- SLAMEČKA, J., P. HELL, J. MOJTO a J. GAŠPARÍK, 2004: Výsledky rozrábky jatočných tiel farmovo chovaných danielov, *Folia Venatoria*, 34, s. 115-125
- STEINHAUSER, L., 1995: *Hygiena a technologie masa*. 1. vyd. Brno: LAST. ISBN 80-900-2604-4
- STEINHAUSER, L., 2000: *Produkce masa*. Tišnov: Last. ISBN 80-900260-7-9
- STEINHAUSER, L., 2016: Chov zvěře a produkce zvěřiny v ČR, *Maso*, 27 (6), s. 4-11
- ŠILER, J. a L. BARTOŠ, 1996: Farmové chovy jelenovitých, *Farmář*, 2 (1), s. 79

ŠVRČULA, V., K. KOŠINOVÁ, M. OKROUHLÁ, D. CHODOVÁ a V. HART, 2019: The effect of sex on meat quality of fallow deer (*Dama dama*) from the farm located in the Middle Bohemia. *Italian Journal of Animal Science* [online]. **18**(1), 498-504 [cit. 2020-01-20]. DOI: 10.1080/1828051X.2018.1542979. ISSN 15944077.

VOLPELLI, L.A., R. VALUSSO, M. MORGANTE, P. PITTIA a E. PIASENTIER, 2003: Meat quality in male fallow deer (*Dama dama*): effects of age and supplementary feeding. *Meat Science* [online]. **65**(1), 555-562 [cit. 2020-02-24]. DOI: 10.1016/S0309-1740(02)00248-6. ISSN 03091740.

WINKELMAYER, R., P. LEBERSORGER, H.-F. ZEDKA, P. FOREJTEK, M. VODŇANSKÝ, V. VEČEREK, M. MALENA, J. NAGY a P. LAZAR, 2005: *Hygiena zvěřiny: Příručka pro mysliveckou praxi*. Brno: Institut ekologie zvěře VFU. ISBN 80-7305-523-6.

ZAHRÁDKOVÁ, R. a kol., 2009: *Masný skot: od A do Z*. Praha: Český svaz chovatelů masného skotu. ISBN: 978-80-254-4229-6.

Internetové zdroje:

BUREŠ, D., L. BARTOŇ, E. KUDRNÁČOVÁ, Z. PANOVSKÁ a L. KOUŘIMSKÁ, 2018: Maso divokých zvířat a jeho role v lidské výživě. *Výživa a potraviny* [online]. **73**(1), 9-13 [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <http://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2018/02/maso1.pdf>

BUREŠ, D., L. BARTOŇ, R. ZAHRÁDKOVÁ, V. TESLÍK a M. KREJČOVÁ, 2006: Chemical composition, sensory characteristics, and fatty acid profile of muscle from Aberdeen Angus, Charolais, Simmental, and Hereford bulls. *Czech Journal of Animal Science* [online]. **51**(7), 279-284 [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/52298.pdf>

FREJ D., 2019: Zvěřina jako součást zdravého jídelníčku, *Myslivost* [online]. **67**(2), 42 [cit. 2019-12-12]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/MYSLIVOST-Straz-myslivosti/2019/Unor-2019/Zverina-jako-soucast-zdraveho-jidelnicku>

GORGONOVÁ, Š., 2015: Asociace farmových chovů jelenovitých ČR – Těžké začátky, nadějná budoucnost, [online]. [cit. 2019-12-16]. Dostupné z: <https://www.asz.cz/cs/regiony/asociace-farmovych-chovu-jelenovitych/asociace-farmovych-chovu-jelenovitych-cr-tezke-zacatky-nadejna-budoucnost.html>

KULOVANÁ, E., 2002: Jelenoví jsou v Čechách doma [online]. [cit. 2019-12-12]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/jelenoviti-jsou-v-cechach-doma/>

PAŘÍZEK, V., 2017: Jak se daří chovatelům farmové zvěře? [online]. [cit. 2019-12-12]. Dostupné z: http://www.agris.cz/venkov/zacatek-stastneho-konce-lhenice-se-zbavi-nebezpecne-ekologicke-zateze?id_a=195730

Legislativa:

ČSÚ, 2019, [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/91232993/2701391901.pdf/23d4ddc7-23d6-4b1c-98fb-4c7ae458846f?version=1.1>

Vyhláška č. 208/2004 Sb. [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-208#p14>

7 Seznam grafů a tabulek

Graf č. 1: Vývoj spotřeby masa v České republice.....	11
Graf č. 2: Počet dančí zvíře na farmách v České republice mezi lety 2008 až 2014	29
Graf č. 3: Hmotnost JUT daňků	39
Graf č. 4: Obsah vody v dančím mase	40
Graf č. 5: Obsah bílkovin v dančím mase	41
Graf č. 6: Obsah tuku v dančím mase	42
Graf č. 7: Obsah vody v dančím a hovějším mase (%).....	43
Graf č. 8: Obsah bílkovin v dančím a hovějším mase (%)	44
Graf č. 9: Obsah tuku v dančím a hovějším mase.....	45

Tabulka č. 1: Základní chemické složení hovějšímho masa z různých částí těla skotu [%]	21
Tabulka č. 2: Obsah hemových barviv v různých druzích masa.....	23
Tabulka č. 3: Chemické složení svalu longissimus lumborum	25
Tabulka č. 4: Hmotnost JUT a základní analytické hodnoty	36