

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agropodnikání
Katedra: Katedra kvality zemědělských produktů
Vedoucí katedry: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv vybraných faktorů ovlivňujících podíl libové svaloviny
v jatečném těle prasat

Autor diplomové práce: Kolářová Eva
Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Jirotková, Ph.D.

České Budějovice, 2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Eva KOLÁŘOVÁ**
Osobní číslo: **Z17040**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Vliv vybraných faktorů ovlivňujících podíl libové svaloviny v jatečném těle prasat**
Zadávací katedra: **Katedra potravní biotechnologií a kvality zemědělských produktů**

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

Jednotné klasifikační schéma SEUROP zařazuje jatečná těla do příslušných tříd podle základního ukazatele, jímž je podíl svaloviny (libového masa). Svalovinou se rozumí červené příčně pružované svalstvo stanovené detailní disekcí jatečně upraveného těla.

Cílem práce je analýza vlivu vybraných aspektů ovlivňujících jatečnou hodnotu těla prasat. Na základě prostudování odborné literatury, týkající se dané problematiky, budou stanoveny vybrané faktory ovlivňující podíl libové svaloviny (plemeno, pohlaví, věk, porážková hmotnost). V praktické části bude provedeno experimentální měření neinvazivní metodou přístrojem UFOM 300 u vybraného vzorku jatečných těl prasat. Získaná data budou zpracována pomocí vhodných matematicko-statistických metod a porovnána s dostupnými literárními údaji. Na základě získaných informací navrhněte 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:

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 diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- INGR, I. **Produkce a zpracování masa**. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 202 s. ISBN 80-7157-719-7
- 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.
- KLINTH Jensen, W., Devine, C. **Encyclopedia of meat sciences: A-F**. Volume 1. 1. vyd. Oxford: Elviese, 2004. 499 s. ISBN 0-120464971-81
- LAWRIE, R. **Meat Science**. 5. vyd. Oxford: Pergamon Press, 1991. 17 s. ISBN 0-08-0408257
- WARRISS, P. **Meat Science: An Introductory Text**. 1. vyd. Wallingford: CABI Publishing, 2001. 9 s. ISBN 0-85199-424-5
- **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 potraviny, Potravinářská revue, European Food Research and Technology, Cereal Chemistry**. 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: **6. března 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2019**


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Březnická 1968/8, 370 05 Česká Budějovice


Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 6. března 2018

PROHLÁŠENÍ

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

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2019

Eva Kolářová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce, Ing. Daně Jirotkové, Ph.D., za pomoc, odborné vedení, cenné rady a trpělivost. Dále bych ráda poděkovala za pomoc při sběru primárních dat a členům rodiny, přátelům za projevenou podporu při vypracování této práce.

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce bylo získat informace o vlivu hybridní kombinace, pohlaví a hmotnosti JUT za studena na ukazatele jatečné hodnoty u finálních hybridů prasat. Do sledování jatečné hodnoty bylo zařazeno 1742 ks jatečných těl prasat čtyř hybridních kombinací prasat: PIC, Topigs, Danbred a France Hybrides. Průměrná hmotnost jatečně upraveného těla byla 89 kg s průměrným podílem svaloviny 59,5 %, nejvíce byly zastoupeny obchodní třídy S a E. Byl prokázán vyšší obsah tuku u vepříků oproti prasničkám. Se zvyšující se porážkovou hmotností klesal podíl svaloviny a stoupal podíl tuku.

KLÍČOVÁ SLOVA

prase, finální hybrid, jatečná hodnota, SEUROP

ABSTRACT

The aim of the thesis was to obtain information on the effect of hybrid combination, gender and weight of cold JUT on carcass ratios in final pig hybrids. 1742 pig carcasses of four hybrid pig combinations were included in the carcass monitoring: PIC, Topigs, Danbred and France Hybrides. The average carcass weight was 89 kg with an average muscle mass of 59.5%, represented mostly by quality classes S and E. The higher fat content of pigs versus gilts was shown. With increasing slaughter weight, the proportion of muscle decreased and the proportion of fat increased.

KEY WORDS

pig, final hybrid, carcass, SEUROP

Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
2.1	Jatečná hodnota	10
2.1.1	Kvantitativní znaky	11
2.1.2	Kvalitativní znaky	12
2.2	Klasifikace jatečných těl prasat	17
2.2.1	Základní pojmy	18
2.2.2	Obchodní třídy SEUROP	19
2.2.3	Metody stanovení jatečné hodnoty.....	21
2.3	Vlivy působící na jatečnou hodnotu	24
2.3.1	Vnitřní vlivy působící na jatečnou hodnotu	24
2.3.2	Vnější vlivy působící na jatečnou hodnotu	31
3	CÍL PRÁCE.....	34
4	MATERIÁL A METODIKA.....	35
4.1	Materiál	35
4.2	Metodika.....	36
5	VÝSLEDKY A DISKUSE	40
5.1	Základní statistické charakteristiky sledovaného souboru	40
5.2	Vyhodnocení podílu svaloviny.....	40
5.3	Vyhodnocení tloušťky tuku	45
5.4	Vyhodnocení tloušťky masa.....	48
5.5	Vyhodnocení hmotnosti JUT za studena.....	50
5.6	Vyhodnocení dle klasifikační stupnice SEUROP	52
6	ZÁVĚR	54
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
7.1	Knižní zdroje:	55

7.2	Internetové zdroje:.....	61
8	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	62
9	SEZNAM GRAFŮ	62
10	SEZNAM TABULEK.....	63
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	64
12	PŘÍLOHY	65

1 ÚVOD

Chov prasat má v České republice dlouholetou tradici a je nedílnou součástí živočišné výroby. V posledních letech je kladen důraz na kvalitu masa. Z tohoto důvodu musí být chov prasat stále přizpůsobivý poptávce na trhu s vepřovým masem. Prasata se vyznačují vysokou plodností, raností, krátkou dobou výkrmu, rychlou intenzitou růstu a vysokou jatečnou výtěžností. Z pohledu výživy obyvatel je vepřové maso velmi cenný a univerzální zdroj živin. Pro spotřebitele je důležitá především sensorická jakost, u které hodnotí chuť, vůni, šťavnatost a texturu masa.

Základním požadavkem je zvyšování zastoupení podílu libové svaloviny v jatečném těle, dobré sensorické a technologické znaky masa s nízkým procentem výskytu vad masa. Nejčastěji se zaměřují na zvyšování podílu cenných masitých částí a podílu kvalitního libového masa v jatečném těle prasat. Finální produkt musí odpovídat požadavkům na ekonomickou efektivnost produkce, tj. musí dosahovat vynikajících parametrů ve výkrmnosti a jatečné hodnotě.

Ve světě se vepřové maso řadí mezi hlavní druhy masa. Spotřeba masa v České republice se pohybuje okolo 78 kg na jednoho obyvatele za rok. Nejvíce spotřebovaným masem je právě maso vepřové se spotřebou přes 42 kg na jednoho obyvatele za rok. Soběstačnost v produkci vepřového masa pro Českou republiku činí okolo 47 %. V roce 2018 stavy prasat dosahovaly 1,55 milionů kusů, z toho prasata na výkrm dosahovala počtu téměř 570 tisíc kusů.

Výkupní cena za kilogram masa se hodnotí podle zatřídění do tříd jakosti systému SEUROP. Zařazení do jednotlivých tříd jakosti se řídí podle podílu svaloviny.

2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Jatečná hodnota

Jatečná hodnota (JH) je poměrně složitý pojem, který se mění podle požadavků trhu. Spotřebitelé a zpracovatelé nemají jen určité požadavky na jakost masa a tuku, ale dávají také přednost určitým jatečným partiím (MATOUŠEK a kol., 1997).

PULKRÁBEK a kol. (2005) tvrdí, že jatečnou hodnotou rozumíme podíl masa a tuku, který se vyjadřuje podílem hlavních masitých částí v procentech z hmotnosti půlky prasete za studena, plochou příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu *musculus longissimus lumborum et thoracis* (MLLT) a průměrnou výškou hřbetního tuku.

Jatečná hodnota souvisí s výkrmností, s růstem a jeho intenzitou. Představuje množství a jakost produktů, které se získávají zpracováním jatečných zvířat po porážce ve zpracovatelském průmyslu. Jatečná hodnota představuje souhrnný pojem charakterizující soubor kvantitativních a kvalitativních ukazatelů vyjadřujících hodnotu poraženého zvířete (STUPKA a kol, 2009).

Z hlediska požadavků na jatečnou hodnotu je významný poměr masa, tuku a kostí. Pro zpracovatelský masný průmysl a spotřebitele je rozhodující výtěžnost a jakost masa a sádla (VYMAZALOVÁ, 2010).

Podle STEINHAUSERA (2000) mezi kvantitativní znaky patří jatečná výtěžnost, podíl jednotlivých částí jatečně upraveného těla tj. podíl masitých, tukových a méněcenných částí. Kvalitativní znaky určuje barva, pH, křehkost, šťavnatost, vaznost, chutnost, vůně a stupeň mramorování.

Jatečnou hodnotu určují tyto ukazatele:

- jatečná výtěžnost,
- poměr masitých, tučných a méněcenných částí,
- kvalita jednotlivých partií.

Po zavedení systému SEUROP se jatečná hodnota vyjadřuje podílem svaloviny (libového masa) z jatečně upraveného těla v % (MATOUŠEK a kol., 2013).

2.1.1 Kvantitativní znaky

- **Jatečná výtěžnost**

Je vyjádřena jako podíl hmotnosti jatečně upraveného těla (JUT) z porážkové hmotnosti (v %). U prasat se podle porážkové hmotnosti, zmasilosti a stupně protučnění pohybuje v rozmezí od 77,3 do 78,4 %. Výtěžnost JUT ve vychladlém stavu (za studena), tj. 24 hodin po porážce, bývá obvykle o 1-2 % nižší než výtěžnost za tepla do 45 minut po porážce (MATOUŠEK a kol., 2013).

V České republice se jatečná výtěžnost pohybuje v rozmezí 70-84 % (PULKRÁBEK a kol., 2006). S narůstající porážkovou hmotností jatečná výtěžnost roste (STUPKA a kol., 2009).

- **Poměr jednotlivých jatečných částí**

Přehled jatečných partií podle jejich hodnoty dle MATOUŠKA a kol. (2013):

- hlavní masité části (HMČ) - kýta, pečeně, krkovička, plec
- tučné části-hřbetní sádlo a plst'
- méněcenné části-bok, hlava, lalok, kolínka, nožičky

Podíl HMČ tvoří procentuální podíl hmotnosti kýty, krkovičky, pečeně a plecka bez tukového krytí z hmotnosti jatečné půlky za studena. Podíl svaloviny je procentuální podíl hmotnosti svaloviny ze všech částí jatečně opracovaného těla kromě hlavy, nožiček a ocásku (MATOUŠEK a kol., 1997).

DEMO a kol. (1995) zjistili, že podíl HMČ u vybraných hybridních kombinací se pohybuje v rozmezí 20,7 až 22,8 kg, přepočteno v procentech tj. 24,09 až 25,77 % z jatečné půlky.

2.1.2 Kvalitativní znaky

Z hlediska kvalitativních znaků jsou nejvýznamnější světlost barvy masa, šťavnatost, křehkost, mramorování, tloušťka svalových vláken, vaznost, chuť a vůně masa (PULKRÁBEK, 2005).

Podle STUPKY a kol. (2009) jsou zpracovateli a konzumenty považovány za nejvýznamnější tyto znaky: podíl tuku a masa, stupeň okyselení masa (pH), barva, vaznost masa, obsah intramuskulárního tuku (IMT), chuť, vůně, šťavnatost a křehkost.

Kvalita vepřového masa vyžaduje kontrolu nad velkým množstvím faktorů ve všech fázích technologických procesů výroby (PISULA, FLOROWSKI, 2006).

- **Barva**

Barva masa je významnou kvalitativní vlastností masa, protože ji spotřebitel při nákupu přímo smyslově posuzuje. Optický dojem je velmi důležitý, zvláště při prodeji porcovaného nebo balíčkového masa. Podle SCHNEIDEROVÉ (1992) a STUPKY a kol. (2009) za barvu odpovídá především myoglobin. Barva masa a její intenzita a stupeň jsou tedy závislé na:

- koncentraci svalového barviva závislé na plemenné příslušnosti, stupni únavy, zdravotním stavu, věku aj.,
- optické hodnotě, která závisí na stupni zralosti masa, s níž úzce souvisí stupeň hydratace bílkovin.

Objektivní posouzení barvy umožňuje použití fotometrických přístrojů (MATOUŠEK a kol., 1993). HAMMEL a kol. (1994) tvrdí, že barva masa není ovlivněna pohlavím prasat.

Po vykrvení zvířete dochází ke značným ztrátám hemoglobinu, což má za následek zvýšení poměru barviv ve prospěch myoglobinu (STRAKA, MALOTA, 2006).

Barva tj. zčervenání masa je částečně určeno okysličováním myoglobinu (KLONT a kol., 1998).

- **Stupeň okyselení**

Hodnota pH masa je veličinou fyzikálně-chemickou, poněvadž je vyjádřením koncentrace vodíkových iontů neboli míry kyselosti nebo zásaditosti prostředí (JŮZL, 2006).

Hodnota pH ovlivňuje především světlost masa. Čím je hodnota pH blíže k izoelektrickému bodu, tím je menší rozpustnost bílkovin, které následně vážou málo vody, světlo proniká jen do malé hloubky, více se odráží povrchových vrstev a vytváří dojem světlejšího masa. Toto se projevuje jako vada masa PSE (obrázek č. 1). Opačné poměry nastávají u vady DFD (PIPEK, 1998).

PSE (bledé, měkké, vodnaté) maso se vyznačuje vodnatou konzistencí a nízkou vazností vody, což je provázáno hmotnostními ztrátami při chladírenském ošetření a technologickém opracování masa. U prasat s PSE masem zůstává kyselina mléčná ve svalových buňkách, pH je proto za 45 minut po porážce velmi nízké tj. 5,8 a méně (MATOUŠEK a kol., 2013; WARRISS, 2010).

Naproti tomu u prasat s DFD masem přechází kyselina mléčná ještě bezprostředně před porážkou ze svalových buněk do krve, takže hodnota pH je vysoká tj. 6,2 a více (IMMONEN a kol., 2000). DFD maso má tmavou barvu, tuhou konzistenci, je suché. To znamená, že neuvolňuje šťávu a má často lepivý povrch. Přestože se vyznačuje dobrou vazností vody, tak jeho je jeho údržnost nízká, protože dochází rychle k mikrobiálnímu rozkladu (MATOUŠEK a kol., 2013).

Obrázek č. 1: Vady masa v komparaci s normálním masem



Zdroj: DALMAU A., 2019

- **Křehkost**

Křehkost masa je dána jeho strukturou, stavem a chemickým složením. Pro dosažení křehkosti je potřeba maso nechat dostatečně dlouhou dobu vyžrát, aby se uvolnila posmrtná ztuhlost. Hodnocení křehkosti může být sensoricky nebo objektivně pomocí texturometrů nebo tenderometrů (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

Křehkost je ovlivňována obsahem pojivové tkáně, tedy obsahem kolagenu, popř. dalších stromatických bílkovin, které zpevňují strukturu masa. Dále je ovlivňována obsahem IMT, to znamená, že maso s vyšším obsahem tohoto tuku bývá křehčí (KADLEC, 2002).

- **Chutnost**

Chutnost je komplexní vjem chuti a aromatu. Na jejím vzniku se podílejí zejména extraktivní látky v mase, které vznikají v průběhu zrání masa. Významným nosičem extraktivních látek je tuk, v němž je řada těchto látek rozpuštěna. Maso s vyváženou chutí a vůní je takové maso, které má přiměřený podíl tuku a proběhly u něj procesy posmrtného zrání. K hodnocení se využívá především sensorického posouzení, ale je možné ji hodnotit analytickými přístroji (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

Vůně masa je dána obsahem extraktivních látek, strukturou svaloviny a obsahem tuku ve svalových vláknech. Především je dána obsahem aromatických látek v mase. Vůně čerstvého masa má být přirozená, druhově specifická (HOVORKA, 1983).

- **Šťavnatost a vaznost**

Šťavnatost masa vyjadřuje obsah vody v mase. V mase je přítomno asi 75 % vody. Je podmíněna schopností poutat vodu v tkáňových buňkách a udržet ji v mase při technologickém a kuchyňském zpracování (HOVORKA, 1983).

Pod pojmem vaznost rozumíme z fyzikálně chemického hlediska sílu, kterou bílkoviny masa udržují část své vlastní vody a jisté množství vody přidané. V technologickém smyslu pak vazností rozumíme schopnost masa udržet za určitých podmínek mechanického namáhání vodu přirozeně přítomnou v mase, případně i vodu přidanou (MATOUŠEK a kol., 2013).

Především má vliv na ekonomiku výroby, zejména ztráty vody při výrobě, skladování a tepelném opracování. Vaznost lze ovlivnit různými způsoby např. způsobem zacházení masa nebo různými přísadami. Voda je v libové svalovině vázána různou pevností a různými způsoby. Nejpevněji je vázána hydratační voda, další podíly jsou imobilizovány mezi jednotlivými strukturálními částmi svaloviny, zbytek je volně pohyblivý v mezibuněčných prostorech. Imobilizovaná voda je část volné vody, která při nařiznutí masa nevytéká. K jejímu uvolnění je třeba použít zvýšeného tlaku. Imobilizace vody v mase je závislá na nábojích v molekule bílkoviny. Vaznost je možné ovlivnit řadou faktorů například pH, koncentrací solí, obsahem některých iontů, intravitálními vlivy, průběhem posmrtných změn, rozmělněním masa. Většinu z těchto faktorů můžeme technologicky ovlivňovat, a tím dosáhnout požadované vaznosti (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

- **Obsah intramuskulárního tuku (IMT)**

V posledních letech se obsah intramuskulárního tuku stává významným ukazatelem kvality masa a ve většině zemí konzumenti požadují vepřové maso vysoké kvality (KAUFMANN, WARNER, 1993; SZULC a kol. 2018).

Vlastnosti tuků určuje zastoupení mastných kyselin, především významný poměr nenasycených (s nízkými body tání). Z pohledu výživy je v tuku žádoucí vyšší obsah nenasycených mastných kyselin (olejová, linolová, linolenová), z hlediska technologického je tomu naopak. A to z toho důvodu, že vyšší podíl mastných kyselin způsobuje pokles konzistence sádla a v důsledku přítomnosti nenasycených vazeb se zvyšuje možnost oxidace a tím i žluknutí tuku. Z hlediska výživy je tuk silným zdrojem energie, esenciálních mastných kyselin a jejich prekurzorů, lipofilních vitaminů (A, D, E, K) a příslušných provitaminů (BEČKOVÁ, VÁCLAVKOVÁ, 2006).

Tuk významně ovlivňuje senzorické vlastnosti masa. Intramuskulární tuk je mezi buňkami rozložen ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

U nově šlechtěných prasat se vzrůstajícím podílem masa klesá podíl IMT, naopak vzrůstá podíl polynenasycených mastných kyselin, které způsobují zhoršení konzistence tuku.

Senzorické hledisko IMT

- obaluje svalová vlákna
- má příznivý vliv na protučnění masa, křehkost, šťavnatost a chuť
- redukuje tuhost masa a ztrátu vody při vaření
- svalová vlákna jsou lépe oddělitelná při žvýkání
- vyvolává hladší pocit při konzumaci masa v ústech

Pojem IMT zahrnuje se rozumí obecně lipidy a doprovodné látky lipidů v libové svalovině, které lze extrahovat organickými rozpouštědly. Rozlišujeme lipidy buněčných membrán, především fosfolipidy (0,6-0,8 %) a depotní tuk, triacylglyceroly, v tukových buňkách perimysia (obal svalových snopců), jehož podíl kolísá.

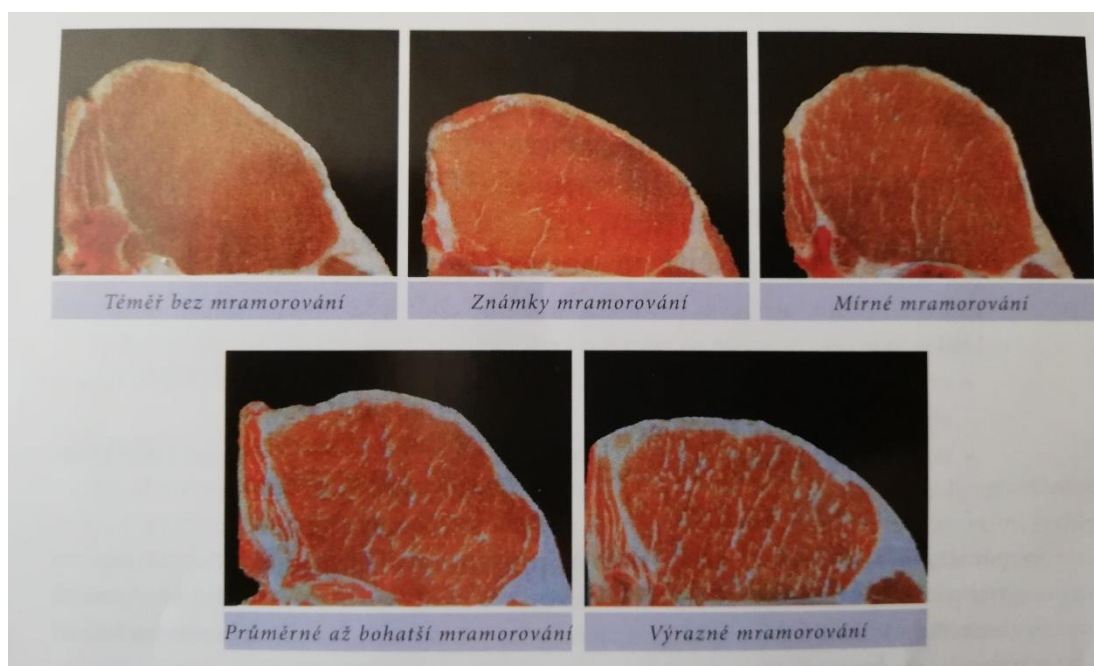
V JUT prasat existují značné rozdíly v obsahu IMT (obrázek č. 2):

- nízký obsah (1,1-1,4 %) -svaly kýty a hřbetní sval
- střední obsah (1,7-3,7 %) – některé svaly plece
- vysoký obsah (5-7 %) – některé svaly krkovičky

Spotřebitel požaduje z důvodu lepších chuťových vlastností maso s obsahem 3 % intramuskulárního tuku.

(STUPKA a kol., 2009)

Obrázek č. 2: Příklady různého zastoupení intramuskulárního tuku v pečeni



Zdroj: STUPKA a kol., 2009

Další pohled na optimální obsah IMT uvádějí HAMILTON a kol. (2003). Optimální hodnota podílu intramuskulárního tuku by měla být v rozmezí 1,95 - 2,11 %.

2.2 Klasifikace jatečných těl prasat

Povinná klasifikace jatečných těl prasat vychází ze zákona č. 110/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Provozovatel potravinářského podniku provozující jatka, který poráží jatečná zvířata, je povinen zajistit klasifikaci jatečných zvířat. To se nevztahuje na provozovatele jatek, který poráží:

- prasata podléhající klasifikaci podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci jatečných zvířat v ročním průměru nejvýše do 200 kusů týdně,
- pouze prasata narozená a vykrmená ve vlastních chovných zařízeních a všechna jatečně upravená těla bourá,

- jatečná prasata, která jsou na žádost žadatele dodávána pouze k porážce pro vlastní spotřebu.

Provozovatel jatek je také povinen zajistit, aby klasifikaci jatečných zvířat prováděla pouze osoba, která získala osvědčení o odborné způsobilosti vydané ministerstvem. O provedené klasifikaci vystaví klasifikátor protokol. Provozovatel jatek je povinen sdělit výsledky klasifikace dodavateli jatečných zvířat a osobě pověřené podle plemenářského zákona vedením ústřední evidence zvířat. Dokumentaci uchovává provozovatel jatek po dobu 1 roku a osoba pověřená vedením ústřední evidence zvířat po dobu 2 let. Náklady spojené s klasifikací jatečných zvířat hradí stejným dílem dodavatel jatečných zvířat a provozovatel jatek.

Klasifikace se dále neprovádí u jatečně upravených těl prasat získaných nutnou porážkou (KATINA a kol., 2015).

V České republice a v dalších hospodářských zemích se uplatňuje jednotné hodnocení jatečných zvířat označované jako systém SEUROP (PULKRÁBEK a kol., 2003).

U jatečných prasat je základním ukazatelem zmasilosti podíl svaloviny v jatečně upraveném těle. Tento ukazatel se zjišťuje změřením pomocných rozměrů na jatečném těle a jejich dosazením do regresních rovnic. Výsledkem je zařazení jatečných těl do tříd jakosti S, E, U, R, O, P (PULKRÁBEK a kol., 2001).

2.2.1 Základní pojmy

Jatečně upravené tělo (JUT): dvě k sobě náležící půlky s hlavou a kůží, bez štětín, bez výkrojů očních a ušních, bez mozku, míchy, jazyka, bránice, bráničního pilíře, ledvin, plsti, pohlavních orgánů, špárků, orgánů dutiny hrudní, břišní a pánevní vyňatých i s přirostlým tukem.

Hmotnost jatečně upraveného těla se stanovuje vážením v teplém stavu po ukončení porážky a veterinární prohlídky, a to nejpozději do 45 minut od provedení vykrvovacího vpichu. Ve studeném stavu se hmotnost za tepla sníží o 2 % (PULKRÁBEK a kol., 2009).

Svalovina (libové maso) je červené příčně pruhované svalstvo stanovené při detailní disekci jatečně upraveného těla.

Podíl svaloviny (libového masa) je procentuální podíl hmotnosti svaloviny z hmotnosti jatečně upraveného těla za studena. Označuje se také jako **zmasilost**.

Jatečná výtěžnost je procentuální podíl hmotnosti jatečně upraveného těla z porážkové hmotnosti před porážkou. V závislosti na hmotnosti dosahuje hodnot 78 - 85 %. S narůstající hmotností jatečná výtěžnost roste.

Porážková hmotnost (jatečná, přejímací, čistá hmotnost) představuje živou hmotnost zvířete před porážkou, která se snižuje o srážku o nakrmenost. Většinou se jatečná prasata před porážkou neváží, porážková se hmotnost odvodí přepočtovým koeficientem z hmotnosti JUT - 1,285 (STUPKA a kol., 2009).

Klasifikace zařazuje jatečně upravená těla do příslušných tříd jakosti podle stanovených znaků a charakteristik a jejich označení jakostní třídou klasifikace (PULKRÁBEK a kol., 2003).

Třída jakosti je třída, do které byla zařazena jatečně upravená těla prasat podle závazných znaků a charakteristik (PULKRÁBEK a kol., 2005).

2.2.2 Obchodní třídy SEUROP

Vyhláška č. 194/2004 Sb. upřesňuje národní požadavky pro klasifikaci JUT jatečných zvířat. V České republice se při klasifikaci JUT v hmotnostním rozpětí 60 až 120 kg zařazují do obchodních tříd SEUROP podle podílu svaloviny. JUT nesplňující dané rozpětí hmotností se řadí do tříd N a T. Rozdělení do tříd popisuje tabulka č. 1.

Klasifikaci jatečně upravených těl jatečných prasat s přejímací hmotností od 60 až 120 kg lze provádět s těžbou kruponu, a to

- před vykolením, nebo
- po vykolení a stažení kůže z těla jatečného prasete po provedení základních řezů a zkráceného řezu.

Základní řezy se vedou rovnoběžně se hřbetní čarou ve vzdálenosti 8 až 20 cm od bradavek na břiše, řez v zadní části těla (zkrácený řez) je veden v bederní krajině tak, aby bylo možné změřit tloušťku sádla včetně kůže nad středem středního hýžd'ovce. Řez v přední části těla je veden přes plece rovnoběžně s ušima, ve vzdálenosti 10 až 20 cm za kořenem uší.

Pořadí každého poraženého kusu se stanoví kontinuální řadou čísel, vždy za jeden porážecí den. Toto číslo se vyznačí na jatečně upraveném těle každého poraženého kusu a každé jatečné půlce a bude shodné s pořadovým číslem jatečně upraveného těla v klasifikačním protokolu.

V roce 2009 bylo v jatkách spadající mezi referenční trhy poraženo téměř dva miliony prasat a jen v kategoriích S a E bylo klasifikováno více než 70 % prasat (STIBAL, 2010).

Tabulka č. 1: Požadavky na zařazení JUT prasat do obchodních tříd

Obchodní třída	Požadavky
1.část	
	Podíl svaloviny (%) JUT s přejímací hmotností od 60 do 120 kg
S	60 a více
E	55 až 59,9
U	50 až 54,9
R	45 až 49,9
O	40 až 44,9
P	méně než 40
2.část	
N	JUT prasat do 59,9 kg včetně
T	JUT prasat nad 120 kg

Zdroj: Vyhláška 194/2004 Sb.

2.2.3 Metody stanovení jatečné hodnoty

Podíl svaloviny se stanovuje způsobem odpovídajícím prováděcí vyhlášce č. 194/2004. Základem metod používaných k odhadu jatečné hodnoty je aparativní odhad podílu svaloviny v jatečně upraveném těle prasat. Vychází se z korelací mezi hlavně tloušťkami svalstva a sádla odměřenými na různých místech JUT a disekcí získanými hmotnostmi, podíly svalstva, sádla a dalších částí. Získají se tak regresivní rovnice pro software aparatur. Na základě odměřené tloušťky svalstva a sádla se v milimetrech přístroj vyhodnotí podíl svaloviny v % v hodnoceném jatečném těle prasat. Podle toho se JUT zařadí do příslušné obchodní třídy. Metody stanovení jatečné hodnoty se dělí na invazivní, které při měření pronikají do tkání a na invazivní, které celistvost tkání neporušují (STEINHAUSER a kol., 2000).

OLSEN a kol. (2007) uvádějí jako důležitý faktor klasifikace JUT způsob a techniku prováděného měření ve vztahu k odborné způsobilosti obsluhy a kvality přístrojů.

- **Invazivní**

Intenzivní metody pracují s přístroji na podkladě vpichových sond. Sondové přístroje např. FOM, HGP zjišťují a evidují naměřené hodnoty na jatečném těle optickoelektronicky. Ke stanovení naměřených hodnot musí být sonda zavedena do jatečného těla. Na špici sondy se nachází světelný vysílač a bezprostředně vedle něj světelný přijímač, fotodetektor. Svalová a tuková tkáň odráží od světelného vysílače světlo s různou intenzitou (PULKRÁBEK a kol., 2001).

Místa měření a rovnice pro odhadovaný podíl svaloviny v jatečném těle jsou uvedena v tabulce č. 2.

Vedlejším údajem sondových přístrojů je tzv. reflexní hodnota, která částečně umožňuje stanovit kvalitu masa. Vychází ze vztahu mezi optickým signálem, strukturou a barvou masa. Podle světlého nebo tmavého zbarvení masa se evidují rozdílné reflexní hodnoty. Vysoké hodnoty signalizují nepříznivou a nízké hodnoty dobrou kvalitu masa (PULKRÁBEK a kol., 2005).

Tabulka č. 2: Schválené invazivní metody klasifikace JUT

Označení metody	Místa měření	Rovnice
Fat-O-Meater (FOM)	S i M- 6,5 cm od podélné osy JUT mezi 2. a 3. posledním žebrem	$\hat{y}=70,28164-0,75376x S+0,00270xM$
Hennesey Grading Probe (HGP 4)	S i M- 7 cm od podélné osy JUT mezi 3. a 4. posledním žebrem	$\hat{y}=69,11354-0,67804x S+0,00432xM$

legenda:

ŷ - odhadovaný podíl svaloviny v jatečném těle prasat

S- tloušťka tuku (včetně kůže) v mm

M- tloušťka svalu v mm

(zdroj: MATOUŠEK a kol., 2013)

- **Neinvazivní**

Neinvazivní metody a přístroje jsou buď jednodušší pro malé střední jatečné provozy nebo složitější, a také dražší pro větší podniky. Pro jatky s vysokou denní porážkovou kapacitou jsou již k dispozici automatická klasifikační zařízení (STEINHAUSER a kol., 2000).

Mezi neinvazivní metody stanovení JH patří:

- Dvoubodová metoda

Tato metoda je určena především pro jatečné provozy s nižší kapacitou porážky tj. s průměrnou týdenní porážkou do 200 ks prasat. (KATINA a kol., 2015). Místa měření regresivní rovnice pro podíl svaloviny jsou uvedena v tabulce č. 3. Údaje se zjišťují mechanickým popř. elektromechanickým měřítkem. Typy přístrojové techniky jsou měřítko optická, posuvná a výsuvná (STUPKA a kol., 2009).

- Ultrazvukové přístroje

Ultrazvukové přístroje pracují neinvazivně, tj. ultrazvukový snímač působí na předepsaném místě měření na povrchu těla (viz tabulka č. 3), neporušuje jeho celistvost a mechanicky nepoškozuje tkáň. Ultrazvukové vlny z akustického vysílače v ultrazvukové měřící hlavě vysílané do jatečného těla se rozšíří a jsou reflektovány od mezní vrstvy (sádlo, maso) rozdílnou akustickou impedancí.

Odražené vlny jsou pak snímány akustickým snímačem v ultrazvukově měřící hlavě a jsou přeměněny na elektrické signály. To se jedná o jednorozměrnou metodu (PULKRÁBEK a kol., 2005).

Dvojměrná metoda využívá vícenásobný průchod ultrazvukových impulsů s opakovaným vysíláním po vysunutí vysílacího úhlu v rovině, tzv. skenováním. Z přijaté matice ultrazvukových ech je vytvářen dvojdimenzionální obraz řezu tkáněmi. Obraz se vyhodnotí počítačovou analýzou a stanoví se tloušťka svalové a tukové tkáně (STEINHAUSER a kol., 2000).

Na tomto principu pracuje např. přístroj ULTRAFOM 300, místo měření a regresivní rovnice jsou uvedeny v tabulce č. 3. Pro správnou činnost ultrazvukových přístrojů se používá jako média mezi ultrazvukovou a měřící hlavou a kůží na jatečném těle v klasifikační praxi voda (PULKRÁBEK a kol., 2005).

- Automatické přístroje

Hlavní důvody uplatnění plně automatizovaných přístrojů jsou: zvýšit produktivitu práce, hygienické požadavky a poskytnout další informace. Základní měřící princip tohoto neinvazivního přístroje představuje trojrozměrný digitální obraz. Ten je vytvořen na základě 16 ultrazvukových snímačů, které jsou uloženy v ocelové loži (MATOUŠEK a kol., 2013).

STUPKA a kol. (2009) uvádějí, že měření vstupních údajů se provádí na poraženém těle před vykolením. Přístroj se umísťuje na jatečné lince po odštětinování prasat před navěšením těl do vertikální polohy na linku.

BUSK a kol. (1999) uvádějí výhody těchto automatických přístrojů: měření je velmi rychlé, neinvazivní a z důvodu nedostatku pohyblivých částí lze u něj očekávat nízké náklady na údržbu.

Tabulka č. 3: Vybrané schválené neinvazivní metody klasifikace JUT

Označení metody	Místa měření	Rovnice
Manulní metoda- dvoubodová (ZP)	S- posuvným měřítkem v bodě, kde je střední hýžd'ovec (musculus gluteus medius) nejvíce klenutý M- posuvným měřítkem v nejkratším spoji mezi přední stranou středního hýžd'ovce a horním okrajem páteřního kanálu	$\hat{y} = 59,08991 - 0,43868xS + 0,09792xM$
ULTRA-FOM 300	S i M- 7 cm od podélné osy JUT mezi 2. a 3. posledním žebrem	$\hat{y} = 66,78382 - 0,80922xS + 0,04746xM$

legenda:

\hat{y} - odhadovaný podíl svaloviny v jatečném těle prasat

S- tloušťka tuku (včetně kůže) v mm

M- tloušťka svalu v mm

(zdroj: MATOUŠEK a kol., 2013)

2.3 Vlivy působící na jatečnou hodnotu

Vlivů, které působí na jakost masa je celá řada. Obecně se vlivy dělí na genetické, intravitální a postmortální (ŠIMEK, 2003). Jiné členění podle INGRA (1996) rozděluje vlivy na vnitřní (genetické) a vnější (faktory prostředí).

2.3.1 Vnitřní vlivy působící na jatečnou hodnotu

- **Vliv plemenné příslušnosti**

S plemennou příslušností se spojuje užítkovost, kterou lze zvýšit šlechtitelskými zásahy či opatřeními při využívání genetických dispozic daného plemene. V současné době je chov prasat zaměřen na masnou užítkovost (INGR, 2003). V pozici otce finálního hybridu se používají plemena šlechtěná na vysoký podíl svaloviny (MATOUŠEK a kol., 2013).

Na plemeni závisí podíl svalové a tukové tkáně, prorostlost masa tukem, šťavnatost masa, popřípadě jeho zbarvení (ALTERA, ALTEROVÁ, 2007).

Pro výkrm prasat jsou v současných podmínkách využívání masní hybridy tzn. kříženci masných plemen prasat. Jde o geneticky vysoce prošlechtěná prasata, která již nelze vykrmovat klasicky, ale vyžadují i speciální výživu pomocí kompletních krmných směsí (STEINHAUSER a kol., 2000).

V České republice zabezpečují úkony se šlechtěním a hybridizací prasat oprávněné osoby (organizace) a uznaná chovatelská sdružení (Svaz chovatelů prasat v Čechách a na Moravě). V oblasti produkce finálních hybridů vstoupily i zahraniční hybridizační programy (MATOUŠEK a kol., 2013).

Při výběru nejvhodnějšího hybridu je potřeba vzít v úvahu genetické fenotypové parametry a také podmínky, které mu budou poskytnuty. Hybrid v ideálních podmínkách poskytuje nejlepší výsledky, ale v případě problémů s výživou či zoohygienu může ve srovnání s konkurencí poskytovat horší výsledky (STIBAL, 2010).

Šlechtění mateřských i otcovských plemen je orientováno na:

- dobrý zdravotní stav, pevnou konstituci,
- dobrý fundament (utváření a funkčnost končetin),
- vhodnost kanců pro INS (libido sexualis, objem a kvalita ejakulátu).

Šlechtění mateřských plemen tj. plemene České bílé ušlechtilé a Česká landrase je orientováno na:

- vynikající reprodukční vlastnosti,
- výbornou růstovou schopnost při nízké spotřebě jaderných krmiv,
- příznivé parametry JH při velmi dobré kvalitě masa,
- velký tělesný rámec (TR),
- odolnost vůči stresu,
- adaptabilita k chovu ve všech typech technologií.

Šlechtění otcovských plemen tj. plemene Hampshire, Duroc, Bílé otcovské, Pietren je orientováno na:

- výbornou JH (vysoký podíl svaloviny),
- velmi dobrou růstovou schopností a konverzi živin,
- přiměřenou reprodukční schopnost,
- střední až velký TR.

(MATOUŠEK a kol., 2013)

Nyní je v České republice aktivně šlechtěno a používáno sedm plemen prasat (České bílé ušlechtilé, Česká landrase, Duroc, Bílé otcovské, České výrazně masné, Pietrain, Hamshire), v genových zdrojích pak plemeno přeštické černostrakaté (PULKRÁBEK a kol., 2005).

Aktivně šlechtěné a používané populace

○ České bílé ušlechtilé (ČBU)

Plemeno ČBU má velmi dobré reprodukční vlastnosti, vynikající růstovou schopnost při velmi dobré konverzi živin. Dále se řadí mezi plemena s dobrou masnou užitkovostí a dobrou kvalitou masa. Vyznačuje se bílým zbarvením, větším až velkým TR, vzpřímeným uchem, jemnější, ale pevnější kostrou, pevnou konstitucí s vysokým stupněm odolnosti vůči stresům. V České republice je nejpočetnější populací z ostatních aktivně šlechtěných a používaných plemen prasat (PULKRÁBEK a kol., 2005).

MATOUŠEK a kol. (1993) uvádějí, že vzniklo na podkladě domácích prasat převodným křížením, především s anglickým yorkshirem a německým bílým ušlechtilým plemenem.

○ Česká landrase (ČL)

Plemeno Landrase se vyznačuje velmi dobrými reprodukčními vlastnostmi, vysokou růstovou intenzitou při velmi dobré konverzi živin a velmi dobrou masnou užitkovostí. Má bílé zbarvení, klopené uši a větší TR. Konstituce může být jemnější, avšak pevná s vysokým stupněm odolnosti proti stresům (MATOUŠEK a kol., 2013).

- **Duroc (D)**

Duroc je plemeno výrazně vyjádřeného masného užitkového typu. Vykazuje dobrou reprodukční užitkovost, intenzitu růstu, do vyšších hmotností (nad 110 kg) a dobrou JH, jejímž specifíkem je výborná kvalita masa, vysoký podíl IMT a téměř nulový výskyt PSE masa. Plemeno je středního až většího TR. Velmi pevná konstituce a přiměřeně mohutná a pevná kostra. Má plášťově červeno-rezáté zbarvení se širokou škálou odstínů a poloklopené ucho (STUPKA a kol., 2009).

- **Hampshire (H)**

Prasata plemene Hampshire se vyznačují středním až větším TR, pevnou konstitucí, pevnou tělesnou stavbou a přiměřeně silnou kostrou. Typickým znakem je sytě černé zbarvení s bílým sedlem, které pokrývá krajinu plecí a obě hrudní končetiny. Masný užitkový typ je výrazně a suše vyjádřený. Dobrá kvalita masa a dobrá intenzita růstu (MATOUŠEK a kol., 2013).

- **Bílé otcovské (BO)**

Je otcovskou linií ČBU. V charakteristice plemenného typu se neliší od mateřské linie. Rozdíl spočívá v užitkovém typu, kde je požadováno suché vyjádření masného užitkového typu s mediální rýhou na hřbetě a kýtě. Zbarvení je bílé. Kostra je pevná a TR je střední až větší. Disponují dobrou růstovou schopností při výborné konverzi živin (PULKRÁBEK a kol., 2005).

- **České výrazně masné (ČVM)**

Plemeno ČVM je středního až většího TR, masného užitkového typu s dobrým osvalením. Příznivá růstová schopnost a konverze živin. U tohoto plemene bývá upřesňované bílé zbarvení, nicméně se vyskytuje i ve strakaté formě (STUPKA a kol., 2009).

- **Pietrain (Pn)**

Typickou vlastností je vysoce prošlechtěná schopnost vynikající masné užitkovosti. Suše vyjádřený užitkový typ s vynikajícím osvalením všech důležitých masných partií - mediální rýha končí u kořene ocasu (MATOUŠEK a kol., 2013).

Nápadně široké plece a mohutně vyvinuté kýty. Prasata plemene Pietrain mají střední až větší tělesný rámec, pevnou a dostatečně mohutnou kostru. Vyznačují se přiměřenou růstovou schopností. Mají vzpřímené uši a černobílé popř. skvrnitě zbarvení s nepravidelným zastoupením černé a bílé barvy a jejím rozložením po těle (SAMBRAUS, 2006).

Podle LAWRIE (1991) je toto plemeno velmi citlivé vůči stresu a vykazuje velmi nízké hodnoty pH hodinu po porážce.

Genetický zdroj (GZ)

○ Přeštické černostrakaté (Pc)

Přeštická černostrakatá prasata se vyznačují vynikajícími reprodukčními vlastnostmi, nenáročností a vysokým stupněm přizpůsobivosti a odolnosti vůči vnějším podmínkám prostředí. Vyznačují se středním TR, velmi pevnou konstitucí a vynikající odolností vůči stresu. Barva je černobílá bez vymezení tělesných partií pro černou a bílou barvu. Typické pro jejich plemeno je klopené ucho (PULKRÁBEK a kol., 2005).

Plemeno Pc vznikalo ve válečném mezidobí v západních Čechách. Vynikalo mimořádnou tučností. Chov je v současné době omezen, neboť prasata mají nižší podíl libového masa (SAMBRAUS, 2006).

• Vliv pohlaví

Výrazný vliv na maso má také pohlaví zvířete. Podíly tuku jsou u jednotlivých jatečných partií jsou rozdílné mezi prasničkami a vepříky o 3 až 6 % ve prospěch vepříků (STUPKA a kol., 2009; MEIER-DINKEL a kol., 2015). LATORRE a kol. (2003) uvádějí, že maso vepříků obsahuje více IMT než maso prasniček. Podle MATOUŠKA a kol. (2013) činí rozdíl v podílu hlavních masitých částí mezi prasničkami a vepříky 2 až 4 % ve prospěch prasniček. Nejpříznivější výsledky jatečné hodnoty dosahují kanečci.

ŠPRYSL a kol. (2005) uvádějí, že vliv pohlaví a kastrace se na kvantitativní stránce JH uplatňuje zejména po dosažení pohlavní dospělosti. A je to úměrné k prošlechitelnosti jednotlivých genotypů. U nedospělých prasat tedy do hmotnosti 70 kg, je vliv pohlaví na JH nepatrný.

WALSTRA a GREEF (1995) souhlasí s názorem výhodnějšího výkrmu kanečků v důsledku vyššího podílu svaloviny a lepší konverze krmiva.

Hormony vylučované pohlavními žlázami ovlivňují nejen vývin druhotných pohlavních znaků, ale působí i na nervovou soustavu a růstové pochody. Kastrovaná zvířata mají sníženou oxidační schopnost, jsou zdravější, klidnějšího temperamentu, a proto ukládají více tuku než zvířata nekastrovaná (STUPKA a kol., 2009).

Podle GRAUERA (2014) je chirurgická kastrace používána u většiny samčí populace prasat.

Nekastrovaní samci rostou rychleji oproti kastrátům, lépe využívají krmivo a mají větší jatečnou výtěžnost, méně tuku (SEIGUER a kol., 2019). Kanci mívají nežádoucí pohlavní pach, který významně zhoršuje jakost masa, proto směrnice EU povolují prodej kanců až do jatečné hmotnosti 80 kg. Tvorba a ukládání tuků je největší v pořadí: prasničky, vepřici a kanečci. U prasat se pro výkrmové účely používá prasniček a vepřiků, kanečci se využívají jen ojediněle, ačkoliv z ekonomických důvodů jsou výhodnější (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

SLÁDEK a kol. (2007) popisují výrazný vliv pohlaví na jatečnou hmotnost, podíl libového masa a výšku hřbetního tuku. STEINHAUSER a kol. (1995) uvádějí další nežádoucí vlastnost nekastrovaných kanců, konkrétně ztlustění kůže na hřbetní části. U kanečků určených na výkrm se tento problém řeší kastrací, která se provádí v raném věku (mezi 12 až 20 dny života).

Rozdílný temperament a rozdílná intenzita metabolických procesů u samců a samic způsobuje, že samičí organizmus metabolizuje úsporněji a ukládá část energie jako rezervní tuk pro budoucí vývoj plodu a pro přežití nepříznivých podmínek. Maso starších samic tedy obsahuje obecně více tuku než maso samců. Kvalitu masa snižuje i říje a také březost zvířete (WARRISS, 2010).

- **Vliv věku a porážkové hmotnosti**

INGR (2003) uvádí, že věk zvířat ovlivňuje jejich růst a vývin, dále skladbu jatečně opracovaného těla, podíl jednotlivých tkání, složení a vlastnosti masa. S rostoucím věkem roste živá hmotnost a dochází ke zhoršení složení jatečného těla (ČERVENKA, NEUŽIL, 2002).

Optimalizace porážkové hmotnosti významně ovlivňuje složení jatečných těl prasat. S nárůstem jatečné hmotnosti prasat se mění zastoupení masitých, tučných částí a tím se mění i jatečná hodnota (STUPKA a kol., 2009).

S věkem se mění chemické složení i dynamika růstu jednotlivých tkání. Nejrychleji a nejdříve rostou kosti, následuje růst svaloviny a nejpозději se vyvíjí tuková tkáň (STEINHAUSER a kol., 1995).

Z hlediska produkce masa je nejvýhodnější porážet zvířata v tzv. jatečné zralosti. Je to věk (nebo živá hmotnost), kdy se zvíře blíží svým tělesným vývojem dospělému zvířeti, ukončuje se vývoj svaloviny a začíná ve zvýšené míře produkce depotního tuku. dobu nutnou k dosažení jateční zralosti charakterizuje veličina ranost (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

Stárnutím se mění obsah vody v maso a stoupá také obsah tuku a bílkovin vazivových tkání, tedy kolagenu a elastinu. Z tohoto důvodu je maso starých kusů tuhé, tučné a s horší vazností vody a tuku. Má rovněž tmavší barvu. Naopak maso mladých zvířat je jemné šťavnaté a má méně svalového barviva. (ALTERA, ALTEROVÁ, 2007)

U prasat se rozlišují následující kategorie: selata, mladí jedinci (bekonová prasata, mladí kanci), vepřici a prasničky z běžného výkrmu, vyřazené staré prasnice a kanci (resp. řezanci). Pro určité typy masných výrobků se používá maso ze starších prasat (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

Podle STUPKY a kol. (2009) se průměrná porážková hmotnost finálních hybridů masných plemen pohybuje mezi 105 až 110 kg. Porážková hmotnost ovlivňuje podíl svaloviny v průměru o 1,5 % na 10 kg živé hmotnosti (TVRDOŇ, 2001).

Se zvyšováním porážkové hmotnosti se mění zastoupení jednotlivých jatečných partií, zvyšuje se podíl tučných částí (hřbetní sádlo, plst'), klesá podíl hlavních masitých i méněcenných částí (MATOUŠEK a kol., 1990; KOVÁŘOVÁ a kol., 2005).

Ve výzkumné studii LUKAČE a kol. (2015) potvrdili vliv porážkové hmotnosti na chemické složení masa. Nejvyšší hodnoty bílkovin a vody byly nalezeny v kýtě a pleci prasat s hmotností 100-120 kg, nejnižší hodnoty byly v krkovičce prasat v hmotnostní kategorii 121-130 kg. Nejvyšší obsah IMT a minerálních látek byl nalezen v krkovičce a pečení ve skupině 121-130 kg, nejnižší obsah byl nalezen v kýtě ve skupině 100-110 kg.

2.3.2 Vnější vlivy působící na jatečnou hodnotu

- **Vliv způsobu chovu**

Na množství a kvalitu vyprodukovaného masa má velký vliv způsob chovu. V posledních letech se v Evropě prosazuje názor, že pro zajištění kvalitní produkce jak po stránce kvantitativní, tak především kvalitativní, je zapotřebí vytvořit zvířatům takové podmínky ustájení, které zvířata nestresují a umožňují jim potřebnou životní pohodu (STUPKA a kol., 2009).

Celosvětově se propagují a prosazují způsoby chovu hospodářských zvířat co nejpřirozenější, aby maximálně vyhovovaly biologickým požadavkům zvířat. Při mnohých formách stájového výkrmu nebyli respektovány biologické nároky zvířat a tím se ohrožoval zdravotní stav zvířat, snižovala se intenzita růstu i jakost jatečných partií. (INGR, 1996).

Pohodu zvířat tvoří splnění nároků a potřeb. Pohoda je široký termín, zahrnující fyzický a mentální stav cítění se (BROUČEK, 2013).

Prase velmi citlivě reaguje na vlhkost, teplotu a proudění vzduchu. Požaduje sucho a teplo. Optimální podmínky jsou pro něj teplota 18 až 22 °C a relativní vlhkost 70 %. Pokud jsou podmínky splněny prase má nízkou vrstvu tuku. Naopak mimo termoneutralní zónu vytváří vyšší tukovou vrstvu. Tento projev je ještě vyšší u prasat prošlechtěných na vysokou zmasilost (TVRDOŇ, 2001).

Zajišťuje optimálního prostředí vytváří předpoklad pro dosažení příznivých výsledků v chovu prasat (BROUČEK a kol., 2008).

- **Vliv výživy**

STUPKA a kol. (2009) uvádějí, že výživa a odpovídající technika krmení výrazně podmiňuje dosažení nejvyšší kvality vepřového masa. Nutriční faktory, které působí na kvalitu JH, zahrnují:

- úroveň výživy,
- plnohodnotnost diet,
- zdravotně hygienické parametry krmiv,
- výběr krmiv,
- technologické úpravy krmiv,
- techniku a technologii krmení.

Přírůstky jednotlivých tkání jsou závislé na intenzitě výkrmu. Při intenzivnější výživě se doba zkracuje, čímž se snižuje spotřeba záchovné dávky a dosahuje se celkově nižší spotřeby živin na jednotku přírůstku živé hmotnosti. Důležité je dbát na vyrovnanost krmné dávky v jednotlivých obdobích růstu zvířat. Jednostranné krmení vede vždy ke zhoršení jakosti masa nebo tuku, proto je třeba kombinací několika složek kompenzovat negativní vlivy jednotlivých druhů krmiv. V případě výkrmu na maso je vhodnější krmivo, které obsahuje méně vody a má vysoký obsah extraktivních látek. Krmiva s vysokým obsahem tuku zhoršují jakost a složení tukové tkáně jatečných zvířat. (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

Základním problémem v dané oblasti je přesnost stanovení a přesnost vykrytí nutričních potřeb zvířat. Potřeba základních živin, specificky účinných látek a energie se totiž nepřetržitě mění v závislosti na fázi výkrmu (LÁD, 1998).

ŠIMEK a kol. (2007) uvádí, že v souvislosti s výživou je také důležitý pitný režim zvířat. Prase o váze 100 kg potřebuje 8,1 litru vody na den. Průměrně se pohybuje spotřeba vody okolo 3 litru na 1 kg kompletní krmné směsi.

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo zpracovat rešerši týkající se jatečné hodnoty prasat. Dále popsat vlivy působící na jatečnou hodnotu, metody hodnocení a klasifikaci jatečných těl prasat tzv. SEUROP systém.

Součástí zadání práce byla analýza vybraných aspektů ovlivňujících jatečnou hodnotu těla prasat.

Byly hodnoceny tyto faktory:

1. vliv hybridní kombinace,
2. vliv pohlaví,
3. vliv porážkové hmotnosti.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Materiál

Data byla získána ze 1742 náhodně vybraných jatečně upravených těl prasat čtyř hybridních kombinací (tabulka č.4).

Koncepce hybridizačních programů je založena na užitkovém víceplemenném křížení. Základním prvkem je rozdělení populace prasat na mateřská a otcovská plemena se specifickou úlohou v hybridizačních programech (STEINHAUSER a kol., 2000).

Struktura hybridizačních programů je založena na pyramidovém uspořádání chovů, které mají v jednotlivých stupních specifické funkce. Pro produkci finálních hybridů jsou důležité užitkové chovy, které tvoří základnu již zmíněné šlechtitelské pyramidy. Národní hybridizační program je reprezentovaný Svazem chovatelů prasat v Čechách a na Moravě a dále firemní programy jako jsou např. PIC, Topigs, Danbred, France Hybrides apod. (STUPKA a kol., 2009).

Tabulka č. 4: Přehled sledovaného souboru jatečných prasat, rozdělených dle hybridní kombinace a pohlaví

hybridní kombinace prasat	pohlaví	datum porážky							počet ks dle pohlaví	počet ks dle hybridní kombinace
		23.2.18	7.3.18	23.3.18	8.6.18	13.7.18	3.8.18	5.11.18		
PIC	vepřící	89	47	86	76	0	0	0	298	728
	prasničky	163	28	115	124	0	0	0	430	
TOPPIGS	vepřící	0	95	0	0	62	55	0	212	373
	prasničky	0	55	0	0	49	57	0	161	
DANBRED	vepřící	0	0	65	38	62	0	0	165	391
	prasničky	0	0	77	64	85	0	0	226	
FRANCE HYBRIDES	vepřící	0	0	0	24	0	0	54	78	250
	prasničky	0	0	0	126	0	0	46	172	
počet ks prasat celkem										1742

Zdroj: vlastní zpracování

Tvorba finálního hybrida:

- **PIC**

Pro tvorbu finálního hybrida se v mateřské pozici používají prasnice Camborough, které se zapouštějí kanci otcovské linie Pietrain.

- **TOPIGS**

V mateřské pozici se používají prasnice Topigs 20 (Large white X Landrase), které se zapouštějí kanci linie Tempo.

- **DANBRED**

Pro tvorbu finálního hybrida Danbred se v mateřské pozici používají prasnice plemene (Yorshire X Dánská landrase), které zapouštějí kanci linie Dánský duroc.

- **FRANCE HYBRIDES**

Na úrovni šlechtitelských chovů využívají v mateřské pozici plemena Landrase, Large white a syntetickou linii a v otcovské Pietraine a syntetickou linii, prasničku na úrovni rodičovských chovů označují jako Galaxy 900.

4.2 Metodika

V souboru byly zjišťovány v souladu s legislativou níže uvedené kvalitativní ukazatele jatečné hodnoty. Jatečně upravená těla byla zatříděna do jakostních tříd podle SEUROP systému.

Sledované ukazatele jatečné hodnoty u jednotlivých hybridních kombinací:

- Tloušťka tuku (mm)
- Tloušťka svalu (mm)
- Podíl svaloviny (%)
- Hmotnost JUT za studena (kg)
- Pohlaví (prasničky/vepřici)

Experimentální měření bylo provedeno neinvazivní metodou tzn. přístroj pracuje na podkladě ultrazvuku, snímač působí na povrchu těla a neporušuje tak jeho celistvost.

Konkrétně byl použit ULTRAFOM 300 (obrázek č. 3) s regresivní rovnicí:

$$\hat{y} = 66,78382 - 0,80922 \times S + 0,04746 \times M$$

kde:

\hat{y} - odhadovaný podíl svaloviny v jatečném těle prasat

S- tloušťka tuku (včetně kůže) v mm

M- tloušťka svalu v mm

Obrázek č. 3: Přístroj ULTRAFOM 300



Zdroj: AgroMeat, 2014

Tloušťka tuku i tloušťka svalu byla měřena 7 cm od podélné osy jatečně upraveného těla prasat mezi 2. a 3. posledním žebrem. Přístroj následně dopočetl podle regresivní rovnice odhad podílu libové svaloviny. Měření probíhalo na porážkové lince před vykolením.

Jatečně upravená těla byla rozdělena do šesti hmotnostních kategorií dle tabulky č. 5.

Tabulka č. 5: Rozdělení jatečně upravených těl prasat do hmotnostních intervalů

Hmotnostní interval	Od - do (kg)
1	Méně než 69,9
2	70-79,9
3	80-89,9
4	90-99,9
5	100-109,9
6	Větší než 110

Zdroj: vlastní zpracování

U sledovaných dat byly vypočteny následující základní statistické charakteristiky (tabulka č. 6).

Tabulka č. 6: Popis základních statistických charakteristik

	Znak	Popis
Poloha dat	Průměr	Střední hodnota, aritmetický průměr
	Medián	Hodnota uprostřed
	Min.	Minimum
	Max.	Maximum
Variability dat	Rozptyl	Charakterizuje rozložení hodnot ve vzorku vzhledem k aritmetickému průměru; čím je menší, tím jsou naměřené hodnoty blíže aritmetickému průměru
	S	Směrodatná odchylka- je odmocnina z rozptylu; charakterizuje rozptýlenost dat, tj. jak se datu vzdalují od střední hodnoty; čím je nižší, tím je nižší variabilita dat
	V (%)	Variační koeficient - udává z kolika % se podílí směrodatná odchylka na průměru

Zdroj: vlastní zpracování

Ke statistickému vyhodnocení dat byla použita jednofaktorová i vícefaktorová analýza rozptylu ANOVA a stanovení homogenních skupin s využitím Fischerova LSD testu. Dále byly vyhodnoceny korelace vybraných ukazatelů regresní analýzou v modulu bodové grafy v programu STATISTICA 12. Intenzita interakcí byla hodnocena podle následující tabulky č 7.

Tabulka č. 7: Stupeň statistické závislosti

Koeficient korelace	Stupeň statistické závislosti
$< 0,3$	Nízký
$0,3 \leq r_{yx} < 0,5$	Mírný
$0,5 \leq r_{yx} < 0,7$	Střední
$0,7 \leq r_{yx} < 0,9$	Vysoký
$0,9 \leq r_{yx} < 1$	Velmi vysoký

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

5.1 Základní statistické charakteristiky sledovaného souboru

V tabulce č. 8 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky sledovaného souboru 1742 ks jatečných prasat. Průměrná hmotnost jatečně upraveného těla za studena byla 89 kg, po přepočtu porážková hmotnost byla 114,4 kg. Podle dat ČSÚ byla v roce 2018 průměrná hmotnost JUT prasat přes 90 kg a průměrná porážková hmotnost byla přes 117 kg. Dále průměrná tloušťka tuku byla 12,8 mm, průměrná tloušťka masa 63,3 mm a podíl svaloviny byl 59,5 %, což odpovídá dle vyhlášky 194/2004 Sb. horní hodnotě obchodní třídy E. PULKRÁBEK a kol. (2001) zjistili průměrný podíl svaloviny 52,05 %. VÍTEK a kol. (2010) uvádějí průměrný podíl svaloviny 56,68 % s průměrnou hmotností JUT 84 kg. Tloušťka tuku měla vyšší variační koeficient 26,3 % oproti dalším ukazatelům. Vysokou hodnotu rozptylu vykazoval ukazatel hmotnost JUT za studena 90,6.

Tabulka č. 8: Základní statistiky souboru dat jakostních ukazatelů hybridů jatečných prasat.

Ukazatel	Průměr	Medián	Min.	Max.	Rozptyl	s	V (%)
Tloušťka tuku mm	12,8	12,1	6,8	32,9	11,3	3,4	26,3
Tloušťka masa mm	63,3	64,0	40,1	73,3	30,1	5,5	8,7
Podíl svaloviny v %	59,5	60,1	42,5	64,4	8,1	2,8	4,8
Hmotnost JUT za studena	89,0	89,3	44,2	120,8	90,6	9,5	10,7

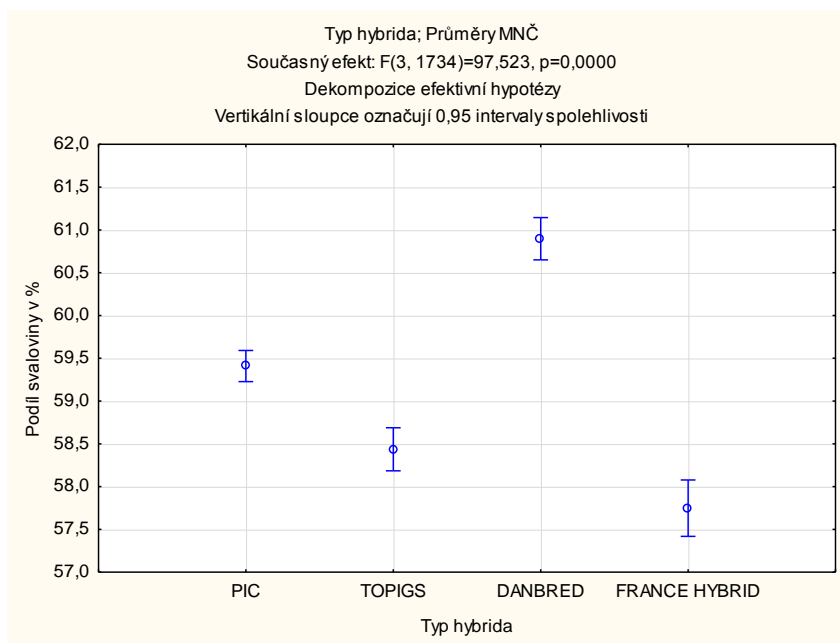
5.2 Vyhodnocení podílu svaloviny

V grafu č.1 jsou znázorněny podíly svaloviny u ověřovaných hybridů. Nejvyšším podílem svaloviny disponovala prasata hybridní kombinace Danbred a zároveň měla nejužší rozpětí neodlehých hodnot podle grafu č.3. Nižším podíl svaloviny měla prasata v pořadí PIC, Topigs. Nejnižší podíl svaloviny měla prasata hybridu France Hybrides.

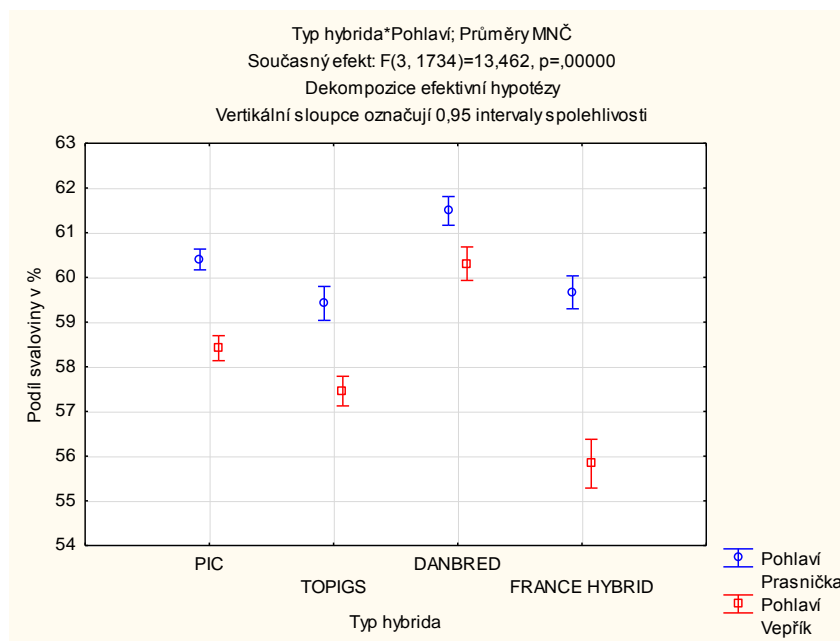
Podle grafu č. 2 prasničky měly vyšší podíl svaloviny než vepřici dané hybridní kombinace. Výrazný rozdíl byl u hybridní kombinace France Hybrides. Vepřici hybrida Danbred měli podobnou hodnotu podílu svaloviny jako měly prasničky

hybrida PIC s užším rozpětím. Dokonce převyšovaly hodnoty prasniček hybridů Topigs a France Hybrides.

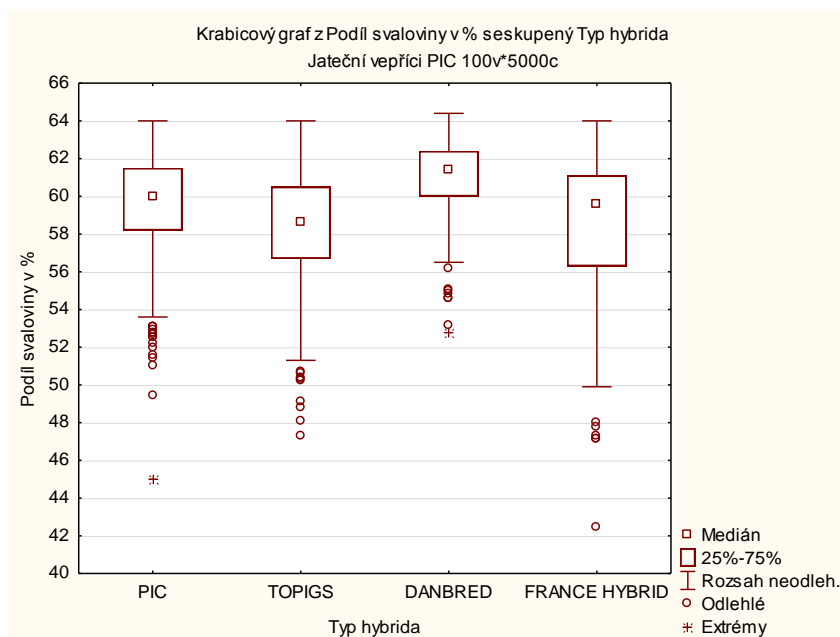
Graf č. 1: Průměrný podíl svaloviny v % u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Graf č. 2: Průměrný podíl svaloviny v % u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Graf č. 3: Hodnoty podílu svaloviny u ověřovaných hybridů s vyznačením mediánů a 25 % - 75 % kvantilů



Podle Fischerova testu s vyznačením homogenním skupin (tabulka č. 9) měly podobné průměrné hodnoty podílu svaloviny prasničky finálních hybridů Topigs a France Hybrides. A také statisticky se nelišily průměrné hodnoty vepřičků Danbred a prasniček PIC, které společně s prasničkami Danbred (61,49 %) měly nejvyšší průměrný podíl svaloviny, naopak nejnižší měli vepřiči France Hybrides (55,83 %). Průměrný podíl svaloviny v ověřovaném souboru byla 59,5 %, jak již bylo zmíněno výše.

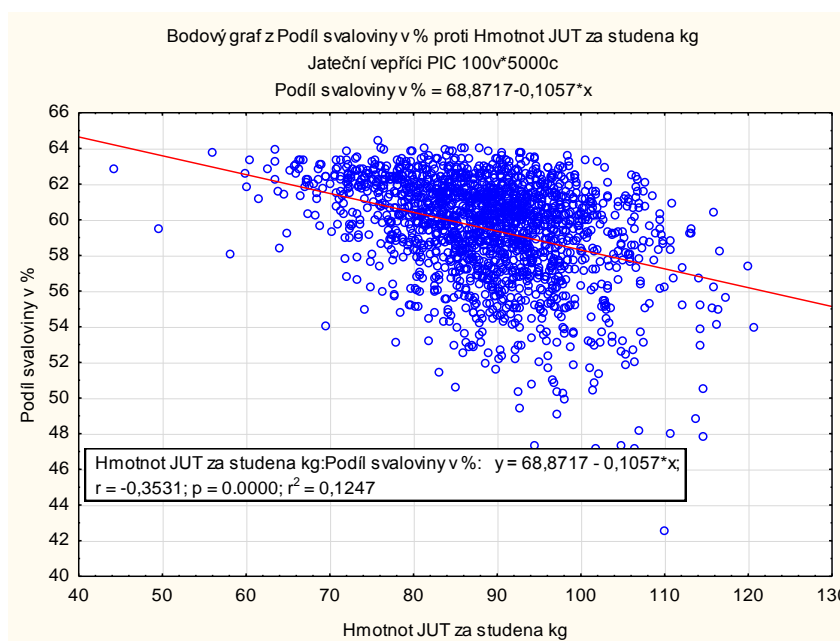
ČÍTEK a kol. (2012) zjistili u hybridní kombinace Danbred nižší průměrný podíl svaloviny 55,28 % s hmotností jatečně upraveného těla 88,7 kg. U finálního hybrida typu Topigs zjistili průměrný podíl svaloviny 56,60 % s hmotností JUT 88,3 kg. U hybridní kombinace PIC zjistili zmasilost 58,50 % (SEVARON, 2008).

Tabulka č. 9: Průměrný podíl svaloviny u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ (Fischerův LSD test)

Typ hybridu	Pohlaví	Průměrný podíl svaloviny v %	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$					
FRANCE HYBRIDES	Vepřík	55,83	****					
TOPIGS	Vepřík	57,46		****				
PIC	Vepřík	58,42			****			
TOPIGS	Prasnička	59,42				****		
FRANCE HYBRIDES	Prasnička	59,67				****		
DANBRED	Vepřík	60,31					****	
PIC	Prasnička	60,40					****	
DANBRED	Prasnička	61,49						****

V grafu č. 4 je vyobrazena závislost podílu svaloviny na hmotnosti JUT za studena. Korelační koeficient byl -0,35, mírný stupeň závislosti. Podíl svaloviny klesal mezi 4. a 5. hmotnostním intervalem tedy od 90 kg (graf č. 5).

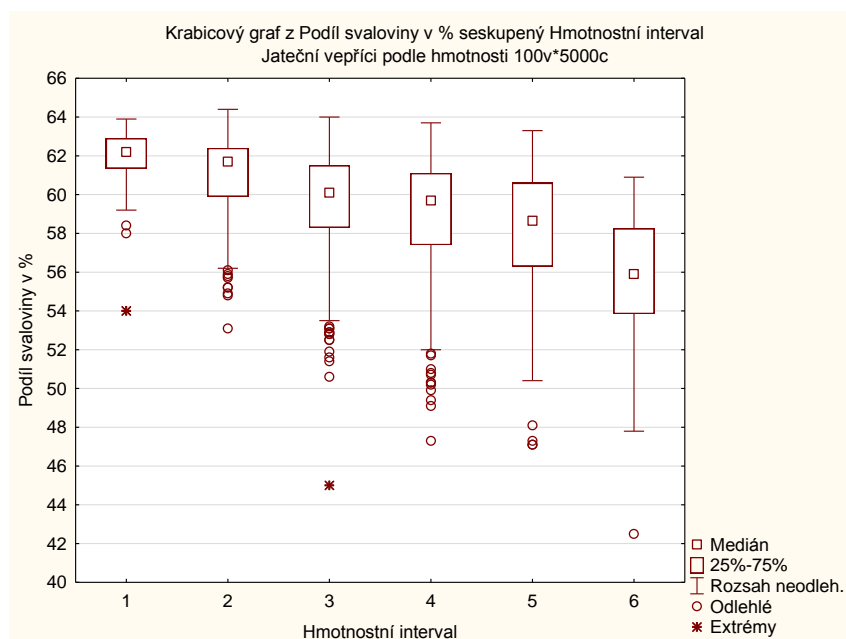
Graf. č. 4: Korelace podílu svaloviny a hmotnosti JUT za studena



PULKRÁBEK a kol. (2004) uvádějí mezi hmotnostmi JUT a podílem svaloviny korelační koeficient -0,34, tedy srovnatelný ve sledovaném vzorku jatečných prasat.

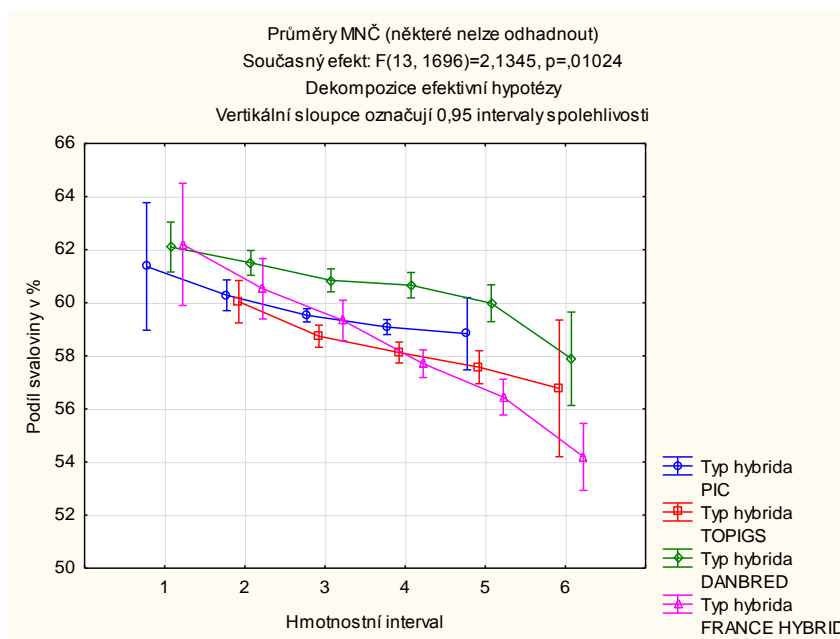
VÍTEK a kol. (2010) zjistili optimální hmotnost JUT 88 kg s podílem svaloviny 56,36 %. STUPKA a kol. (2009) uvádějí nejlepší porážkovou hmotnost 105 až 110 kg, tedy hmotnost JUT 81 až 85 kg. Se zvyšující se porážkovou hmotností od jatečné zralosti se snižuje podíl svaloviny (PULKRÁBEK a kol., 2005).

Graf č. 5: Podíl svaloviny u hmotnostních kategorií jatečných prasat (hybridy společně) s vyznačením mediánů a 25 % a 75 % kvantilů.



Nejvyšší průměrný podíl svaloviny měli hybridy v hmotnostních intervalech 1 až 3 (graf č. 6). S rostoucí hmotností se postupně snižovala zmasilost. Nejstrmější pokles byl u typu France Hybrides. Měně strmou křivku měl hybrid Topigs. Vyrovnanější průběh měli hybridy PIC a Danbred. Načež u hybrida byl výrazný pokles u 6. hmotnostního intervalu.

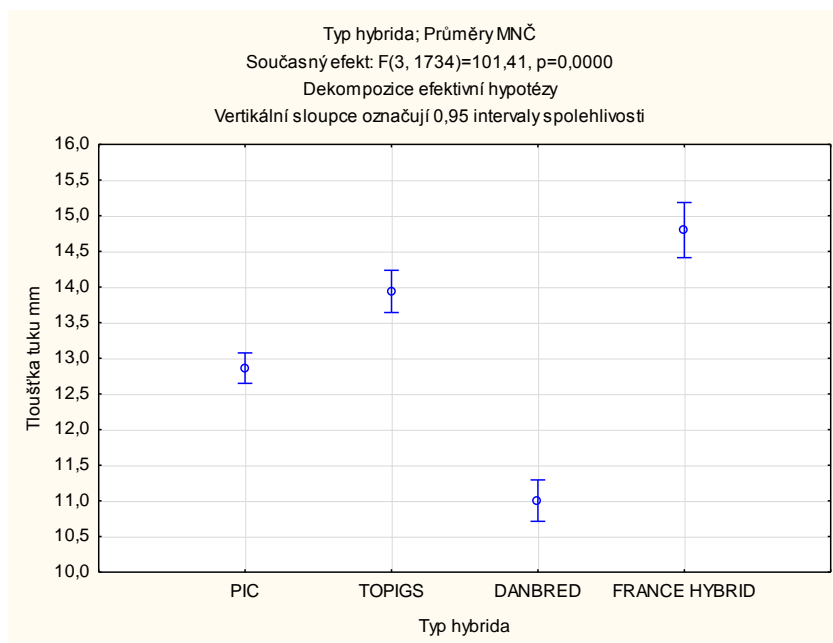
Graf č. 6: Průměrný podíl svaloviny v % u hybridů jatečných prasat v hmotnostních intervalech s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



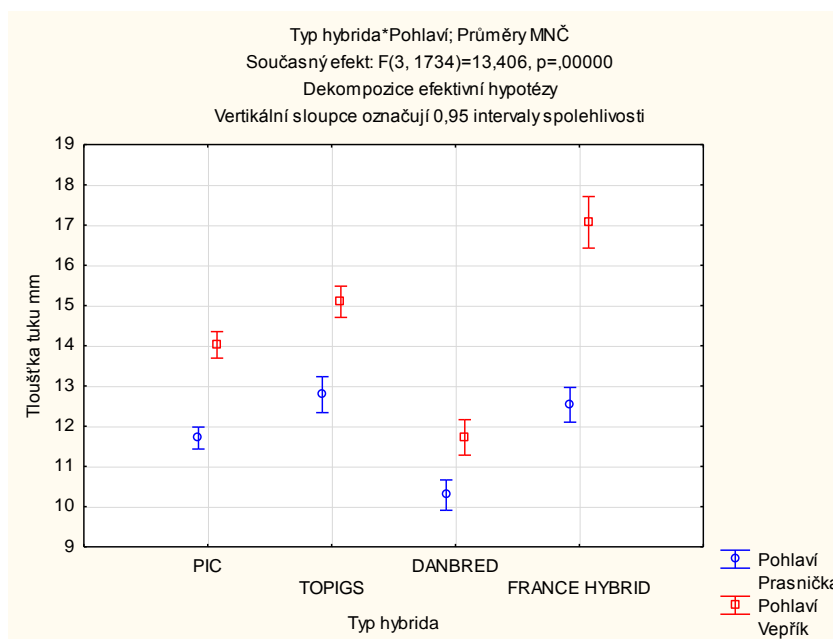
5.3 Vyhodnocení tloušťky tuku

Podle grafu č. 7 měli průměrnou tloušťku tuku finální hybridi typu France Hybrid, oproti tomu nejnižší měli finální hybridi typu Danbred, což odpovídalo vyhodnocení podílu svaloviny. Tloušťku tuku měli vždy vyšší vepřici nad prasničkami daného hybrida (graf č. 8). Což potvrzuje, že podíly tuku jsou rozdílné mezi prasničkami a vepříky. Vepřici vykazují vyšší podíl tuku oproti prasničkám (STUPKA a kol., 2009; MEIER DINKEL a kol., 2015). Avšak vepřík u hybrida Danbred měl nižší tloušťku tuku než prasničky hybridů Topigs a France Hybrid.

Graf č. 7: Průměrná tloušťka tuku v mm u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Graf č. 8: Průměrná tloušťka tuku v mm u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Podle tabulky č. 10 měly nejnižší průměrnou vrstvu tuku prasníčky Danbred 10,29 mm, následovali je prasníčky PIC a vepřici Danbred - jako v předchozím případě u podílu svaloviny mají homogenní hodnoty. Dále pak prasníčky Topigs a France Hybrides.

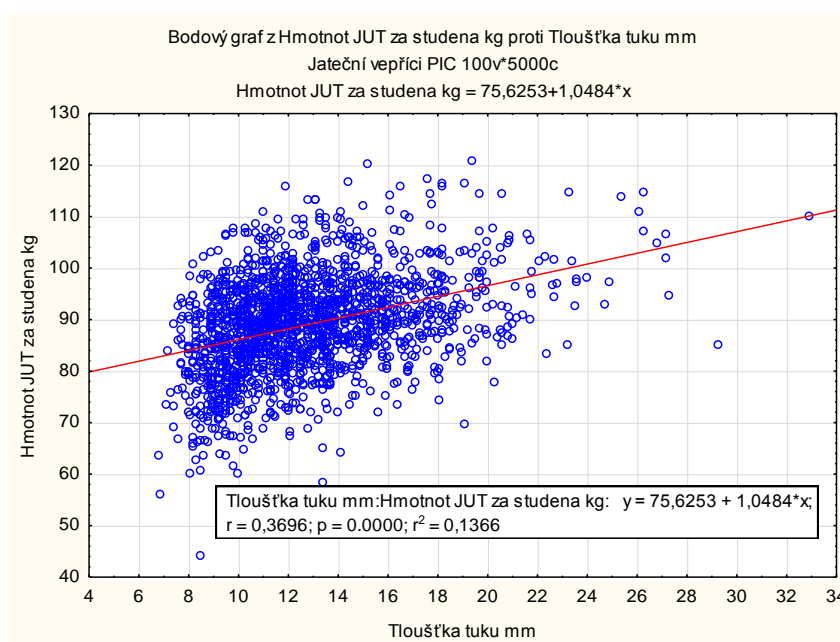
Naopak nejvyšší průměrnou vrstvu tuku měli vepřici France Hybrid 17,07 mm, pak následovali vepřici Topigs a PIC. Podle VÍTKA a kol. (2012) byla tloušťka tuku u finálního hybridu typu Topigs 15,6 mm.

Tabulka č. 10: Průměrná tloušťka tuku u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ (Fischerův LSD test)

Typ hybridu	Pohlaví	Průměrná tloušťka tuku v mm	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$					
DANBRED	Prasnička	10,29	****					
PIC	Prasnička	11,71		****				
DANBRED	Vepřík	11,72		****				
FRANCE HYBRIDES	Prasnička	12,53			****			
TOPIGS	Prasnička	12,78			****			
PIC	Vepřík	14,02				****		
TOPIGS	Vepřík	15,09					****	
FRANCE HYBRIDES	Vepřík	17,07						****

Korelace hmotnosti a tloušťky tuku nám ukazuje: čím větší byla hmotnost, tím rostla tloušťka tuku (graf č. 9).

Graf č. 9: Korelace hmotnosti JUT za studena a tloušťky tuku



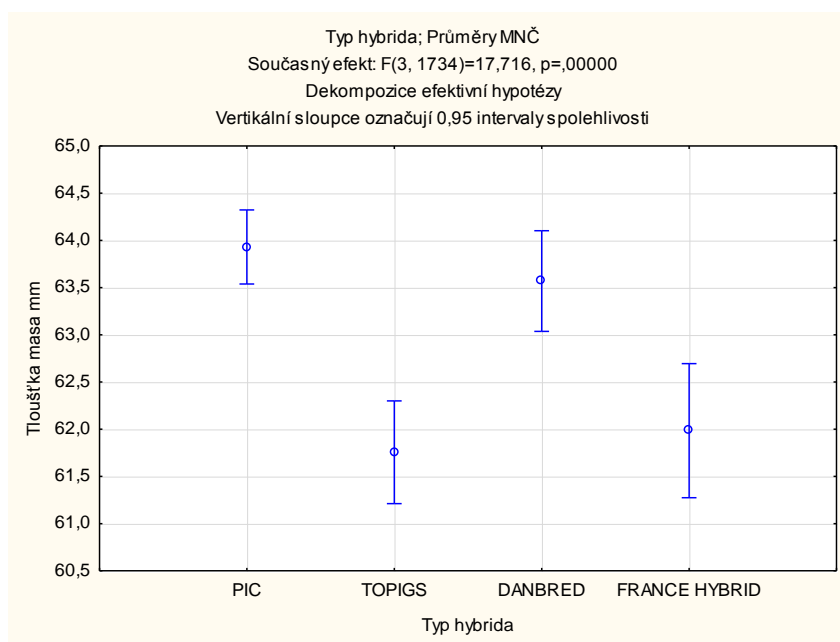
5.4 Vyhodnocení tloušťky masa

Nejvyšší průměrnou tloušťku masa měli finální hybridy typu PIC a Danbred, nejnižší měli finální hybridy France Hybrides a Topigs (graf č. 10).

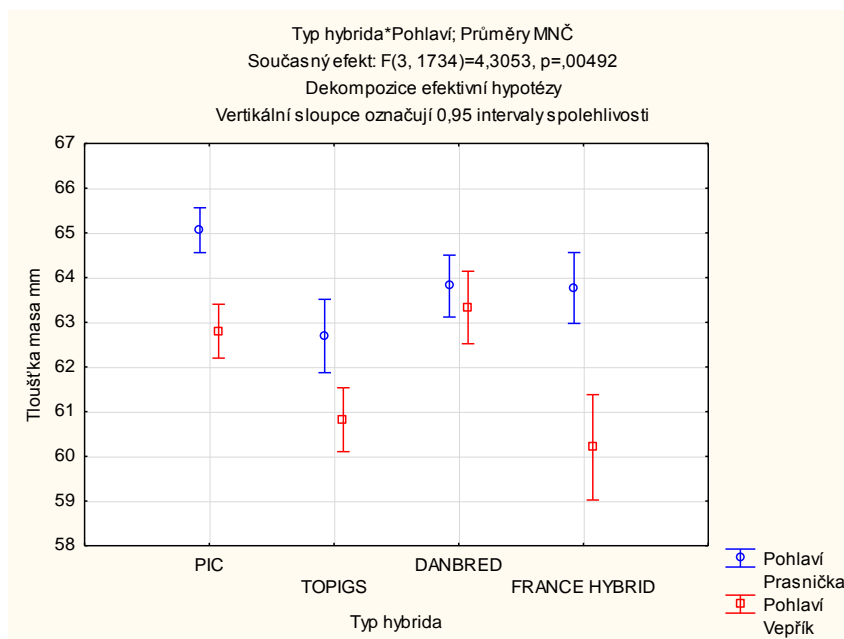
Podle grafu č. 11 měly vyšší tloušťku masa prasničky než vepřici daného hybridu. Akorát u finálního hybridu typu Danbred byl rozsah hodnot velice podobný u obou pohlaví. Nejvyšší hodnotu průměrné vrstvy masa měly prasničky typu PIC a nejnižší měli vepřici typu France Hybrides.

Podle Fischerova LSD testu (tabulka č. 11) byla průměrná tloušťka masa shodná u většiny testovaných hybridů. Ale odlišovala se od ostatních nejvyšší hodnotou prasnička PIC s 65,06 mm. Nejnižší vrstvu masa měli vepřici typu Topigs a France Hybrides.

Graf č. 10: Průměrná tloušťka masa v mm u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Graf č. 11: Průměrná tloušťka masa v mm u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

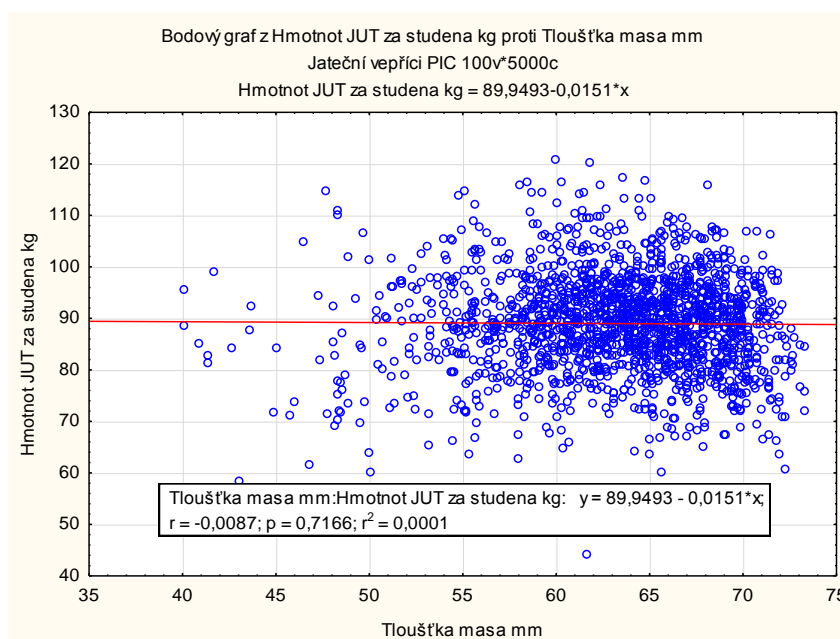


Tabulka č. 11: Průměrná tloušťka masa u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$ (Fischerův LSD test)

Typ hybrida	Pohlaví	Průměrná tloušťka masa v mm	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$			
FRANCE HYBRIDES	Vepřík	60,20	****			
TOPIGS	Vepřík	60,82	****			
TOPIGS	Prasnička	62,69		****		
PIC	Vepřík	62,80		****		
DANBRED	Vepřík	63,33		****	****	
FRANCE HYBRIDES	Prasnička	63,77		****	****	
DANBRED	Prasnička	63,81			****	
PIC	Prasnička	65,06				****

V grafu č. 12 je vyobrazena závislost hmotnosti JUT za studena a tloušťky masa s nízkým stupněm statistické závislosti.

Graf č. 12: Korelace hmotnosti JUT za studena a tloušťky masa



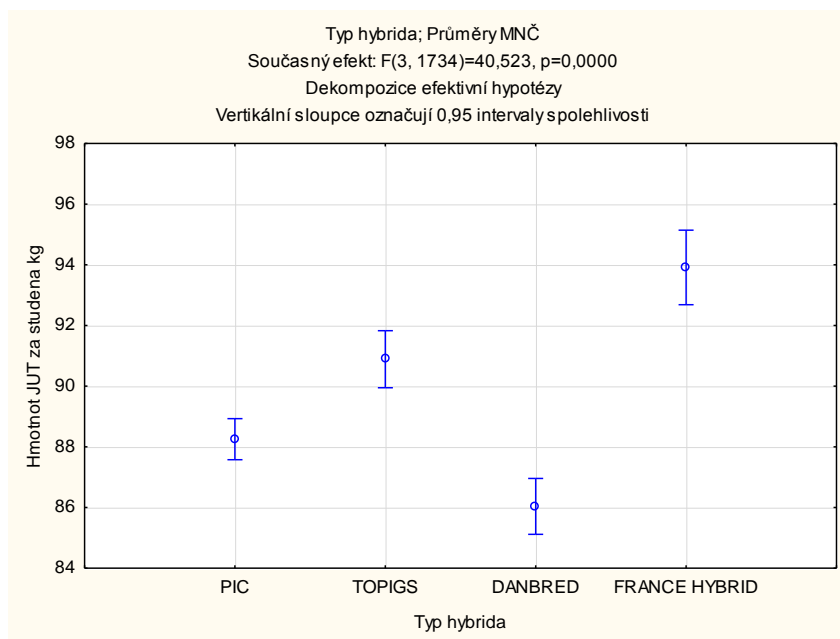
5.5 Vyhodnocení hmotnosti JUT za studena

Graf č. 13 vyhodnocuje hmotnosti JUT za studena v závislosti na typu hybrida. Nejvyšší průměrné hodnoty hmotnosti JUT za studena, případně porážkové hmotnosti po přepočtu, měla prasata typu France Hybrides, která oproti dalším typům hybridů měla výrazně vyšší hodnoty tloušťky tuku. Dále finální hybridi typu Topigs a PIC. Nejnižší váhu vykazovala prasata typu Danbred, která z předchozích hodnocení měla vyšší podíl svaloviny.

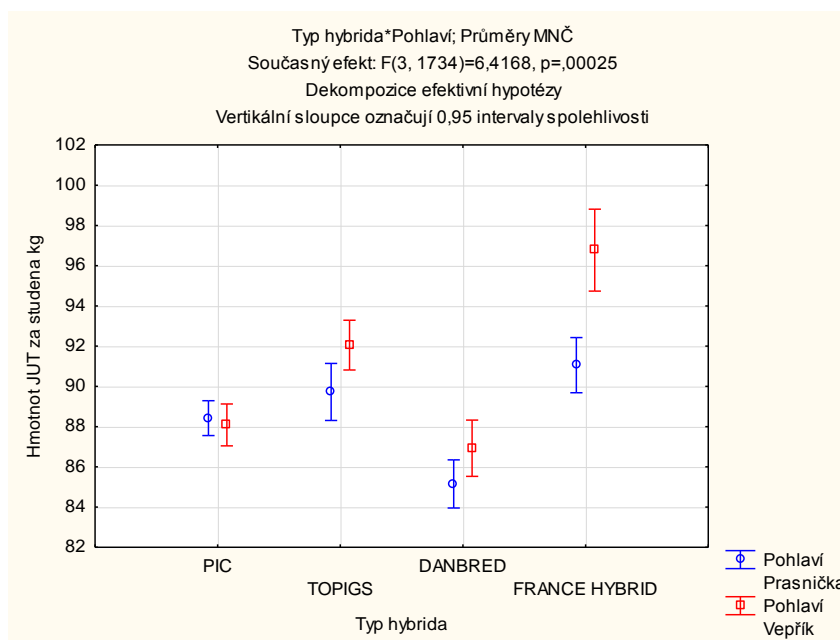
Se zvyšováním porážkové hmotnosti se mění zastoupení jednotlivých jatečných partií. Především se zvyšuje podíl tučných částí a klesá podíl hlavních masitých i méněcenných částí (MATOUŠEK a kol., 1990; KOVÁŘOVÁ a kol., 2005). Nejvýhodnější je porážet prasata v jatečné zralosti, kdy zvíře ukončuje růst svaloviny a zvyšuje se podíl tuku (PIPEK, JIROTKOVÁ, 2001).

U každého hybrida měla obě pohlaví srovnatelné hodnoty hmotnosti, pouze u typu France Hybrides byli vepřici výrazně vyšší hmotnosti (graf č. 14). Tvrzení bylo dokázáno i Fischerovým testem s vyznačením homogenních skupin na hladině $P_{0,05}$.

Graf č. 13: Průměrné hodnoty hmotnosti JUT za studena u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Graf č. 14: Průměrné hodnoty hmotnosti JUT za studena v mm u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Nejvyšší průměrnou hmotnost JUT za studena měli vepřiči France Hybrides 96,77 kg a nejnižší měly prasničky Danbred 85,15 kg.

Vysoký podíl svaloviny, lze docílit do maximální porážkové hmotnosti 115 kg, tedy do 90 kg hmotnosti JUT (LATORRE a kol., 2004).

Tabulka č. 12: Průměrné hodnoty JUT za studena u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin (Fischerův LSD test)

Typ hybrida	Pohlaví	Průměrná hmotnost JUT za studena v kg	Homogenní skupiny na hladině P _{0,05}						
DANBRED	Prasnička	85,15	****						
DANBRED	Vepřík	86,93	****	****					
PIC	Vepřík	88,08		****	****				
PIC	Prasnička	88,42		****	****				
TOPIGS	Prasnička	89,72			****	****			
FRANCE HYBRIDES	Prasnička	91,06				****	****		
TOPIGS	Vepřík	92,05						****	
FRANCE HYBRIDES	Vepřík	96,77							****

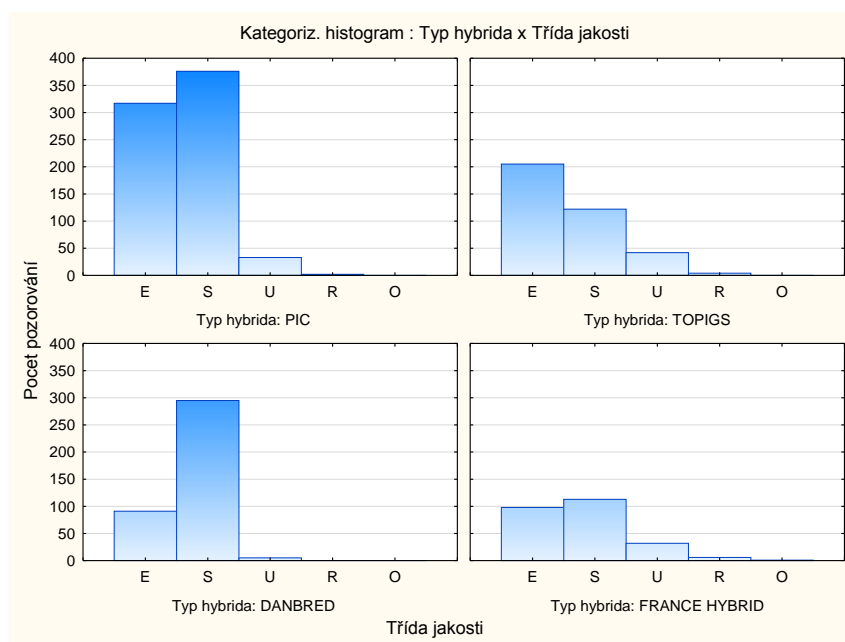
5.6 Vyhodnocení dle klasifikační stupnice SEUROP

Podle tabulky č. 13 ve zkoumaném vzorku finálních hybridů byly nejvíce zastoupeny jakostní třídy S (52 %) a E (40,8 %). Většina hybridů měla tedy vysoký podíl svaloviny, tudíž zařazení do vyšších tříd jakosti (graf č. 15). U hybrida Danbred byla zařazena jatečně upravená těla nejvíce v jakostní třídě S- konkrétně 75,4 %, u hybrida PIC 51,7 % a u hybrida France Hybrides 45,2 %. Hybrid Topigs měl největší zastoupení 55 % v jakostní třídě E.

Tabulka č. 13: Třídy jakosti u jednotlivých typů hybridů

Typ hybrida	Třída jakosti S		Třída jakosti E		Třída jakosti U		Třída jakosti R		Třída jakosti O		celkem ks
	počet ks	v %	počet ks	v %	počet ks	v %	počet ks	v %	počet ks	v %	
PIC	376	51,7	317	43,5	33	4,5	2	0,3	0	0,0	728
TOPIGS	122	32,7	205	55,0	42	11,2	4	1,1	0	0,0	373
DANBRED	295	75,4	91	23,3	5	1,3	0	0,0	0	0,0	391
FRANCE HYBRIDES	113	45,2	98	39,2	32	12,8	6	2,4	1	0,4	250
celkem	906	52,0	711	40,8	112	6,4	12	0,7	1	0,1	1742

Graf č. 15: Třídy jakosti systému SEUROP u jednotlivých typů hybridů



Z tabulky č. 14 je patrné, že prasničky měly lepší výsledky v klasifikaci jatečných těl. Dosáhly většího zastoupení v obchodní třídě S (67,1 %) a vepřici v obchodní třídě E (55,4 %). A jatečná těla vepřičů byla častěji zařazovaná do nižších tříd jakosti oproti prasničkám.

Tabulka č. 14: Třídy jakosti systému SEUROP u jednotlivých pohlaví

pohlaví	Třída jakosti S		Třída jakosti E		Třída jakosti U		Třída jakosti R		Třída jakosti O		celkem ks
	počet ks	v %	počet ks	v %	počet ks	v %	počet ks	v %	počet ks	v %	
Prasničky	664	67,1	294	29,8	30	3	1	0,1	0	0	989
Vepřici	242	32,1	417	55,4	82	10,9	11	1,5	1	0,1	753
Celkem	906	52	711	40,8	112	6,4	12	0,7	1	0,1	1742

V přílohách č. 1 a č. 2 je praktická ukázka klasifikace jatečných těl se zařazením jatečných těl do obchodních tříd systému SEUROP.

6 ZÁVĚR

Diplomová práce shrnuje teoretickou i praktickou rovinu o jatečné hodnotě, tedy klasifikace jatečných těl prasat systémem SEUROP. Obchodní třídy jsou určeny podílem svaloviny v jatečně upraveném těle.

Bylo zkoumáno celkem 1742 finálních hybridů rozložených ve čtyřech hybridních kombinacích: PIC (728 ks), Topigs (373 ks), Danbred (391 ks) a France Hybrides (250 ks). Všechny naměřené hodnoty byly získány přístrojem ULTRAFOM 300 v jatečných provozech. Zjištěná data byla vyhodnocena a zpracována pomocí programu STATISTICA 12 do tabulkové a grafické podoby.

Z dosažených výsledků o jatečné hodnotě vyplývá, že nejvyššího podílu svaloviny přes 60 % dosáhla jatečná prasata typu Danbred a prasničky PIC. Prasata typu France Hybrides a také Topigs měla nižší podíl svaloviny, a tudíž vyšší obsah tuku.

Na základě zjištěných odlišností v podílu jatečné svaloviny mezi vepřiky a prasničkami lze doporučit oddělený výkrm podle pohlaví. Podíl svaloviny u prasniček byl 60,25 % a u vepřiků byl 57,95 %. Lze doporučit porážet vepřiky v nižší porážkové hmotnosti než prasničky. Vepřici na základě odlišného metabolismu od prasniček dosahují dříve jatečné zralosti. Může to mít ekonomický přínos pro chovatele.

Vysoký podíl svaloviny byl dosažen do hmotnosti JUT finálních hybridů do 90 kg. Nejvyšších porážkových hmotností dosahoval hybrid France Hybrides (především vepřici) 96,77 kg, naopak nejnižších hybrid Danbred, zejména prasničky (85,15 kg).

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

7.1 Knižní zdroje:

ALTERA, J. a L. ALTEROVÁ. *Zpracování masa v kostce*. Praha: Profi Press s. r. o., 2007. 184 s. ISBN: 80-86726-22-3.

BEČKOVÁ, R. a VÁCLAVKOVÁ E. Vepřové maso je zdravé. *Náš chov*, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, 2006, č.1, s. 43-44.

ISSN: 0027-8068.

BROUČEK, J. a kol. *Ochrana skotu, prasat a drůbeže proti vysokým teplotám*. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 2008. 50 s.

ISBN: 978-80-7394-095-9.

BROUČEK, J. a kol. *Ochrana hospodářských zvířat (skot, koně a prasata)*. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 2013. 86 s.

ISBN: 978-80-7394-441-4.

BUSK, H. a kol. Determination of lean meat in pig carcasses with the AutoFom classification systém. *Meat Science*. 1999. vol. 52, no. 3, s. 307-314.

ISSN: 0309-1740.

ČECHOVÁ, M. a kol. *Využití rozdílné růstové schopnosti vepříků a prasniček k oddělenému výkrmu*. Nitra: SPU, 2001. s. 275-278 ISBN: 80-7137-912-3.

ČERVENKA, T. a NEUŽIL T. Intenzifikační faktory v chovu prasat. *Náš chov*. 2002, roč. 62, č. 1, s. 1-6 (příloha). ISSN: 0027-8068.

ČÍTEK, J. a kol. *The characteristic of the carcass composition changes in relation to live weight in barrows and gilts. Research in Pig Breeding*, 2012, s. 10-14.

ISSN: 1802-7547.

DEMO, P. a kol. *Vývoj podielu celkovom svaloviny zisteného aparaticnou technikou v podmienkach Slovenska*. In. Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce prasat. Sborník tezí přednášek z 2. mezinárodní konference. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 1999. ISBN: 80-85645-35-1.

GRAUER, P. Výživa kanečků ve výkrmu. *Náš Chov*, 2014, roč. 74, č. 4, s. 55-57.

ISSN: 0027-8068.

HAMILTON, D. a kol. Carcass and meat quality characteristics of the progeny of two swine sire lines reared under different environmental conditions. *Meat Science*, 2003, s. 257-263. ISSN: 0309-1740.

HOVORKA, F. *Chov prasat*. Velká zootechnika. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983, s. 531.

IMMONEN, K. a kol. Some effects of residual glycogen concentration on the physical and sensory quality of pH beef. *Meat Science*. 2000, 55, s. 33-38.

ISSN: 0309-1740.

INGR, I. *Technologie masa*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1996. 290 s. ISBN: 80-7157-193-8.

INGR, I. *Produkce a zpracování masa*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. s. 61-65. ISBN: 80-7157-719-7.

JŮZL, M. *Hodnocení jakosti vepřového a kuřecího masa*. [Doktorská disertační práce], MZLU v Brně, Agronomická fakulta, 2006. 142s.

KADLEC, P. *Technologie potravin I*. Praha: VŠCHT, 2002, s. 300.

ISBN: 80-7080-510-1.

KATINA a kol. Klasifikace jatečně upravených těl prasat a skotu v ČR. *Maso*. 2015, roč. 26, č. 2, s. 8-20. ISSN: 1210-4086.

KAUFMANN, R. G. a WARNER R. D. *The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs*. *Czech Journal of Animal Science*, 2007, č. 5, s. 122-129.

KLONT, R.E., a kol. Muscle fibre type and meat quality. *Meat Science*. 49(1), s. 219–229.

KOVÁŘOVÁ, K. a kol. *Agromagazín*. 2005, č. 8, s. 60-62. ISSN: 1335-2261.

LÁD, F. *Výživa a krmení prasat ve výkrmu*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998. 27 s. ISBN: 80-7105-178-0.

LATORRE, M. a kol. Effect of gender, terminal sire line and age at slaughter on performance, carcass and meat quality of heavy pigs. *Journal of Animal Science*. 2004, s. 526-533. ISSN: 1525-3163.

LAWRIE, R. A. *Meat Science*. Oxford: Pergamon Press, 1991.

ISBN: 0-08-040825-7.

LUKAČ, D. a kol. Basic chemical composition of meat and carcass quality of fattening hybrids with different slaughter weight. *Chemical Industry*. 2015, vol. 69, no. 2, s. 121-126. ISSN: 2217-7426.

MATOUŠEK, V. a kol. Výkrmnost a jatečná hodnota finálních hybridů při výkrmu do vyšších porážkových hmotností. *Náš chov*, 1990, 5, s. 221-223.

MATOUŠEK, V. a kol. *Základy speciální zootechniky*. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 1993. 100 s. ISBN: 80-85645-09-2.

MATOUŠEK, V. a kol. *Chov prasat a drůbeže I. část: Cvičení z chovu prasat*. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 1997. 150 s. ISBN: 80-7040-261-X.

MATOUŠEK, V. a kol. *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 2013. 111 s. ISBN: 978-80-7394-392-9.

MEIR-DINKEL, L. a kol. Evaluating the performance of sensory quality control: the case of boar taint. *Meat Science*. 2015, 100, 73-84. ISSN: 0309-1740.

OLSEN, ELI V. a kol. On-line measurement in pig carcass classification: Repeatability and variation caused by the operator and the copy of instrument in pig carcass classification. *Meat Science*, 2007, 75, s. 29-38. ISSN: 0309-1740.

PIPEK, P. *Technologie masa I*. 2. vydání Praha: Vysoká škola chemickotechnologická, 1991, 174 s.

PIPEK, P. a D. JIROTKOVÁ. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů. část III. Hodnocení a zpracování masa, drůbeže, vajec a ryb.* České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, 2001. 136 s. ISBN: 80-7040-480-6.

PISULA, A. a T. FLOROWSKI. Critical points in the development of pork quality. *Polish Journal of Food and Nutrition Science.* 2006, ISSN: 1230-0322.

PULKRÁBEK, J. a kol. *Klasifikace jatečných těl prasat.* Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001. 30 s. ISBN: 80-7271-072-9.

PULKRÁBEK, J. a kol. *Klasifikace jatečných těl prasat, skotu a ovcí.* Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2003. 36 s. ISBN: 80-7271-128-8.

PULKRÁBEK, J. a kol. *Chov prasat.* 1. vydání Praha: Profi Press, s. r. o., 2005. 160 s. ISBN: 80-86726-11-8.

SAMBRAUS, H. H. *Atlas plemen hospodářských zvířat. Vydání v češtině první.* Praha: nakladatelství Brázda s. r. o., 2006. 295 s. ISBN: 80-209-0344-5.

SEIGUER, I. a kol. Meat quality traits in longissimus lumborum and gluteus medius muscles from immunocastrated and surgically castrated Iberian pigs *Meat Science.* 2019, s. 77-84.

SCHNEIDEROVÁ, P. *Kvalita jatečného těla a masa u prasat.* Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1992, s. 70. ISSN: 0862-3562.

SLÁDEK, L. a kol. An influence of combination of hybridization and sex on carcass pigs meatiness. *Reaserching in Pig Breeding,* 2007. s. 65-67. ISSN: 1802-7547.

STIBAL, J. *Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat*. Brno: Mendelova univerzita, 2010. 194 s. ISBN: 978-80-7375-430-3.

STEINHAUSER, L. a kol. *Hygiena a technologie masa*. Brno: Last, 1995. 177 s. ISBN: 80-900260-4-4.

STEINHAUSER, L. a kol. *Produkce masa*. Brno: Last 2000. 464 s. ISBN: 80-900260-7-9.

STRAKA, I. a L. MALOTA *Chemické vyšetření masa, klasické laboratorní metody*. Tábor: OSSIS, 2006. ISBN: 80-86659-09-7.

STUPKA, R. a kol. *Základy chovu prasat*. 1. vydání Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Power Print, 2009. 182 s. ISBN: 978-80-904011-2-9.

SZULC, K. a kol. *Effect of slaughter weight and sex on slaughter traits and meat quality of Polish autochthonous ZLotnicka Spotted pigs crossbred with Duroc*. Ann. Anim. Sci., Vol. 18, No. 1, 2018. s. 225–237.

ŠIMEK, J. *Hodnocení postmortálních procesů u vepřového a hovězího masa*. [Disertační práce], VFU Brno, 2003, 93 s.

ŠIMEK, M. *Základní zásady výživy a techniky krmení prasat ve výkrmu*. Farmář, 2007, č. 10, s. 31-33. ISSN: 1210-9789.

TVRDOŇ, Z. *Faktory ovlivňující podíl libové svaloviny v jatečném těle prasat*. *Náš chov*, 2001, 8, s. 38-39. ISSN: 0027-8068.

VÍTEK, M. a kol. *Odhad hmotnosti jatečných prasat při ukončení výkrmu*. Praha-Uhřetěves: VÚŽV, 2010, s. 15. ISBN: 978-80-7403-074-1.

VÍTEK, M. a kol. *The effect of sex, weight and lean meat content of the pig carcass realization*. *Research in Pig Breeding*. 2012, s. 97-101. ISSN: 1802-7547.

VYMAZALOVÁ, T. *Kvalitativní ukazatele vepřového masa u finálních hybridů po kancích plemene Duroc*. [Diplomová práce], Mendelova univerzita v Brně, 2010, 59 s.

WALSTRA, P. a K. H. GREEF *Aspect of development andy body composition in pig*. Workshop Muscle and Meat Quality. Selbstverlag, Dummerstorf, 1995, s. 183-190. ISSN: 0946-1981.

WARRISS, P. D. *Meat science: An introductory text*. Cambridge: University Press. 2010. s. 321. ISBN: 0 85199 424 5.

7.2 Internetové zdroje:

Vyhláška č. 194/2004 Sb. [online], [cit. 2019-01-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-194>

Zákon č. 110/1997 Sb. Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů [online], [cit. 2019-01-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-110>

AgroMeat. *La clasificación de canales porcinas en España y Europa*. 2014 [online], [cit. 2019-03-28]. Dostupné z:

<http://www.agomeat.com/152468/la-clasificacion-de-canales-porcinas-en-espana-y-europa>

DALMAU, A. *Febrile carcasses in pig slaughterhouse*. 2019 [online], [cit. 2019-03-27]. Dostupné z:

<http://www.cresa.cat/blogs/sesc/carns-febrils-en-canals-de-porci/?lang=en>

SEVARON. *Testování produkční užitkovosti prasat ve výkrmu u sedmi různých genetik*. 2008 [online], [cit. 2019-03-28]. Dostupné z: <http://www.sevaron.cz/testovani-produkcni-uzitkovosti-prasat-ve-vykrmu-u-sedmi-ruznych-genetik-c106>

8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Vady masa v komparaci s normálním masem

Obrázek č. 2: Příklady různého zastoupení intramuskulárního tuku v pečení

Obrázek č. 3: Přístroj ULTRAFOM 300

9 SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Průměrný podíl svaloviny v % u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 2: Průměrný podíl svaloviny v % u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 3: Hodnoty podílu svaloviny u ověřovaných hybridů s vyznačením mediánů a 25 % - 75 % kvantilů

Graf č. 4: Korelace podílu svaloviny a hmotnosti JUT za studena

Graf č. 5: Podíl svaloviny u hmotnostních kategorií jatečných prasat s vyznačením mediánů a 25 % a 75 % kvantilů.

Graf č. 6: Průměrný podíl svaloviny v % u hybridů jatečných prasat v hmotnostních intervalech s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 7: Průměrná tloušťka tuku v mm u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 8: Průměrná tloušťka tuku v mm u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 9: Korelace hmotnosti JUT za studena a tloušťky tuku

Graf č. 10: Průměrná tloušťka masa v mm u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 11: Průměrná tloušťka masa v mm u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 12: Korelace hmotnosti JUT za studena a tloušťky masa

Graf č. 13: Průměrné hodnoty hmotnosti JUT za studena u hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 14: Průměrné hodnoty hmotnosti JUT za studena v mm u pohlaví hybridů jatečných prasat s vyznačením 95 % intervalů spolehlivosti průměru.

Graf č. 15: Třídy jakosti systému SEUROP u jednotlivých typů hybridů

10 SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Požadavky na zařazení JUT prasat do obchodních tříd

Tabulka č. 2: Schválené invazivní metody klasifikace JUT

Tabulka č. 3: Vybrané schválené neinvazivní metody klasifikace JUT

Tabulka č. 4: Přehled sledovaného souboru jatečných prasat, rozdělených dle hybridní kombinace a pohlaví

Tabulka č. 5: Rozdělení jatečně upravených těl prasat do hmotnostních intervalů

Tabulka č. 6: Popis základních statistických charakteristik

Tabulka č. 7: Stupeň statistické závislosti

Tabulka č. 8: Základní statistiky souboru dat jakostních ukazatelů hybridů jatečných prasat.

Tabulka č. 9: Průměrný podíl svaloviny u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině P0,05 (Fischerův LSD test)

Tabulka č. 10: Průměrná tloušťka tuku u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině P0,05 (Fischerův LSD test)

Tabulka č. 11: Průměrná tloušťka masa u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině P0,05 (Fischerův LSD test)

Tabulka č. 12: Průměrné hodnoty JUT za studena u pohlaví ověřovaných hybridů jatečných prasat s vyznačením homogenních skupin na hladině P0,05 (Fischerův LSD test)

Tabulka č. 13: Třídy jakosti u jednotlivých typů hybridů

Tabulka č. 14: Třídy jakosti systému SEUROP u jednotlivých pohlaví

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

GZ - genetický zdroj

HMČ - hlavní masité části

IMT - intramuskulární tuk

INS - inseminace

JH - jatečná hodnota

JUT - jatečně upravené tělo

MLLT- *musculus longissimus lumborum et thoracis* (nejdelší sval hřbetní)

TR - tělesný rámec

12 PŘÍLOHY

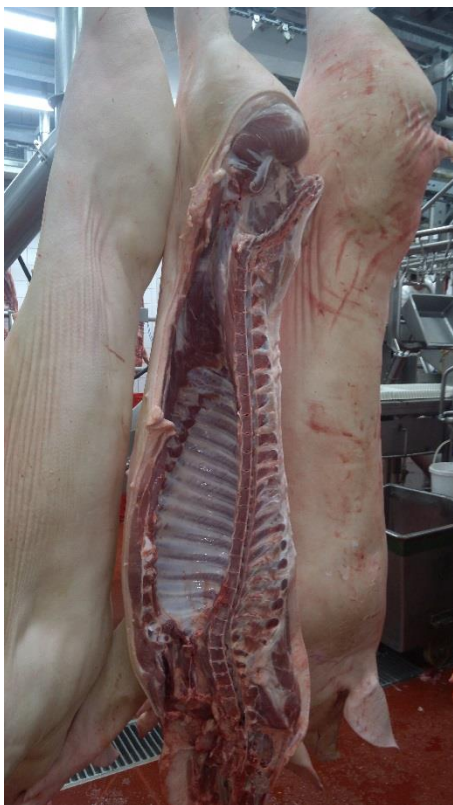
Příloha č. 1: Klasifikace jatečných těl prasat systémem SEUROP

číslo vzorku	obchodní třída	podíl svaloviny v %	hmotnost JUT za studena v kg	tloušťka tuku v mm	tloušťka masa v mm
I	S	63,3	66,3	8,3	69,1
II	S	60,7	106,2	10,7	54,9
III	E	59,5	95,5	12,5	59,1
IV	E	58,8	87,6	13,1	54,8
V	U	52,8	86,4	20,2	50,0

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 2: Vzorky použité v klasifikaci

Vzorek č. I



Vzorek č. II



Vzorek č. III



Vzorek č. IV



Vzorek č. V

