

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Vliv živé hmotnosti a pohlaví na jatečnou hodnotu prasat**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Veronika Hlavová**

**Vedoucí práce: Ing. Monika Okrouhlá, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "**Vliv živé hmotnosti a pohlaví na jatečnou hodnotu prasat**" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.4.2017

---

Veronika Hlavová

## **Poděkování**

Mé poděkování patří Ing. Monice Okrouhlé, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnovala. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za jejich trpělivost a podporu nejen při studiu.

# Vliv živé hmotnosti a pohlaví na jatečnou hodnotu prasat

---

## Souhrn

Bakalářská práce se zabývala tématem, jaký vliv má živá hmotnost a pohlaví na jatečnou hodnotu prasat.

Tato práce má pouze teoretickou část, kde je tato problematika zpracována pomocí odborné literatury a doplněna o kapitoly, které pojednávají o svalové soustavě a jakostních odchylkách masa.

Mezi nejvýznamnější užitkové znaky zvířat se řadí produkce masa. V této práci byl sledován hlavní znak masné užitkovosti, tj. jatečná hodnota. U jatečné hodnoty byly detailně sledovány kvantitativní i kvalitativní ukazatele a faktory, které ji ovlivňují.

Z použitých pramenů vyplývá, že ideální porážková hmotnost prasat je kolem 106 kg, kdy optimální zmasilost u vepříků je v hmotnosti kolem 100 kg a u prasniček cca 105 kg. Se zvyšující se hmotností, se zvýší podíl intramuskulárního tuku. Dále se zvyšující se jatečnou hmotností, se zvyšuje sytost barev masa, kdy má maso intenzivní červenou barvu. Nejvyšší podíl libové tkáně byl získán z kýty, beder, plece a boku u skupiny prasat kolem 77 – 86 kg. Prasata poražena v průměrné hmotnosti 90,8 kg měla 55,38 % libového masa. Prasničky v jednom roce měly více % libového masa, tj. 48,91 % než kanečci, kteří měli 48,75 %. Zmasilost prasniček je u stejné porážkové hmotnosti vyšší než u vepříků. A proto se tuk u prasniček ukládá v menší míře než u vepříků. Mramorování masa je naopak u kanečků vyšší než u prasniček. A u prasat běžně chovaných v České republice vážících 105 kg živé hmotnosti nebyl nalezen žádný vliv pohlaví na obsah bílkovin ve sledovaných jatečných částech masa.

**Klíčová slova:** prase; živá hmotnost; pohlaví; jatečná hodnota

# Effect of live weight and sex on carcass value of pigs

---

## Summary

Bachelor's degree work deals with the influence of the live weight and sex on carcass value of pigs.

This work has only a theoretical part where the issue is processed by specialized literature and complemented by chapters that dealing with the muscular system and qualitative abnormalities of meat.

Among the most important sing of animal utility belongs meat production. In this work was studied a main sing of meat production, carcass value. For carcass values were closely monitored both quantitative and qualitative indicators and factors influencing it.

As it results from used resources, the ideal weight for a pig to be slaughtered is around 160 kg when an optimal muscling of a male boar is around 100 kg and 105 kg of a female sow. As the weight grows, the proportion of an intramuscular fat grows too. Also as the carcass weight grows, the depth of colour of the meat grows too and the meat has an intense red colour. The highest proportion of a muscle has been obtained from a rump, loin, shoulders and abdomen of a pigs weighing around 77 – 86 kg. Pigs slaughtered in an average weight of 90,8 kg had 55,38 % of a muscle.

Female sows which were one year old had higher percentage of a muscle, 48,91 %, whereas male boars had 48,75 %. Muscling of a female sows of the same weight when slaughtered is higher than of a male boars. This is why the fat deposition of a female sows is lower than of a male boars. Marbling of the meat of a male boars is, on the contrary, higher than of a female sows. And in monitored parts of a carcass it was found out that there is no influence of a sex on a protein content of a pigs weighted 105 kg which were breded in the Czech Republic.

**Keywords:** pig; live weight; sex; carcass value

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Cíl práce a hypotéza .....</b>	<b>10</b>
2.1 Cíl práce .....	10
2.2 Hypotéza .....	10
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>11</b>
3.1 Jatečná hodnota .....	11
3.1.1 Kvantitativní ukazatele.....	11
3.1.2 Kvalitativní ukazatele.....	12
3.1.3 Rozdělení jatečné hodnoty .....	14
3.2 Faktory ovlivňující jatečnou hodnotu .....	15
3.2.1 Vnitřní vlivy ovlivňující jatečnou hodnotu .....	15
3.2.1.1 Vliv genotypu a dědičného založení .....	15
3.2.1.2 Vliv plemenné příslušnosti.....	16
3.2.1.2.1 Plemenný typ.....	16
3.2.1.2.2 Užitkový typ.....	17
3.2.1.2.3 Typ intenzity vývinu .....	18
3.2.1.2.4 Konstituční typ .....	18
3.2.1.3 Vliv pohlaví.....	18
3.2.1.4 Růst a vývin.....	19
3.2.2 Vnější vlivy ovlivňující jatečnou hodnotu .....	20
3.2.2.1 Vliv prostředí .....	20
3.2.2.2 Vliv výživy.....	21
3.2.2.3 Vliv nemoci.....	22
3.2.2.4 Vliv porážkové hmotnosti .....	22
3.3 Svalová soustava .....	23
3.3.1 Svaly.....	23
3.3.2 Tuk .....	25
3.3.2.1 Intramuskulární tuk .....	25
3.3.2.2 Hřbetní tuk .....	26
3.4 Kvalita vepřového masa.....	27
3.4.1 Metody stanovení jakostních odchylek – hodnota pH .....	28
3.5 Jakostní vady masa.....	28

3.5.1 Vady PSE .....	29
3.5.2 Vady DFD .....	29
3.5.3 Chladové zkrácení .....	31
<b>4 Závěr .....</b>	<b>32</b>
<b>5 Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>33</b>
5.1 Seznam použité literatury .....	33
5.2 Seznam internetových zdrojů .....	36
<b>6 Seznam tabulek .....</b>	<b>37</b>
<b>7 Seznam použitých zkratek .....</b>	<b>37</b>

# 1 Úvod

Produkce vepřového masa pro lidskou potravu je hlavním hospodářským účelem v chovu prasat. Chov prasat se řadí mezi nejvýznamnější odvětví v živočišné výrobě. Vepřové maso je z celosvětového pohledu nejoblíbenější i přesto, že se jeho spotřeba v různých zemích značně liší. V České republice se spotřeba vepřového masa pohybuje u 1 obyvatele na 1 rok přibližně v 50 % veškeré roční spotřeby, tj. kolem 42 kg masa.

Důležitá je jeho kvalita. V současné době spotřebitelé vyžadují stále vyšší kvalitu masa. Vepřové maso je nepostradatelným zdrojem bílkovin ve výživě člověka. Vůni a chuť podstatně ovlivňuje množství tuku v mase. Chutnější maso získáme zvýšením podílu tuku. Kvalitu masa ovlivňují i další faktory, jako jsou věk zvířete, plemeno, pohlaví, krmení a technologie chovu.

Prasata patří mezi nejvýkonnější hospodářská zvířata, a proto dosahují vysoké užitkovosti, která se projevuje značnou intenzitou růstu. To je dáno vysokou schopností syntézy proteinů a tukových rezerv v těle. Mezi další výhody v chovu prasat patří jejich ranost, mléčnost, multiparita, krátké období březosti, dobrá konverze živin a příznivá jatečná výtěžnost.

V minulých letech v České republice byly zaznamenány poklesy stavů prasat, které nastaly v důsledku postupného snižování spotřeby vepřového masa a nárůstem dovozu vepřového masa a živých zvířat, který několikanásobně převyšoval vývoz. V posledních letech se situace trochu stabilizovala a zaznamenáváme mírný nárůst populace. K 1.8. 2016 činil stav prasat 1,6 miliónů kusů, z toho 605 tisíc prasat ve výkrmu a 93 tisíc prasníc [1].

Reprodukční a produkční ukazatelé se stále zlepšují, ale i tak se vepřové maso stále potýká s nízkými výkupními cenami. V dnešní době cena za jatečné prase v České republice překročila 41 Kč.



## **2 Cíl práce a hypotéza**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem této práce bylo zjistit pomocí odborné literatury jaký vliv má živá hmotnost a pohlaví na jatečnou hodnotu u čistokrevných a hybridních plemen prasat.

### **2.2 Hypotéza**

Zvýšení živé hmotnosti prasat má za následek zvýšení tuku u vepřového masa. Složení jatečné hodnoty ovlivňuje i pohlaví prasat.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Jatečná hodnota

Jatečná hodnota nám udává množství a jakost produktů, které se získají po porážce z jatečných zvířat. Představuje soubor kvantitativních a kvalitativních ukazatelů, které vyjadřují hodnotu poraženého zvířete (Stupka a kol., 2009).

Jatečná hodnota a kvalita masa rozhodují ve značné míře o ceně produktu a konzumaci (Stupka a kol., 2013).

Hlavním faktorem řízení v chovu prasat je jatečná hmotnost, která velmi silně ovlivňuje konečnou kvalitu výrobků a výrobní náklady. V Brazílii od poloviny roku 1990 byla prasata porážena mezi 90 až 100 kg živé hmotnosti. V posledních dvou desetiletích se povolilo zvýšení porážkové hmotnosti o 20 – 30 kg v hlavní oblasti produkce prasat, díky snížení ukládání tuků a lepší účinnosti krmiva. Nicméně v jiných zemích jsou prasata porážena v nižších váhových kategoriích a dosud nebyla stanovena optimální porážková hmotnost, vzhledem ke snížení výtěžku a kvality masa (Stupka a kol., 2009).

#### 3.1.1 Kvantitativní ukazatele

Pulkrábek a kol. (2005) uvádějí, že jatečná hodnota je podíl masa a tuku, které se vyjadřují podílem hlavních masitých částí z hmotnosti půlky za studena. Jeho hlavními složkami jsou výtěžnost, kvantitativní a kvalitativní ukazatele. Mezi další ukazatele řadíme například poměr masitých, tučných a méněcenných částí a kvalitu jednotlivých partií.

Mezi kvantitativní ukazatele, které určují jatečnou hodnotu, patří zejména jatečná výtěžnost, kvalita jednotlivých partií jatečně upraveného těla a poměr masitých, tučných a méněcenných částí.

Řadíme sem:

- hmotnost a podíl hlavních masitých částí – kýta, pečeně, krkovice, plec
- hmotnost a podíl převážně tučných částí – bůček, lalok, hřbetní sádlo, plstní sádlo
- hmotnost a podíl méněcenných částí – paždík, kolínka
- jatečné odřezky – hlava, nožičky, ocásek
- procento libové svaloviny

- poměr masa, tuku a kostí

Složení jatečně upraveného těla změnila genetická zlepšení, což se týká hmotnosti a výtěžnosti jatečných částí (Bertol et al., 2015).

Violeta et al. (2011) uvádějí, že se zvýšením jatečné hmotnosti se i zvýší nárůst tukové vrstvy. Dále sledovali skupinu prasat v rozmezí 77 – 85,9 kg a došli k závěru, že nejvyšší podíl libové tkáně u této skupiny byl získán z kýty, beder, plece a boku.

Se zvyšující se jatečnou hmotností se zvyšuje hmotnost libové svaloviny, jako jsou panenka, kýta a plec. Zvyšování jatečné hmotnosti vede také ke zvýšení sytosti barev, což naznačuje, že u těžších prasat byla barva sytě červená. Intenzivnější červená barva může také souviset s vyšším obsahem myoglobinu ve svalu (Bertol et al., 2015).

Stupka a kol. (2008) uvádějí, že se absolutní a relativní hodnoty podílu tuku u jatečně upraveného těla zvyšují.

Jatečnou výtěžnost chápeme jako poměr jatečně upraveného těla za tepla k porážkové hmotnosti.

### **3.1.2 Kvalitativní ukazatele**

Kvalita masa je hlavním znakem kvalitativních faktorů.

Jako kvalitativní znaky uvádíme:

- chuť a vůni
- barvu a celkový vzhled
- mramorování
- šťavnatost
- křehkost
- tloušťku svalových vláken
- vaznost
- konzistence
- chemické složení
- hodnotu pH

Čandek – Potokar et al. (1998) uvádějí, že omezené krmení podávané prasatům v 83 dnech věku nemělo významný vliv na senzoricou kvalitu masa.

Matoušek a kol. (2016) uvádějí, že přeštická prasata mají maso ve velmi dobré kvalitě. Dále došli k závěru, že kanečci v jednom roce měli 48,75 % libového masa a prasničky o 0,16 % více, tedy 48,91 %.

Pulkrábek a kol. (2006) analyzovali libové maso u 132 prasat a došli k závěru, že průměrný podíl libového masa byl 55,38 % u prasat s průměrnou jatečnou hmotností 90,8 kg. Dále také uvádějí, že zvýšením podílu libového masa, narůstá i jatečná hodnota.

Peinado et al. (2011) uvádějí, že efektivní alternativou jak získat produkci čerstvého masa, je porážka prasat o hmotnosti kolem 106 kg.

U těžkých jatečně upravených těl a u jatečně upravených těl s nižší tloušťkou hřbetního sádla je nejmenší rozdíl podílu libového masa (Violeta et al., 2011).

Tab. č. 1 Výsledky vlastní užítkovosti – polního testu

Plemeno	Prům. denní přírůstek od narození (g)		Podíl libového masa (%)		Prům. výška tuku (mm)		Prům. denní přírůstek v testu (g)	
	K	P	K	P	K	P	K	P
České bílé ušlechtilé	671	614	63,3	62	7,6	7,9	1065	960
Česká landrasa	682	629	63,6	62,7	7,1	7,2	1103	1027
Duroc	649	603	63,7	63,4	7,3	7	988	927
Hampshire	655	606	64,7	64	6,9	6,5	978	948
Pietrain	650	591	66,6	66,5	5,4	5,3	999	922

K – kanečci, P – prasničky

[Pulkrábek a kol., 2005]

Violeta et al. (2011) uvádějí, že když se zvýšila jatečná hmotnost prasete, zvýšil se i podíl šunky a boků. Skupina prasat, která vážila v rozmezí 77,0 – 85,9 kg jatečné hmotnosti, neměla ovlivněné složení masa v jatečně opracovaném těle.

Latorre et al. (2008) zjistili, že ekonomický růst narušuje zvýšení jatečné hmotnosti, ale může zvýšit i jatečnou charakteristiku a rysy masa, což by bylo výhodné pro zpracovatelský průmysl a spotřebitele.

### 3.1.3 Rozdělení jatečné hodnoty

Zvířata zařazujeme při jakostním třídění do několika skupin a tříd podle druhu, pohlaví, věku a jakosti. Jakost prasat hodnotíme podle vývinu svalstva, podílu tukové tkáně a stupně vykrmení (Pipek a Pour, 1998).

Již v roce 1984 v zemích Evropské unie bylo zavedeno klasifikační schéma, podle kterého se hodnotila zmasilost jatečných těl prasat. Od tohoto roku zařazujeme jatečná těla do tříd SEUROP. Ze zákona č. 306/2000 Sb. od 1. dubna 2001 vyplývá povinnost objektivní klasifikace jatečně upravených těl prasat pro podniky v České republice. Klasifikace jatečně upravených těl prasat se podle tohoto předpisu provádí na všech jatkách v České republice (Pulkrábek a kol., 2013).

*Tab. č. 2 Rozdělení tříd dle jakosti SEUROP*

<b>Třída jakosti</b>	<b>Podíl svaloviny v jatečně upraveném těle v (%)</b>
S	60 a více
E	55 - 59,9
U	50 - 54,9
R	45 - 49,9
O	40 - 44,9
P	Méně než 40

*[Pulkrábek a kol., 2013]*

## **3.2 Faktory ovlivňující jatečnou hodnotu**

Faktory, které ovlivňují jatečnou hodnotu, dělíme na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory řadíme například vliv genotypu, plemenné příslušnosti, pohlaví, živé hmotnosti, růstu a vývinu. Naopak mezi ty vnější faktory řadíme například vliv výživy, prostředí nebo nemoci.

### **3.2.1 Vnitřní vlivy ovlivňující jatečnou hodnotu**

#### **3.2.1.1 Vliv genotypu a dědičného založení**

Genetický potenciál je nezbytným předpokladem pro dosažení vysokého podílu libového masa v jatečném těle prasat. K tomu abychom dostali požadovanou zmasilost finálních hybridů, se využívá křížení plemen prasat, kdy dosažený podíl libového masa je výsledkem dědičnosti a to znamená, že se na dosažené úrovni z poloviny podílí matka a z poloviny otec.

Na jatečnou hodnotu mají významný vliv geny velkého účinku. Z těchto genů je prostudován major gen RYR 1. Tento gen se nachází na 6. chromozómu. Řídí membránovou bílkovinu, která zprostředkovává prostup vápníku přes buněčnou stěnu. U genu RYR 1 se detekují dvě alely a těmi jsou N a n. Pomocí těchto alel lze určit vztah genotypu prasat na odolnost ke stresu a zároveň i k jakostním odchylkám masa. Kdy NN je vůči stresu odolný a zároveň je odolný i k jakostním odchylkám masa, Nn je stresu odolný též, ale přenáší citlivost na potomky a nn je na stres citlivý a zároveň i způsobuje jakostní odchylky masa.

Jatečná hodnota je vlastnost, která se řadí mezi středně dědivou, kdy koeficient dědivosti je v rozmezí 0,2 – 0,4. Vnější prostředí patří mezi rozhodující vlivy, které ovlivňují vznik jakostních odchylek masa (Stupka a kol., 2013).

Damon et al. (2012) uvádějí, že LW je nejvíce převládající chov prasat používaný v průmyslu, který vykazuje standartní znaky kvality masa.

Sundrum et al. (2011) sledovali skupinu hybridních prasat, kterým byla podávána krmiva s omezením aminokyselin. Zjistili, že nejvyšší denní přírůstek živé hmotnosti, nejlepší konverze krmiva a nejvyšší hodnoty pro výkonnostní vlastnosti a složení masa, byly dosaženy u hybridních prasat Du x DL, zatímco nejvyšší výtěžek kostry byl dosažen u (DL x DE) x Pi.

Ševčíková a kol. (2002) sledovali hybridní prasničky plemene LW x L, kdy jejich průměrná hmotnost při porážce byla 114 kg a skupinu prasniček plemene NL x L, kdy jejich průměrná

hmotnost při porážce byla 110 kg, a došli k závěru, že podíl libového masa byl výrazně vyšší u LW x L (54,66 %) než u prasniček NL x L, kdy podíl byl (46,84 %).

Okrouhlá a kol. (2009) uvádějí, že u moderních genotypů prasat, s ohledem na pohlaví, se dosahuje optimální zmasilosti u vepříků v hmotnosti kolem 100 kg a u prasniček cca 105 kg. Dále zjistili, že obsah intramuskulárního tuku byl u prasniček vyšší v jatečné partii pečeně (1,51 %) než u vepříků, zatímco u vepříků byl obsah IMT vyšší v jatečné partii krkovice (11,42 %).

Alonso et al. (2009) sledovali parametry kvality masa mezi hybridy (L x Bu) x BO, (L x Bu) x PN a (L x Bu) x D a došli k závěru, že mezi těmito hybridy nebyly zjištěny žádné významné rozdíly. Nejvyšší procentuální zastoupení intramuskulárního tuku měla prasata (L x Bu) x D.

Matoušek a kol. (1997) uvádějí u hybridních populací průměrný obsah IMT ve výši 2,39 %.

### **3.2.1.2 Vliv plemenné příslušnosti**

Posouzením tvarových vlastností prasete (exteriéru) si vytvoříme představu o výkonnosti daného jedince, kterou posuzujeme podle celkové tělesné stavby. Partie prasat, které mají přímý vztah k užitkovým vlastnostem, mají největší význam a tou je zejména jatečná hodnota (Pulkrábek a kol., 2005).

Violeta a Daiva (2010) uvádějí, že na správném popisu výkonnosti růstu prasat závisí volba jatečné hmotnosti a vývoj jatečné hodnoty během růstu. Nicméně, celková hmotnost těla neposkytuje žádné informace o tloušťce tuku a svalu.

Z typologického hlediska u prasat rozeznáváme:

- plemenný typ
- užitkový typ
- typ intenzity vývinu
- konstituční typ

#### **3.2.1.2.1 Plemenný typ**

Plemenný typ charakterizuje určité plemeno prasat. Je to souhrn nejdůležitějších tělesných a užitkových vlastností. Charakterizují ho tělesné znaky vlastní určitému plemenu. Mezi ty

nejvýznamnější řadíme postavení uší, zbarvení, velikost tělesného rámce, délka krku, utváření těla, délka středotrupí, osvalení jednotlivých partií apod. Podle těchto znaků rozeznáváme různé plemenné typy (plemena), jako jsou např. české bílé ušlechtilé, česká landrase, duroc, hampshire, pietrain apod. (Pulkrábek a kol., 2005).

Renaudeau a Mourot (2006) studovali vliv plemene v kombinaci s pohlavím na složení jatečně upraveného těla a charakteristiku kvality masa. Do této studované skupiny bylo zařazeno 40 kreolských prasat a 40 bílých ušlechtilých. Všechna prasata byla poražena při hmotnosti asi 90 kg. Kreolská prasata měla vyšší pH a vyšší podíl intramuskulárního tuku než prasata bílá ušlechtilá. Bez ohledu na plemeno, byly samice štíhlejší než samci.

Damon et al. (2012) uvádějí, že baskická prasata jsou plemena s nízkým podílem libového masa a vysokým obsahem tuku.

#### **3.2.1.2.2 Užitkový typ**

Užitkový typ je souhrn nejdůležitějších užitkových a tělesných vlastností týkající se výkrmnosti a jatečné hodnoty. Vyjadřuje charakteristický poměr mezi výškou, šířkou, délkou a hloubkou těla. Také je charakteristický ve vztahu k činnosti a vývinu vnitřních orgánů, které ovlivňují užitkovost a konstituci.

Typy, které u prasat rozlišujeme, jsou dle užitkového typu (Pulkrábek a kol., 2005):

- sádelný (raný, pozdní)
- masný
- kombinovaný (masosádelný, sádelnomasný)

Bertol et al. (2015) hodnotili kvalitu masa u poražených prasat mezi 100 až 150 kg živé hmotnosti. Na konci studie došli k závěru, že se zvýšenou porážkovou hmotností, se zvýšil i objem běžné svaloviny.

Ve většině zemí v Evropě a Severní Americe byla prasata poražena při vyšších hmotnostech ve srovnání s těmi, které se porážejí ve Velké Británii. V minulosti se hmotnost živého zvířete nebo hmotnost jatečně upraveného těla nebrala v potaz. Ale dnešní moderní genotypy jsou mnohem štíhlejší a mají vyšší tempo růstu. Beattie et al. (1998) také uvádí, že došlo ke zvýšení hmotnosti jatečně upraveného těla současně se zvyšujícím se věkem při porážce.



### 3.2.1.2.3 Typ intenzity vývinu

Z hlediska ukončení tělesného vývinu dělíme plemena prasat na velmi raná, raná, středně raná a pozdní. Pro zjištění zařazení prasat do daných skupin je rozhodující časový úsek od narození až do ukončení tělesného vývinu, tj. doba, kdy prasata dosahují jatečné zralosti. Toto období je nejdůležitější, protože prasata mají optimální zastoupení nejčinnějších jatečných partií. Prasata nejsou vhodná pro jatečné účely ještě před svým ukončením tělesného vývinu, tzn., že mají nízkou jatečnou výtěžnost.

### 3.2.1.2.4 Konstituční typ

Konstituční typ nabývá významu především v procesu šlechtění a rozmnožování prasat. V dnešní době je ve velkochovech žádoucí pevná konstituce, protože spousta prasat je citlivější na nepříznivé podmínky prostředí jak ve výživě, tak i v ustájení a ošetřování. Jemná konstituce je příznivá z hlediska jatečné hodnoty (Pulkrábek a kol., 2005).

### 3.2.1.3 Vliv pohlaví

Vlivem pohlaví na kvantitativní a kvalitativní ukazatele JUT se zabývalo mnoho studií.

Je dáno, že u prasniček se tuk ukládá v menší míře než u vepříků. To souvisí s odlišnou látkovou výměnou. Zmasilost prasniček je u stejné porážkové hmotnosti vyšší než u vepříků. Proto provádíme výkrm prasniček odděleně a dodáváme je na jatka ve vyšší porážkové hmotnosti [2].

Vliv pohlaví má velký význam až po dosažení pohlavní dospělosti. U prasniček i kanečků je do 50 – 70 kg živé hmotnosti nevýznamný. Poměr hlavních masitých částí činí 2 – 4 % ve prospěch prasniček. Též je u prasniček podíl svaloviny vyšší o 3 – 4 % než u kanečků (Stupka a kol., 2013).

Bahelka a kol. (2007) uvádějí, že pohlaví prasat a hmotnost libového masa má významný vliv na obsah intramuskulárního tuku.

Latorre et al. (2003) a Alonso et al. (2009) zjistili, že kastrování kanci měli intenzivnější barvu masa než samice s vyšším zastoupením intramuskulárního tuku.

Alonso et al. (2009) uvádějí, že mezi kanci se ukazují malé rozdíly v kompozicích mastných kyselin.

Kanečci měli statisticky minimální obsah intramuskulárního tuku ve srovnání s prasničkami (Stupka a kol., 2008).

Bertol et al. (2015) uvádějí, že vliv pohlaví neměl žádný vliv na kvalitu masa, s výjimkou mramorování, kdy byl u kanečků vyšší než u prasniček.

Morales et al. (2014) uvádějí, že vykastrovaní kanci od 78 do 126 dnů žrali méně krmiva a rostli pomaleji než chirurgicky kastrování kanci.

Peinado et al. (2011) zjistili, že poražené prasnice při 122 kg tělesné hmotnosti měly horší účinnost krmení a vyšší příjem krmiva než prasnice s tělesnou hmotností 106 kg. Také došli k závěru, že prasata, která byla poražena při 122 kg hmotnosti, měla méně kyseliny linolové v podkožním tuku než prasata s hmotností 106 kg.

Latorre et al. (2004) uvádějí, že pohlaví nemělo vliv na obsah lipidů v nejdelším svalu, ani na obsah myoglobinu.

Stupka a kol. (2008) během experimentu testovali 123 hybridních prasat různého genotypu, běžně chovaných v České republice a došli k závěru, že u prasat vážících 105 kg živé hmotnosti nebyl nalezen žádný vliv pohlaví na obsah bílkovin ve sledovaných jatečných částech masa.

#### **3.2.1.4 Růst a vývin**

Růst je složitý biologický proces a je charakterizován dvěma jevy, tj. kvantitativním procesem (množení a růst buněk) a kvalitativním procesem (diferenciace jednotlivých buněk – vývin).

Přírůstek živé hmotnosti zvířete určuje rychlost růstu. Rychlost růstu od narození prasete dosahuje svého maxima a s přibývajícím věkem (dosažení dospělosti) se snižuje. Intenzita růstu je definována jako rychlost růstu, která je ovlivnitelná prostředím a je dědičně podmíněná. Nejvyšší intenzity prase dosahuje ve svých prvních třech měsících. Intenzita růstu se s přibývajícím věkem také snižuje.

Růstová hodnota je definována jako přírůstek tělesné hmoty (tkání) za jednotku času (Pulkrábek a kol., 2005).

Morales et al. (2014) došli k závěru, že prasnice a chemicky kastrování samci měli menší tempo růstu, než chirurgicky kastrování samci.

Matoušek a kol. (2016) uvádějí, že přeštická prasata krmena klasickou směsí *ad libitum* měla v průměrné porážkové hmotnosti 94,2 kg denní přírůstek 557 g, u prasat vážících 105,8 kg byl denní přírůstek 627 g a u poslední skupiny s průměrnou porážkovou hmotností 115,2 kg byl denní přírůstek 661 g.

### **3.2.2 Vnější vlivy ovlivňující jatečnou hodnotu**

#### **3.2.2.1 Vliv prostředí**

Pipek a Pour (1998) uvádějí, že vlivy prostředí působí zvířatům psychickou nebo fyzickou zátěž organismu, tzv. stresory. Radíme mezi ně mimo jiné způsob výkrmu, vliv přepravy a zacházení se zvířaty před porážkou.

Do vlivu prostředí zahrnujeme také způsob chovu, který má velký vliv na množství a jakost vyprodukovaného masa. Prasata můžeme ustát třemi způsoby: boxové ustájení, kotcové a volné. Protože prasata tráví většinu života ve skupinách, je pro ně nejideálnější ustájení volné. Při boxovém ustájení by měla mít všechna prasata výhled na své druhy.

Prasata ve volném výběhu mají vyšší intenzitu svalové aktivity a bývají odolnější vůči stresovým faktorům z vnějšího prostředí než prasata ustájená v koticích nebo v boxech.

Při ustájení je důležité dodržovat počet jedinců ve skupinách a složení těchto skupin. U prasat jsou nejvhodnější malé skupinky zvířat a to převážně okolo 10 – 12 jedinců v jednom kotci. Zvířata se zařazují do skupin podle stejné hmotnosti a věku. Důležitá je také plemenná příslušnost, protože zvířata různých plemen a především i kříženci, mívají rozdílnou intenzitu růstu (Steinhauser, 1995).

Rocha et al. (2014) sledovali dvě skupiny prasat ustájených před porážkou. První skupina byla ustájená přes noc, druhá po dobu 2 až 3 hodin před porážkou. Kvalitu masa u těchto skupin měřili pomocí pH 30 min po porážce a 24 hodin po porážce. Došli k závěru, že hladina laktátu se nelišila ani u jedné skupiny. První skupina prasat měla nižší ztrátu odkapáváním a maso mělo tmavší barvu ve srovnání s druhou skupinou.

Mezi nejčastější problémy podmínek ustájení prasat patří nepříznivé mikroklima, nepříznivé teplotní podmínky, přílišná hluchost technických zařízení, bezokenní systémy ustájení a mnoho dalšího. Všechny tyto stresory mohou ovlivnit jakost masa (Steinhauser, 1995).

### 3.2.2.2 Vliv výživy

Výživa, struktura krmné dávky, technika a technologie krmení patří mezi hlavní faktory, které ovlivňují jatečnou hodnotu a kvalitu masa. Plnohodnotná a vyrovnaná výživa umožňuje zvířeti odpovídající růst a vývin. Proto je možné usměrnit tvorbu jednotlivých tělesných komponentů. Nedostatečnou výživou se zvyšuje podíl kostry a méněcenných částí a to má za následek zhoršení jatečné hodnoty prasat. Naopak nadměrné podávání krmné dávky způsobí ukládání tuku. Tomu se dá zabránit restrikcí krmné dávky, která příznivě ovlivňuje poměr maso : tuk (Stupka a kol., 2013). Dále také uvádí, že u masných hybridů při snížení hřbetního tuku o 1 mm se sníží přírůstek o 100 g a zároveň se zvýší deprese růstu o 10 %.

Ayuso et al. (2014) sledovali čtyři skupiny jatečných kastrovaných iberských prasat, kdy měřili pomocí ultrazvuku tloušťku hřbetního sádla a bederní plochu před porážkou. Prasata byla vykrmována venku v extenzivních podmínkách. Byly krmeny čtyřmi způsoby (montanera – M, recebo – R, campo C a skupině prasat O, byla podávána krmiva s vysokým obsahem mastných kyselin). Ultrazvukové obrazy shromažďovali na dvou místech žeber, na 10. a 14. Došli k závěru, že skupiny M a O, měly nejvyšší tloušťku tuku, vyšší hmotnost kostry a vyšší výnos než u zbylých skupin prasat. Nejvyšší výnos šunky byl u skupiny C. Skupina R měla vyšší hmotnost beder než ostatní skupiny prasat.

Čandek-Potokar et al. (1997) sledovali skupiny prasat v 83 dnech věku a 32 kg, kdy jedné skupině bylo podáváno krmivo *ad libitum* a druhé bylo krmivo podáváno omezeně. Došli k závěru, že u druhé skupiny prasat se snížil intramuskulární tuk a koncentrace svalového kolagenu. Dále také uvádějí, že u skupiny, které bylo krmivo podáváno omezeně, se více vyskytovaly vady masa PSE, než u skupiny, která byla krmena *ad libitum*. Omezení krmiva mělo také za následek vyšší ztrátu odkapáváním.

Dodávka živin v ekologickém chovu prasat se vyznačuje omezením aminokyselin. Sundrum et al. (2011) sledovali hybridní prasata Du x DL. Prasatům nebyly do krmné dávky podávány aminokyseliny. Došli k závěru, že se u této skupiny prasat snížil růst, ale zároveň se zvýšil podíl intramuskulárního tuku. Přesto ekologická produkce prasat může přinést vysoce kvalitní vepřové maso.

S nárůstem spotřeby vepřového masa po celém světě lidé věnují pozornost na větší kvalitu masa. Wang et al. (2014) sledovali skupinu prasat kříženců (L x LW) x D s počáteční hmotností 60 kg, kterým bylo podáváno krmivo s destilátory sušeného zrna s rozpustnými

látkami (DDGS), které jsou vedlejším produktem kukuřičného škrobu a slouží jako zdroj bílkovin. Prasata byla náhodně rozdělena samostatně do kotců, které byly vybaveny podavači a pítky, aby prasata měla volný přístup ke krmivu a k vodě. Prasata byla vážena na začátku experimentu a v poslední den (42.) před porážkou. Na konci experimentu bylo zjištěno, že u výkrmových prasat krměných potravou obsahující 300 g DDGS/ kg se neprokázaly žádné škodlivé účinky na růstovou výkonnost, zvýšil se podíl PUFA a naopak se snížil podíl SFA a MUFA v břišním tuku.

### **3.2.2.3 Vliv nemoci**

Zhoršení zdravotního stavu prasat snižuje přírůstky, negativně ovlivňuje využití a příjem krmiv, nebo může vést k nutným porážkám a úhynům zvířat. Zdraví zvířat je důležité, protože onemocnění ovlivňuje efektivitu produkce a podstatně ovlivňuje jakost a použitelnost masa (Ingr, 1996).

Pulkrábek a kol. (2013) uvádí, že i jeden infikovaný kus zvířete představuje hrozbu pro celý chov, eventuálně chovy další. Proto se klíčovým ukazatelem zdraví chovaných prasat stává dosahovaná užitkovost.

Mezi hlavní nebezpečné nemoci prasat patří slintavka a kulhavka.

Slintavka a kulhavka je vysoce nakažlivé virové onemocnění, které postihuje skot, ovce, kozy, ale zejména prasata a je způsobeno virem slintavky a kulhavky. Toto onemocnění je charakterizováno strachem, horečkou, bolestí a váčky u úst, struků a nohou. Nejčastěji způsobuje úmrtnost u mladých zvířat (León, 2012).

Očkování je efektivní strategie proti slintavce a kulhavce v hustě obydlených oblastech hospodářských zvířat. De Vos et al. (2009) uvádí, že riziko slintavky a kulhavky u opracovaného jatečného trupu, kdy prase bylo očkováno proti virovému onemocnění, se dá snížit tepelným opracováním vepřového masa nebo vyloučením vývozu vepřového masa z rizikových oblastí.

### **3.2.2.4 Vliv porážkové hmotnosti**

Vepřové maso je jedno z nejoblíbenějších potravin, protože má dobré výživové vlastnosti. Z hlediska výživy je vepřové maso považováno za velmi bohatý zdroj proteinů, vitamínů, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Pulkrábek et al. (1999) uvádějí, že se

zvyšující se porážkovou hmotností, roste poměr tuku v jatečné půlce a kvalita masa se zhoršuje.

Čandek – Potokar et al. (1998) uvádějí, že zvýší-li se věk a hmotnost při porážce, změní se i textura masa. Vyšší věk u dané tělesné hmotnosti, prostřednictvím omezení krmiva, se snižuje koncentrace intramuskulárního tuku a kolagenu. Nicméně to nemá žádný vliv na kvalitu masa.

Latorre et al. (2004) sledovali porážkovou hmotnost u dvou skupin prasat. První skupina byla poražena v hmotnosti 133 kg, druhá skupina mezi 116 – 124 kg. Došli k závěru, že maso u první skupiny bylo tmavší, více červené a mělo více myoglobinu než maso u druhé skupiny prasat. Nicméně prasata vážící 116 kg měla přijatelnou kvalitu vepřového masa.

### **3.3 Svalová soustava**

Svalová soustava slouží nejen k vykonávání pohybu, ale i například ke změně tvaru a velikosti tělních dutin a otvorů. Svalová hmota je nejvíce rozvinutá orgánová soustava těla. U hospodářských zvířat dosahuje 30-50 % živé hmotnosti. Velikost tohoto podílu je ovlivňována mnoha činiteli. Jako je například druhová a plemenná příslušnost, věk, pohlaví, užitkový typ a výživný stav zvířat (Marvan a kol., 1992).

Marvan a kol. (2007) uvádějí, že u jatečných zvířat představuje svalstvo nejdůležitější součást masa, tj. hlavní surovinu těženou z jejich těl. U jatečných prasat činí podíl svaloviny z jatečných půlek jen 40-50 %, zatímco u jatečného skotu je 60-70 %.

Jatečnou hodnotu a kvalitu masa řadíme mezi základní vlastnosti, které rozhodují ve značné míře o ceně produktu a konzumaci. Důležitá je znalost faktorů, které přispívají k jatečné hodnotě a kvalitě masa (Stupka a kol., 2009).

#### **3.3.1 Svaly**

Tvarovou a funkční jednotku svalové soustavy tvoří sval. Kontraktilní příčně pruhovaná svalová tkáň je jeho hlavní složkou, která je doplněná vazivem, cévami a nervy. Sval dělíme na střední, většinou širší část, která má červenou barvu a nazývá se masitá část – svalové břicho. Naopak svalové šlachy, které jsou světlejší barvy, jsou užší a nacházejí se na koncových částech svalu.

Základní jednotkou svalu jsou válcovitá svalová vlákna, která jsou dlouhá 1-40 mm. Ty se dokážou smrštít až na polovinu své délky. U novorozených hospodářských zvířat jsou svaly složeny z tenkých svalových vláken o tloušťce 5 - 10  $\mu\text{m}$ . Svalová vlákna vykrmených hospodářských zvířat dosahují tloušťky 50 – 100  $\mu\text{m}$ .

Sval se skládá ze svalových vláken, která jsou geneticky podmíněna a pohybují se v závislosti na jejich tloušťce od 10 do 100 tisíc na ploše 1  $\text{cm}^2$  příčného průřezu svalem. Neoddělitelnou součástí každého svalu je nitrosvalové – intramuskulární vazivo, tj. endomysium a vnitřní a vnější perimysium, které v průměru představuje 2 - 5 % jeho hmoty. Mezi jeho hlavní mechanické funkce, patří funkce spojovací a výplňová. Ta má velký význam pro vlastní činnost svalu. Usnadňuje posuny, které vznikají při jejich smrštění a tvoří oporu svalových vláken.

Mladí jedinci mají intramuskulární vazivo vyvinuto jen slabě, to se skládá z vazivových buněk a spleti jemných retikulárních a kolagenních vláken. Čím je zvíře starší, tím se množství nitrosvalového vaziva zvětšuje především zmnožením kolagenních vláken. Ta se shlukují do silnějších svazků. Nejen věk zvířete, ale i funkční aktivita jednotlivých svalů ovlivňuje množství a složení intramuskulárního vaziva (Marvan a kol., 1992).

Svalová vlákna jsou tvořena několika sty až několika tisíci myofibril. Každá myofibrila má příčné pruhování. Myofibrily se organizují do vyšších stavebních a funkčních jednotek – sarkomer, které obsahují bílkovinné myofilamenty, aktin a myozin. Ty dávají svým uspořádáním vzniku příčnému pruhování. Aktinová vlákna vybíhají do sousedních sarkomer. Díky tomu, má každá sarkomera svá aktinová vlákna, která vybíhají do jejího středu z obou jejích konců. Naopak myozinová vlákna jsou soustředěna do centra sarkomer a spolu s překrývajícími se aktinovými vlákny dávají vznik tmavému proužku příčného pruhování. Poměr množství aktinu a myozinu v jedné myofibrile je 2:1.

Interakci mezi aktinovými a myozinovými myofilamenty způsobují takzvané zkrácení neboli kontrakce svalového vlákna (Reece, 2011).

Činnost svalů spočívá v aktivním zkrácení, které dosahuje až 50 % délky nesmrštěného svalu. Tato činnost je však pouze jednostranná a její výslednicí je jen jedna fáze pohybu. Sval po skončení kontrakce ochabne a do své původní délky ho pasívně natáhne jiný sval aktivním smrštěním, který vyvolává opačný pohyb. Rozlišujeme svaly na ohybače (flexory) a natahovače (extenzory), přitahovače (adduktory) a odtahovače (abduktory), svěrače

(sfinktery) a rozvěrače (dilatátory), které rozlišujeme podle pohybu vyvolávající smrštění. Tedy každý pohyb zvířete je ovládán nejméně dvěma svaly, častěji dvěma skupinami svalů s opačným účinkem. Nejen při pohybu je každý sval ve stavu určitého smrštění, ale i v klidu. Tomuto stavu se říká klidové napětí svalu – svalový tonus. Zabezpečuje například držení těla v klidu, trvalý kontakt kloubních ploch a stálou polohu vnitřností v břišní dutině (Marvan a kol., 1992).

### **3.3.2 Tuk**

Stupka a kol. (2009) uvádějí, že od narození až do 4. týdne věku má tuk vysokou intenzitu růstu. Poté intenzita klesá a od 16. týdne věku opět stoupá. Tvorba tuku je navíc mnohem rychlejší než syntéza proteinů a ukládání minerálních látek.

#### **3.3.2.1 Intramuskulární tuk**

Mezi vnitřní a vnější faktory, které ovlivňují kvalitu masa, patří mimo jiné intramuskulární tuk. Ten významně ovlivňuje senzorycké vlastnosti masa. Tento tuk způsobuje tzv. mramorování masa, které je mezi buňkami rozloženo ve formě žilek. Ze senzoryckého hlediska má IMT význam v tom, že např. obaluje svalová vlákna, zvýrazňuje chuť a šťavnatost, má přímý vliv na křehkost a protučnění masa nebo např. redukuje tuhost masa a ztrátu vody při vaření (Stupka a kol., 2009).

Čandek - Potokar et al. (1997) testovali prasata do pěti váhových kategorií a prokázali, že dochází se zvyšující se hmotností k mírnému nárůstu intramuskulárního tuku.

Matoušek a kol. (2016) studovali přeštická prasata a došli k závěru, že prasata s porážkovou hmotností 110-130 kg měla 2,68 % intramuskulárního tuku, prasata s porážkovou hmotností 100-109,9 kg měla 2,79 % a prasata ve váhové kategorii 75-99,9 kg měla nejnižší obsah intramuskulárního tuku, a to 2,47 %.

U moderních plemen prasat a velmi masitých finálních hybridů lze sledovat nízkou hodnotu intramuskulárního tuku (Pulkrábek a kol., 2008).

Ševčíková a kol. (2002) uvádějí, že prasničky kříženců LW x L (bílé ušlechtilé x landrase) mají 19,18 g/kg intramuskulárního tuku, zatímco prasničky NL x L (norská landrase x landrase) mají 15,98 g/kg.



Okrouhlá a kol. (2006) sledovali skupinu finálních hybridů prasat (CL x CLW) x (D x Pn) – (česká landrasa x české bílé ušlechtilé) x (duroc x pietrain) a došli k závěru, že podíl intramuskulárního tuku u kanečků byl v rozmezí od 1,65 – 2 %, zatímco u prasniček byl podíl IMT nižší, v rozmezí 1,31-1,53 %.

Dokmanovic et al. (2015) uvádějí, že svaly s nižším obsahem glykogenu mají větší obsah intramuskulárního tuku.

Beattie et al. (1998) zjistili, že u prasat v rozmezí hmotnosti  $100 \pm 130$  kg (576 g) krmených *ad libitum*, bylo tempo růstu nízké a zadní hladina tuku byla vysoká (34 mm). S rostoucí jatečnou hmotností se snížil obsah libového masa ( $P < 0,001$ ), zatímco intramuskulární tuk nebyl ovlivněn.

Zvýšení hmotnosti a věku prasat mělo za následek úbytek vody, vyšší koncentraci bílkovin a vyšší podíl intramuskulárního tuku (Čandek - Potokar et al., 1997).

Aby vepřové maso bylo pro konzumenty přijatelné, musí mít vysoký obsah intramuskulárního tuku, tj. 5,18 % a vysokou tloušťku hřbetního sádla (Matoušek a kol. 2016).

Kreolská prasata měla ve svalu (LD) na rozdíl od prasat plemene large white (LW) vyšší podíl intramuskulárního tuku (IMT), vyšší procento mononenasycených mastných kyselin (MUFA) a nižší podíl polynenasycených mastných kyselin (PUFA) (Renaudeau a Mourot, 2006).

U kříženců prasat, plemene (landrace x large white), mělo vyšší zastoupení intramuskulárního tuku maso z prasniček oproti masu z kanečků (Beattie et al., 1998).

### **3.3.2.2 Hřbetní tuk**

Morales et al. (2014) uvádějí že, prasnice měly menší hloubku hřbetního tuku než chirurgicky kastrování samci.

Sutton et al. (1997) sledovali skupinu prasat při živé porážkové hmotnosti 110 a 140 kg a došli k závěru, že čím vyšší je u prasat tělesná hmotnost, tím vyšší je tloušťka hřbetního tuku.

Matoušek a kol. (2016) zkoumali přeštická prasata ve třech váhových kategoriích a určovali u nich průměrnou tloušťku hřbetního tuku (THT), kdy první skupina prasat byla poražena v průměrné hmotnosti 94,2 kg a (THT) měla 36,07 mm, druhá skupina byla poražena v průměrné hmotnosti 105,8 kg a (THT) měla 40,16 mm a třetí skupina prasat měla

průměrnou hmotnost 115,2 kg a tloušťku hřbetního tuku 43,21 mm. Došli tedy k závěru, že se zvyšující se hmotností, roste i tloušťka hřbetního tuku.

### **3.4 Kvalita vepřového masa**

Kvalitu masa definujeme jako souhrn sensorických, technologických, nutričních a hygienicko-toxikologických vlastností. Po usmrcení jatečného zvířete ve svalových vláknech dále probíhají biochemické reakce. Zpracovatelé a konzumenti označují podíl tuku, masa, vaznost masa, barvu, chuť, vůni, šťavnatost a křehkost, stupeň okyselení masa, tedy pH a obsah intramuskulárního tuku za nejdůležitější (Stupka a kol., 2013).

Stupka a kol. (2013) dále uvádějí, že ukazatel kvality koeficientu dědivosti je střední (0,2-0,4).

Dokmanovic et al. (2015) měřili hodnotu pH 60 min po porážce, ke vztahu koncentrace laktátu v krvi a došli k závěru, že prasata s nižší koncentrací laktátu v krvi, měla průměrnou hodnotu pH 6,37, naproti skupině prasat s vyšší koncentrací laktátu, která měla nižší pH 6,26.

Lattore et al. (2004) uvádějí, že počáteční hodnota pH u prasat poražených kolem 133 kg byla vyšší než u prasat poražených kolem 116 kg nebo 124 kg.

Na kvalitu vepřového masa má mimo jiné příznivý vliv hladina intramuskulárního tuku (Pulkrábek a kol., 2008).

Dokmanovic et al. (2015) dospěli k závěru, že vyšší hladina kortizolu v krvi byla spojena s vyššími teplotami masa a mramorováním u prasat.

Stupka a kol. (2008) studovali prasata, která byla poražena v průměrné hmotnosti 120,4 kg, a dospěli k závěru, že se zvyšující se hmotností, se snižoval podíl libového masa a zvyšoval se podíl tuku. Dále sledovali podíl bílkovin a došli k závěru, že živá váha prasete nemá vliv na podíl bílkovin.

Pipek a Pour (1998) tvrdí, že proteiny ve vepřovém mase by měly být v rozmezí od 18-22 %.

Okrouhlá a kol. (2006) uvádějí, že bílkoviny ve vepřovém mase mají vysoký přínos pro organismus člověka. Považujeme je za nejcennější složku masa. Tyto bílkoviny obsahují všechny důležité esenciální aminokyseliny.

Okrouhlá a kol. (2006) také studovali skupinu prasat s různými hmotnostmi, a došli k závěru, že nejnižší naměřené hodnoty aminokyselin byly: u prolinu (4,53-5,56 %), serinu (5,47-6,13 %), glycinu (5,49-6,04 %) a alaninu (5,58 až 6,25 %). U neesenciálních aminokyselin byly nejvyšší naměřené hodnoty kyseliny glutamové (13,90 až 15,65 %) a kyseliny asparagové (9,96 až 10,31 %). Hodnoty esenciální AMK se pohybovaly tj. u lysinu (9,71 až 10,54 %), leucinu (18,8-21,09 %) a arginin (7,28-7,88 %). Nejnižší obsah měl fenylyalanin (1,22 až 1,34 %), který se řadí mezi esenciální aminokyseliny. Obsah isoleucinu byl v rozmezí 5,50-6,13 %, valinu 5,96-6,36 % a threoninu 6,27-6,81 %.

Ševčíková a kol. (2002) uvádějí, že výsledky prováděné dvoubodovou metodou ukazují, že prasničky křížence NL x L (norská landrase x landrase) měly vyšší podíl libového masa (58 %) a byly zařazeny do skupiny E, zatímco prasničky LW x L (bílé ušlechtilé x landrase) měly podíl libového masa 51 % a byly zařazeny do skupiny U.

### 3.4.1 Metody stanovení jakostních odchylek – hodnota pH

Tuto metodu můžeme považovat za vysoce průkaznou. Prasatům, která mají vadu masa PSE, zůstává kyselina mléčná ve svalových buňkách, a proto bývá pH za 45 min po porážce nízké. Ve svalu *musculus longissimus lumborum et thoracis* se stanovuje hodnota pH<sub>45</sub>. Dále se může vyskytovat vada masa DFD, a proto se na jatkách stanovuje po 24 hodinách *post mortem* pH<sub>24</sub>. To se měří ve stejném svalu jako u pH<sub>45</sub> (Stupka a kol., 2013).

Tab. č. 3 Mezní hodnoty jakostních odchylek vepřového masa

Maso	pH <sub>45</sub>	pH <sub>24</sub>
Normální	Více než 5,8	5,7 a méně
PSE	Méně než 5,6	Nelze stanovit
DFD	Nestanovuje se	6,2 a více

[Stupka a kol., 2013]

### 3.5 Jakostní vady masa

Jakostní vady masa řadíme mezi faktory, které ovlivňují jeho kvalitu a mají také vliv na konečné zhodnocení jatečného těla. Mezi známé vady vepřového masa patří především vady

PSE a DFD. Další méně známá vada je například chladové zkrácení. Tyto vady vznikají během posmrtných změn.

Ve vepřovém masu mohou probíhat abnormálně autolytické procesy, které jsou způsobovány vnitřními i vnějšími faktory. Výsledný produkt má poté odlišné vlastnosti než maso normální. Zdravotní nezávadnost masa je nedotčena, postihuje zejména technologické, senzorické a kulinární vlastnosti masa (Stupka a kol., 2013).

Pipek a Pour (1998) uvádějí, že výskyt jakostních vad není u všech částí těla téhož zvířete stejný. Nejvýraznější změny jsou zejména v ušlechtilých částech, jako jsou zádové partie a kýta.

### **3.5.1 Vady PSE**

Pipek a Pour (1998) uvádějí, že PSE maso je typické tím, že u tohoto masa došlo k prudkému poklesu pH. Tento pokles pH nastává v době, kdy má maso ještě vysokou teplotu a tím pádem dochází k denaturaci bílkovin. Za hraniční hodnotu se bere pokles pH pod 5,8 za 45 min.

Stupka a kol. (2013) uvádějí, že pH u vepřového masa poklesne do 45 min *post mortem* na hodnotu 5,6 a nižší. Uvolní se mnoho energie, a proto se zvýší teplota svaloviny.

Stoupající teplota může dosahovat až 43 °C. Ta vzniká v důsledku metabolických dějů a také proto, že chybí krevní oběh a tím i transport tepla. Dochází nejen k poklesu pH, ale i k denaturaci myosinu (Pipek a Pour, 1998).

Toto nízké pH spolu se zvýšenou teplotou má za následek zhoršení vaznosti masa a tím pádem se na povrchu masa začne vytvářet barevný odstín šedo zelené (Stupka a kol., 2013).

Sutton et al. (1997) zkoumali prasata genotypu nn, Nn a NN, při porážkové hmotnosti 110 a 140 kg, s ohledem na kvalitu vepřového masa. Prováděli měření pH<sub>45</sub>, kdy se pH mezi různými genotypy neměnilo. Došli k závěru, že prasata genotypu Nn měla vyšší výskyt vady masa PSE.

### **3.5.2 Vady DFD**

DFD maso se vyskytuje většinou u skotu, ale je známo i u vepřového masa. Hlavní příčinou této vady je přílišné fyzické vyčerpání zvířete těsně před porážkou. A proto se dá tato vada

účinně eliminovat. U vyčerpaných zvířat dojde ve svalech ke snížení glykogenu, začne vznikat kyselina mléčná a ta je následně odvedena ze svaloviny krevním řečištěm. V takovém případě je maso zvířete tmavě zbarvené (Stupka a kol., 2013).

Prasata mají větší odolnost vůči stresu a proto je u pasených zvířat menší výskyt vad PSE a DFD (Steinhauser, 1995).

Pipek a Pour (1998) uvádějí, že vepřové DFD maso má tuhou tkáň, vysokou vaznost a maso působí málo šťavnatým a suchým dojmem. Ve stejné studii porovnávali maso normální, s masem DFD a došli k závěru, že maso s jakostní odchylkou bylo tmavší. U masa hovězího byly i extrémní případy, kdy maso bylo až černé.

*Tab. č. 4 Senzorické odchylky ve vlastnostech masa PSE a DFD*

<b>Vlastnosti</b>	<b>PSE</b>	<b>DFD</b>
Barva	světlá	tmavší
Konzistence	měkčí	pevnější
Šťavnatost	sušší	vlhčí
Křehkost	nižší	zlepšená
Vůně	odchylná	odchylná
Chuť	odchylná	odchylná

*[Stupka a kol., 2013]*

DFD maso se pomaleji prosoluje. Má vysoké pH, které způsobuje nedostatečné zrání masa a to je poté tuhé, bez výrazné chuti a aroma.

DFD maso má naproti od PSE masa velmi malý pokles pH, proto i za 24 hodin bývá pH vyšší než 6,2. Dochází tu k odbourávání glykogenu na kyselinu mléčnou ještě před vykrvením. Kyselina mléčná se poté odplaví z těla krví ven a proto je ve svalu nízká koncentrace této kyseliny a pH je v důsledku toho vysoké.

Stupka a kol. (2013) uvádějí, že se maso odvozuje z hodnot  $pH_{24}$ , kdy pH je nižší než 5,4 a to způsobuje zhoršenou vaznost a světlejší barvu masa.

Dokmanovic et al. (2015) sledovali skupinu prasat a určovali, jaký vliv má doba ustájení, krevní hladina laktátu a stupeň posmrtné ztuhlosti na kvalitu masa. Došli k závěru, že po

delším ustájení se zvýšilo procento poranění a proto maso prasat ztmavlo. Vyšší hladina laktátu byla příčinou rozvinutějšího *rigoru mortis*, což naznačuje, že laktát může být prediktorem úrovně porážkového stresu a kvality masa.

Tab. č. 5 Technologické odchylky ve vlastnostech masa PSE a DFD

Vlastnosti	PSE	DFD
Schopnost vázat sůl	zvýšená	snížená
Schopnost vázat vodu	nižší	vyšší
Extrahovatelnost svalové bílkoviny	snížená	zlepšená
Emulgační kapacita	menší	zesílená
Tvorba a zachování barvy	zmenšená	nezměněná

[Stupka a kol., 2013]

### 3.5.3 Chladové zkrácení

Vada chladového zkrácení vzniká tím, že se zavedlo ultrarychlé nebo šokové chlazení jatečně zpracovaných zvířat. Tímto způsobem se měly snížit hmotnostní ztráty a zlepšit hygiena chladírenského skladování. Problémem bylo to, že tyto způsoby chlazení byly příliš rychlé a proto docházelo k nevratné svalové kontrakci (Stupka a kol., 2013).

Stupka a kol. (2013) také uvádějí, že k jakostní odchylce masa dochází před nástupem *rigoru mortis* a to při zchlazení pod 10 °C.

## 4 Závěr

Tato bakalářská práce byla s pomocí odborné literatury zaměřena na sledování vlivu živé hmotnosti a pohlaví na jatečnou hodnotu u prasat.

Z použitých pramenů vyplývá, že ideální porážková hmotnost prasat je kolem 106 kg, kdy optimální zmasilost u vepříků je v hmotnosti kolem 100 kg a u prasniček cca 105 kg. Se zvyšující se hmotností, se zvýší podíl intramuskulárního tuku. Dále se zvyšující se jatečnou hmotností, se zvyšuje sytost barev masa, kdy má maso intenzivní červenou barvu. Nejvyšší podíl libové tkáně byl získán z kýty, beder, plece a boku u skupiny prasat kolem 77 – 86 kg. Prasata poražena v průměrné hmotnosti 90,8 kg měla 55,38 % libového masa.

Prasničky v jednom roce měly více % libového masa, tj. 48,91 % než kanečci, kteří měli 48,75 %. Zmasilost prasniček je u stejné porážkové hmotnosti vyšší než u vepříků. A proto se tuk u prasniček ukládá v menší míře než u vepříků. Mramorování masa je naopak u kanečků vyšší než u prasniček. A u prasat běžně chovaných v České republice vážících 105 kg živé hmotnosti nebyl nalezen žádný vliv pohlaví na obsah bílkovin ve sledovaných jatečných částech masa.

## 5 Seznam použitých zdrojů

### 5.1 Seznam použité literatury

Alonso, V., Campo, M. M., Espanoli, S., Roncalés, P., Beltrán, J. A. 2009. Effect of crossbreeding and gender on meat quality and fatty acid composition in pork. Elsevier. 9. 0309-1740.

Ayuso, D., Gonzáles, A., Hernández, F., Peña, F., Izquierdo, M. 2014. Effect of sex and final fattening on ultrasound and carcass traits in Iberian pigs. Elsevier. 562-567.

Bahelka, I., Hanusová, E., Peškovičová, D., Demo, P. 2007. The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs. Czech J. Anim. Sci. 52. 122-129.

Beattie, V. E., Weatheru, R. N., Moss, B. W., Wallker, N. 1998. The effect of increasing carcass weight of finishing boars and gilts on joint composition and meat quality. Elsevier. 52. 205-211.

Bertol, T. M., Oliveira, E. A., Coldebella, A., Kawski, W. L., Scandolera, A. J., Warpechowski, M. B. 2015. Meat quality and cut yield of pigs slaughtered over 100kg live weight. 67. 1166-1174.

Cibulka, J., Fučíková, A., Hartlová, H., Jílek, F., Lánská, V., Sedmíková, M. 2004. Základy fyziologie hospodářských zvířat. 201. ISBN: 978-80-213-1247-0.

Čandek-Potokar, M., Žlender, B., Lefaucheur, L., Bonneau, M. 1997. Effect of age and/or Weight at Slaughter on longissimus dorsi Muscle: Biochemical Traits and Sensory Quality in Pigs. Elsevier Science. 48. 287-300.

Damon, M., Wyszynska – Koko, J., Vincent, A., Hérault, F., Lebret, B. 2012. Comparison of Muscle Transcriptome between Pigs with Divergent Meat Quality Phenotypes Identifies Genes Related to Muscle Metabolism and Structure. Plos One. 14. 2007- 036245.



Dokmanovic, M., Baltic, M. Z., Duric, J., Ivanovic, J., Popovic, L., Todorovic, M., Markovic, R., Pantic, S. 2015. Correlations among Stress Parameters, Meat and Carcass Quality Parameters in Pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 7. 1011-2367.

Ingr, I. *Technologie masa*. MZLU Brno. 1996. 290 s.

Latorre, M. A., Lázaro, M., Valencia, D. G., Medel, P., Mateos, G. G. 2004. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *Journal of animal science*. 82. 526-533.

León, E. A. 2012. Foot and mouth disease in pigs: Current epidemiological situation and control methods. *Instituto de patobiología*. 59. 36-49.

Matoušek V., Kernerová N., Václavovský J., Vejčík A. 1997. Analysis of meat quality in hybrid pigs population. *Czech Journal of Animal Science*. 42. 511-515.

Matoušek, V., Kernerová, N., Hyšplerová, K., Jirotková, D., Brzáková, M. 2016. Carcass traits and meat quality of prestige black-pied pig breed. *Asian australas Journal Animal Science*. 1181-1187

Marvan, F., Hampl, A., Hložánková, E., Kresan, J., Massanyi, L., Vernerová, E., Jelínek, K. 1992. *Morfologie hospodářských zvířat*. Brázda. 304. s. ISBN: 978-80-213-2188-5.

Morales, J. I., Cámara, L., Berrocoso, J. D., López, J. P., Mateos, G. G., Serrano, M. P. 2011. Influence of sex and castration on growth performance and carcass quality of crossbred pigs from 2 Large White sire lines. *American Society of Animal Science*. 89. 3481-3489.

Okrouhlá M., Stupka R., Čítek J., Šprysl M., Kluzáková E., Trnka M., Štolc L. 2006. Amino acid composition of pig meat in relation to live weight and sex. *Czech Journal of Animal Science*. 51. 529–534.

Okrouhlá, M., Stupka, R., Čítek, J., Šprysl, M., Kratochvílová, H. 2009. Vliv podílu masa v JUT a pohlaví na složení jatečných těl hybridních prasat. *Náš chov*. 69. 12. 41-43.

Peinado, J., Serrano, M. P., Medel, P., Fuentetaja, A., Mateos, G. G. 2011. Productive performance, carcass and meat quality of intact and castrated gilts slaughtered at 106 or 122 kg BW. *Animal*. 1131-1140.

Pulkrábek J., Smital J. 1999. Progressive tendency of lean – meat percentage in carcasses of pigs in the Czech Republic. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 30. 231 – 237.

Pulkrábek J., Čerovský J., Dolejš J., Drábek J., Dubanský V., Hájek J., Kernerová N., Kvapilík J., Matoušek V., Novák P., Pražák Č., Pytloun J., Rozkot M., Špinka M., Toufar O., Vališ L., Zeman L. 2005. *Chov prasat*. Profi Press s.r.o. 160. s. 80-86726-11-8.

Pulkrábek J., Pavlík J., Vališ L., Vitek M. 2006. Pig carcass quality in relation to carcass lean meat proportion. *Czech Journal of Animal Science*. 51. 18–23.

Reece, W. O. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada. 480. s. ISBN: 978-80-247-3282-4.

Renaudeau, D., Mourot, J. 2007. A comparison of carcass and meat quality characteristics of Creole and Large White pigs slaughtered at 90 kg BW. *Elsevier*. 7. 0309-1740.

Rocha, L. M., Dionne, A., Saucier, L., Nannoni, E., Faucitano, L. 2014. Hand-held lactate analyzer as a tool for the real-time measurement of physical fatigue before slaughter and pork quality prediction. *Animal*. 714. 707-714.

Steinhauser, L. 1995. *Hygiena a technologie masa*. Last. 664 s. ISBN: 80-900260-4-4.

Stupka, R., Čítek, J., Šprysl, M., Okrouhlá, M., Kureš, D., Líkař, K. 2008. Effect of weight and sex on intramuscular fat amounts in relation to the formation of selected carcass cuts in pigs, *Czech Journal Animal Science*. 53. 506-514.

Stupka, R., Čítek, J., Šprysl, M. 2009. *Základy chovu prasat*. PowerPrint. 182. s. ISBN: 978-80-904011-2-9.

Sundrum, A., Aragon, A., Schulze-Langenhorst, C., Butfering, L., Henning, M., Stalljohann, G. 2011. Effects of feeding strategies, genotypes, sex, and birth weight on carcass and meat quality traits under organic pig production conditions. Elsevier. 7. 1573-5214.

Sutton, D. S., Ellis, M., Lan, Y., Mckeith, F. K., Wilson, E. R. 1997. Influence of Slaughter Weight and Stress Gene Genotype on the Water-holding Capacity and Protein Gel Characteristics of Three Porcine Muscles. Elsevier. 8. 309-1740.

Ševčíková S., Koucký M., Laštovková J. 2002. Meat performance and quality in different genotypes of F1 generation gilts. Czech Journal Animal Science. 47. 395–400.

Violeta, R., Daiva, R., Stimbirys, A. 2011. Effect of carcass weight on quality of major carcass cuts, their composition, and meat in Lithuanian slaughter pig population. Acta veterinaria. 61. 259-268.

de Vos, C. J., Nielen, M., Lopez, E., Elbers, A. R. W., Dekker A. 2010. Probability of exporting infected carcasses from vaccinated pigs following a foot and mouth disease epidemic. 30. 605-618.

Wang, L. S., Shi, Z., Gao, R., Su, B. C., Wang, H., Shi, B. M., Shan, A. S. 2014. Effects of conjugated linoleic acid or betaine on the growth performance and fatty acid composition in backfat and belly fat of finishing pigs fed dried distillers grains with solubles. The Animal Consortium. 7. 569–575.

## 5.2 Seznam internetových zdrojů

[1] <http://www.schpcm.cz/ekonom/>

[2] <http://naschov.cz/vliv-nekterych-faktoru-ovlivnujicich-podil-libove-svaloviny-v-jatecnem-tele-prasat/>

## 6 Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky vlastní užítkovosti – polního testu.....	str. 13
Tabulka 2: Rozdělení tříd dle jakosti SEUROP.....	str. 14
Tabulka 3: Mezní hodnoty jakostních odchylek vepřového masa.....	str. 28
Tabulka 4: Senzorické odchylky ve vlastnostech masa PSE a DFD.....	str. 30
Tabulka 5: Technologické odchylky ve vlastnostech masa PSE a DFD.....	str. 31

## 7 Seznam použitých zkratk

AMK - aminokyseliny

BO – plemeno bílé otcovské

BU – plemeno bílé ušlechtilé

C - campo

CL – plemeno česká landrase

CLW – plemeno české bílé ušlechtilé

č. - číslo

D - duroc

DE – plemeno dánská landrase

DFD (dark, firm, dry) – tmavé, tuhé, suché

DDGS – krmivo s destilátory sušeného zrna s rozpustnými látky

DL – dánská landrase

DU – plemeno duroc

g - gram

IMT – intramuskulární tuk

JUT – jatečně upravené tělo

K - kanečci

Kg - kilogram

L – plemeno landrase

LD – sval *longissimus dorsi*

LW – plemeno large white (bílé ušlechtilé)

M - montanera

min. - minuta

mm - milimetr

MUFA – mononenasyčené mastné kyseliny

NL – plemeno norská landrase

O – skupina prasat krmena s vysokým obsahem mastných kyselin

P - prasničky

PI – plemeno pietrain

PSE (pale, soft, exudative) – bledý, měkký, vodnatý

PUFA – polynenasycené mastné kyseliny

R - recebo

Sb. - sbírka

SFA – nasycené mastné kyseliny

THT – tloušťka hřbetního tuku

tj. – to je

tzv. – takzvaně