

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Zhodnocení kvantitativní a kvalitativní stránky jatečné hodnoty  
u vybraných genotypů prasat**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Luděk Havel**

**Vedoucí práce: Doc. Ing. Roman Stupka CSc.**

© 2015 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Zhodnocení kvantitativní a kvalitativní stránky jatečné hodnoty u vybraných genotypů prasat " jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Doc. Ing. Romanu Stupkovi, CSc. Za odborné vedení, ochotu, čas, cenné rady a připomínky při zpracování. Dále děkuji své rodině a své přítelkyni za podporu a trpělivost při studiu.

# **Zhodnocení kvantitativní a kvalitativní stránky jatečné hodnoty u vybraných genotypů prasat**

## **Evaluation of quantitative and qualitative aspects of carcass value in selected genotypes of pigs**

### **Souhrn**

Diplomová práce je zaměřena na zhodnocení kvantitativní a kvalitativní stránky jatečné hodnoty u vybraných genotypů prasat. Pro porovnání byly vybrány genotypy PIC a DANBRED.

Na úvod je v literárním přehledu popsán chov prasat a vepřové maso.

Následující kapitoly jsou o jatečné hodnotě a její rozdělení na kvantitativní a kvalitativní stránky. A důležité vnitřní a vnější faktory, které jatečnou hodnotu ovlivňují.

Dále je v diplomové práci stanovená hypotéza a cíl práce. Cílem diplomové práce bylo porovnat vybrané kombinace genotypů. A dále zhodnotit a posoudit kvantitativní a kvalitativní parametry jatečné hodnoty u těchto vybraných genotypů. Hypotéza byla stanovena jako předpoklad, že hybridní kombinace prasat přímo ovlivňuje dosahované parametry kvantitativní i kvalitativní stránky jatečné hodnoty.

Diplomová práce pokračuje kapitolou, kde je popsána metodika testu. Počet zvířat v testu, věk při naskladnění a jejich průměrná počáteční hmotnost. V diplomové práci je také popsáno ustájení testovaných jedinců, druh a způsob krmení a napájení a také charakteristika zvolených genotypů.

Následují výsledky testu, kde u každého zvířete byly sledovány v týdenních intervalech živá hmotnost, podíl svaloviny v těle cca od 60 kg živé hmotnosti, plocha MLLT a výška hřbetního tuku.

Na konci testačního výkrmu se sledovaly parametry jatečné hodnoty kvantitativní, tedy hmotnost JUT, hmotnost pravé poloviny JUT, jatečná výtěžnost, podíl svaloviny (ZP-2013), plocha pečeně, výška tuku a svalu (ZP). A kvalitativní, tedy teplota a pH45 ve svalu MLLT a MS, ztráta masové šťávy odkapem, barva L, a, b, 24 p.m. svalu MLLT a hřbetního tuku, textura syrového, vařeného masa a sádla.

Za účelem detailnějšího zhodnocení kvantitativní a kvalitativní stránky jatečné hodnoty byl proveden klasický jatečný rozbor, kterému bylo podrobeno celkem 40 prasat. U těchto 40 kusů zvířat se sledovala hmotnost JUT, hmotnost pravé půlky JUT, podíl svaloviny (ZP), hmotnost a podíl HMČ, hmotnost a podíl tukového krytí a kostí HMČ, hmotnost (maso+kost) a podíl kýty, krkovice, pečeně, plece a boku. Stanovení utváření svaloviny v tělech prasat v průběhu růstu pomocí měření plochy, výšky a šířky MLLT.

Veškeré výsledky a dílčí údaje byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami a vyjádřeny tabulkově i graficky jak bez ohledu, tak s ohledem na pohlaví. Tyto výsledky byly okomentovány v diskuzi a shrnuty v závěru. Zároveň byla potvrzena hypotéza, že genotyp ovlivňuje kvantitativní i kvalitativní stránky jatečné hodnoty.

**Klíčová slova:** prase, jatečná hodnota, kvalita masa.

## Summary

The diploma paper is focused on the evaluation of quantitative and qualitative aspects of the carcass value of chosen pig genotypes. The genotypes PIC and DANBRED were chosen for comparison.

The introduction describes pig rearing and pork.

Following chapters focus on the carcass value and its division into quantitative and qualitative aspects. And important inner and outer factors which influence this value.

The diploma paper, furthermore, defines the hypothesis and the aim. The aim of this paper was to compare the chosen combinations of genotypes and to evaluate and assess the quantitative and qualitative parameters of the carcass value of these genotypes. The hypothesis was defined as a presumption that the hybrid combination of pigs directly influences the reached parameters of quantitative and qualitative aspects of the carcass value.

Another chapter of this diploma paper deals with the test methodology. The number of animals in experiment, their age at the moment of placing, and their average initial weight. The paper also describes the housing of tested animals, the kind and way of feeding and watering, and also the features of chosen genotypes.

Following part involves the results of the experiment during which each animal was observed weekly as for its live weight, proportion of muscles in body having more than about 60 kg of live weight, area of MLLT and the height of back fat.

At the end of experimental fattening, the quantitative parameters of carcass value (carcass weight, weight of the right side of carcass, carcass dressing percentage, proportion of muscles (ZP-2013), area of loin, height of fat and muscle (ZP)) and the qualitative parameters of carcass value (temperature and pH45 in muscle MLLT and MS, drip loss, colour of L, a, b, 24 p.m. of muscle MLLT and back fat, structure of raw, boiled meat and lard) were observed.

In order to evaluate the quantitative and qualitative aspects of carcass value in more details, the classical carcass analysis of 40 pigs was carried out. These 40 carcasses were observed as for the carcass weight, the weight of the right side of carcass, proportion of muscles (ZP), weight and proportion of carcass principle parts, weight and proportion of fat cover and bones of carcass principle parts, weight (meat + bones) and the proportion of leg, neck, loin, shoulder and belly. Formation of muscles in pig bodies when growing was defined by measuring the area, height and width of MLLT.

All results and progress data were processed by the common mathematical-statistical methods and put into sheets and graphs both with and without regard to gender. The results were commented in discussion and summarized in conclusion. At the same time, the hypothesis that the genotype influences the quantitative and qualitative aspects of carcass value was confirmed.

**Keywords:** pig carcass value, meat quality.

<b>1. Úvod .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Literární přehled.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Vepřové maso.....</b>	<b>10</b>
2.1.1. Svalová tkáň .....	13
2.1.2. Příčně pruhovaná svalovina a její struktura .....	14
2.1.3. Typy svalových vláken .....	16
<b>2.2. Jatečná hodnota .....</b>	<b>19</b>
2.2.1. Kvantitativní znaky jatečné hodnoty .....	22
2.2.1.1. Podíl hlavních masitých částí .....	23
2.2.1. 2. Podíl převážně tučných částí .....	24
<b>2.2.2. Kvalitativní znaky jatečné hodnoty .....</b>	<b>25</b>
2.2.2.1. Vlastnosti masa .....	26
2.2.2.1.1. Křehkost masa .....	26
2.2.2.1.2. Barva.....	27
2.2.2.1.3. Chuť a vůně .....	28
2.2.2.1.4. Mramorování .....	28
2.2.2.2. Technologické vlastnosti.....	29
Mezi nejdůležitější technologické vlastnosti masa patří: .....	29
2.2.2.2.1. Vaznost .....	30
2.2.2.2.2. Postmortální změny .....	31
<b>2.2.3. Faktory ovlivňující jatečnou hodnotu.....</b>	<b>34</b>
2.2.3.1. Faktory vnitřní.....	35
2.2.3.1.1. Vliv plemenné příslušnosti .....	35
2.2.3.1.2. Vliv pohlaví zvířat .....	39
2.2.3.1.3. Vliv věku zvířat .....	40
2.2.3.2. Faktory vnější.....	41
2.2.3.2.1. Vliv výživy zvířat a techniky krmení.....	41
2.2.3.2.2. Vliv způsobu chovu zvířat .....	44
2.2.3.2.3. Vliv zdravotního stavu zvířat.....	46
2.2.3.2.4. Vliv přepravy a předporážkových manipulací se zvířaty.....	47
<b>3. Vědecká hypotéza a cíl práce .....</b>	<b>49</b>
<b>4. Materiál a metodika.....</b>	<b>50</b>
<b>5. Výsledky a diskuse .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1. Hodnocení vybraných ukazatelů výkrmnosti dle genotypu a pohlaví .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2. Hodnocení průběhu tvorby svaloviny.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3. Hodnocení vybraných kvantitativních ukazatelů jatečné hodnoty dle genotypu a pohlaví...64</b>	<b>64</b>
<b>5.4. Hodnocení vybraných kvalitativních ukazatelů jatečné hodnoty dle genotypu.....</b>	<b>75</b>
<b>6. Závěr .....</b>	<b>79</b>
<b>7. Seznam použitých zkratk .....</b>	<b>82</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>83</b>

# 1. Úvod

Z celosvětového pohledu je chov prasat jedním z nejvýznamnějších odvětví nejen živočišné, ale i celé zemědělské výroby. Prasata se chovala již v pradávných dobách a měla významné postavení mezi jinými hospodářskými zvířaty. Jejich chov se objevuje v souvislosti s domestikací, probíhající v období cca 4. tisíciletí př.n.l., tedy v období zániku kočovného způsobu života národů a počátku nové hospodářské soustavy obdělávání půdy v trvalých sídlištích. Domestikaci prasete je nutno tedy považovat za historický mezník ve vývoji lidstva a národů, jejichž blahobyt byl odrazem množství chovaných prasat. Je jisté, že domácí prase bylo chováno v Egyptě již za dob prvních faraónů. Ve staré Asýrii a Babylónii byla též v dávnověku chována prasata, jak uvádí Chamurapiův zákoník z poloviny 3.tis. př.n.l. O velkých stádech pasoucích se prasat je zmínka i v Evangeliiu sv. Matouše. Rovněž starověká epocha Řecko - římská podává důkazy, že chov prasat byl na vysokém stupni a vysokou spotřebu vepřového masa a slaniny kryli Římané dokonce již tehdy dovozem těchto výrobků z Galie a Germánie a dovozem živých prasat ze Sardinie a Hispánie. Vývoj chovu prasat na území Čech od dávnověku po současné období je tedy odrazem rozvoje zemědělství evropského kontinentu.

Chov prasat resp. výroba vepřového masa je jak v ČR, tak i v zemích EU ekonomicky významným a dlouhodobě poměrně stabilním odvětvím živočišné výroby. Podíl této komodity dosahuje v ČR cca 15 % a v EU se dlouhodobě pohybuje okolo 11-12 %. Toto odvětví živočišné produkce je jedno z mála, které není ovlivněno přímou dotační politikou a proto jej řadíme mezi odvětví, které je v rukou tržního hospodářství. Komodita vepřové masa v rámci společné organizace trhu unie není, na rozdíl od skotu či ovcí, regulována (tzn. nejsou stanoveny produkční kvóty ani početní stavy) a rovněž není z prostředků unie přímo podporována. Cena za jatečná prasata se odvíjí od nabídky a poptávky a její růst či pád je pro tuto komoditu poměrně charakteristický. V ČR oproti tradičním zemím EU však můžeme vysledovat daleko výraznější a dramatičtější změny. K tomu přispívají především dva faktory. Jedním z nich byl způsob privatizace zpracovatelských a porážecích kapacit (u nás došlo k oddělení prvovýroby od těchto kapacit), proto je naše pozice méně stabilní a druhým je fatální neznalost aktuálních čísel o stavech prasat, výrobě i odbytu. Je nutné si uvědomit, že se pohybujeme v prostředí velmi silné konkurence a stále narůstajících globalizačních tlaků. Proto je důležité, abychom znali trendy ve výrobě vepřového masa především v okolních státech a ve státech, které určují rozvoj odvětví v rámci EU (Dánsko,

Francie, Německo a další státy) a dále, abychom měli základní informaci i o vývoj ve světovém měřítku.

Vepřové maso je nejvíce konzumovaným druhem masa ve světě i u nás. Obliba tohoto masa je dána tradicí české kuchyně a je v současné době na našem území nejkonzumovanějším masem. Mezi hlavní příčiny tohoto stavu patří nepochybně jeho obliba u spotřebitelů a jeho zajímavá cena plynoucí z ekonomické efektivity jeho produkce. Jeho jakost, jemnost svalových vláken, podíl vazivové tkáně, obsah tuku, barva apod. záleží na plemeni, pohlaví, zdravotním stavu, věku, způsobu chovu, ale také na výběru krmiv a intenzitě výživy. Vedlejšími produkty v chovu prasat jsou krupon, štetiny či krev.

Chov prasat má velmi úzkou vazbu na rozvoj i stabilitu rostlinné výroby. Ročně u nás spotřebujeme cca 2,1 – 2,3 mil tun krmného obilí. Prase se oproti jiným hospodářským zvířatům vyznačuje: vysokou plodností (až 15 selat ve vrhu, 2,4 vrhy za rok), krátkou dobou výkrmu a rychlou intenzitou růstu aj. Celková světová produkce vepřového masa se pohybuje na úrovni 88 mil. tun masa, což představuje asi 1,2 miliardy zvířat. Největším chovatelem prasat na světě je v současné době Čína, která chová přes 50 % celosvětových stavů, EU se podílí na celosvětových stavech asi 20 % a USA cca. 10 %. Z Evropských zemí je největším chovatelem Německo, Španělsko, Dánsko, Holandsko, Polsko, Rusko a Francie.

Chov v podmínkách naší republiky má svá specifika. Lze pozorovat i určité problémy, které jsou pro naši zemi charakteristické. Dochází ke snižování rozsahu výroby a dovozům toho, co si umíme kvalitně a s dodržáním konkurenčních nákladů vyrobit sami. Faktory, které komplikují pozici českých producentů: transformační a modernizační zátěž. Nezbytné modernizaci provozů finančně konkuruje povinnost vyrovnávat se ze závazky, jež vyplývají z transformace zemědělství. Další komplikace způsobuje neschopnost producentů se sjednotit a mít společnou produkčně-odbytovou politiku. Také stále ještě neumíme plně využívat genetický potenciál chovaných zvířat. Pokles celkových stavů prasat i prasnic, který nastal v důsledku zvýšení dovozu vepřového masa do ČR se zatím nestabilizoval. Za posledních dvacet let dochází neustále ke snižování celkových stavů prasat a prasnic.

V budoucnosti budou mít šanci jenom takové podniky, které jsou sladěny nejenom z hlediska vertikály výroby vepřového masa (vlastní distribuce ale i prodejního řetězce, kde se prosadí nejenom nízkou cenou, ale i vysokou kvalitou produktu), ale i vertikály zdravotní, která bude orientována na budování a udržení vysoké úrovně zdraví jednotlivých stád. Tyto podniky však musí řídit management, který přijme vysoké nároky sám na sebe a bude otevřený realizaci posledních zkušeností získaných jak z praxe předních producentů ve světě tak i poznatků z oblasti vědy a výzkumu. Lze očekávat, že budoucí spotřebitel takovou změnu



ocení a bude preferovat vepřové maso od producentů zaručujících vysokou kvalitu masa a výrobků, nízkou spotřebu léčiv, ale i absenci cizorodých látek. Je také možné, že spotřebitel bude preferovat domácí výrobky (100% české maso) nebo výrobky z EU, které zaručí vyšší bezpečnost potravin.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Vepřové maso

Maso a masné výrobky patří k nejdůležitějším složkám lidské výživy s ohledem na jejich nutriční hodnotu i spotřebitelské vlastnosti. Z nutričního hlediska je maso velmi cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin (libové maso kolem 20%), fosforu, železa, mědi, výtahových látek, vitamínů (zejména skupiny B a PP), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek (VELÍŠEK, 2002).

Celková produkce vepřového masa je obecně ovlivňována celkovým stavem chovaných prasat a její výše souvisí s výkyvem těchto stavů. Produkci ovlivňuje i množství dovozu a vývozu živých prasat a vepřového masa. V současné době, při několikaletém poklesu celkových stavů prasat v ČR, dochází k postupnému snižování produkce, a to v důsledku zvýšeného dovozu živých prasat a vepřového masa z EU. Do celkové představy o vývoji komodity vepřové maso je nutno brát v úvahu i další druhy obchodovatelného zboží s podílem vepřového masa, mezi které náleží uzené maso, dále uzenky, salámy a konzervy (LINDERMAYER et al., 2011).

**Tab. 1. Bilance výroby a spotřeby vepřového masa (tis. tun ž. hm.)**

Ukazatel	2009	2010	2011	2012	2013
Počáteční zásoba	0	0	0	0	0
Výroba	370,3	366,4	350,0	345,0	335,0
Dovoz	256,2	279,5	301,3	303,0	290,0
Domácí spotřeba	568,9	577,6	576,1	575,0	555,0
Vývoz	58,8	68,6	77,0	74,0	70,0
Konečná zásoba	0	0	0	0	0

Pramen: ČSÚ , Celní statistika

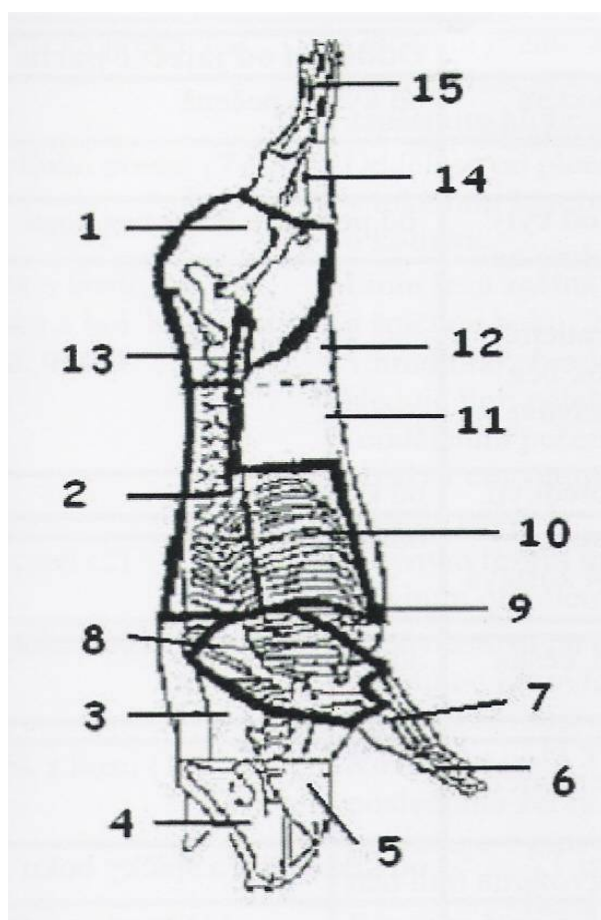
V České republice je vepřové maso tradiční potravinou a jeho spotřeba je stále na vysoké úrovni. Zájem spotřebitelů o vepřové maso a výrobky z něj se udržuje, což je zapříčiněno faktory, kterými jsou například sensorická přijatelnost, zejména chutnost, jemnost, křehkost a šťavnatost a snadná a rychlá tepelná úprava (PULKRÁBEK, 2005).

Vepřové maso z hlediska hospodárnosti patří k nejoblíbenějším v české kuchyni, neboť ta je schopna zpracovat většinu částí tohoto masa. České výrobky jsou známé i za hranicemi - například pražská šunka, moravské klobásy. Jakost a chuť záleží na druhu krmiva, věku, zmasilosti – porážkové hmotnosti. Vepřové maso má většinou narůžovělou

barvu, tmavší načervenalou mají starší kusy. Mladší mají maso měkké a lahodné. Nevýhodou vepřového masa je vyšší kalorická hodnota (BLATTNÁ, 2010).

Prase je zvíře, jehož maso lze maximálním možným způsobem využít pro gastronomickou úpravu na rozdíl od jiných domácích zvířat se z prasete zpracují téměř všechny vnitřnosti, o mase samozřejmě nemluvě. Celkové ztráty z hmotnosti vepře se pohybují v závislosti na váze prasete kolem 10%, což je hodnota, které u většiny užitkově chovaných zvířat nedocílíme.

Obr. 1 Schéma dělení jatečného těla podle referenční metody EU



- 1 Kýta
- 2 Pečené
- 3 Krkovička
- 4 Hlava
- 5 Lalok
- 6 Přední nožička
- 7 Přední kolínko
- 8 Plec
- 9 Špička boku
- 10 Bok s kostí
- 11 Bok bez kostí
- 12 Paždík
- 13 Panenská svíčková (filet)
- 14 Zadní kolínko
- 15 Zadní nožička

Vepřové maso má bledě růžovou barvu. Chuť je závislá na věku a způsobu krmení zvířat. Velmi jemná vlákna a pevnou bílou svalovinu má maso z jatečných kusů, u starších prasat je maso tužší a barva tmavější. Maso vepřové je křehčí než maso hovězí. Méně tučné a libové vepřové maso je snadněji stravitelné (ORZECHOWSKA et al., 2008).

Podle PULKRÁBKA et al. (2005) je známo, že v tržních ekonomikách je prodejní úspěšnost potravin, vepřové maso nevyjímaje, ovlivňována především třemi hlavními faktory,

kterými jsou: zdravotní nezávadnost, kvalita a cena. První faktor nezpůsobuje u vepřového masa již dlouho problémy. Takže spotřebitel zvažuje relace mezi kvalitou a cenou masa. Vepřové maso si stojí v evropském měřítku celkem dobře a relativně spolehlivě. Velmi se mu přibližuje kuřecí maso, především nízkou cenou. Spotřeba hovězího masa výrazně poklesla z obavy spotřebitelů před BSE, pro nespolehlivou kvalitu a pro vysokou cenu. Má-li spotřeba vepřového masa posílit nebo alespoň udržet se na současné pozici, nemůže spoléhat na dosavadní přednosti a zvyklosti. Významnou roli v těchto velmi dynamických vztazích hraje jak kvalita souhrnně, tak i kvality dílčí, tedy: kvalita jatečných prasat, kvalita jatečně upravených těl prasat, kvalita masa (v širším i užším smyslu) a konečně i kvalita výrobků z vepřového masa (BEČKOVÁ, VÁCLAVKOVÁ, 2008).

Rozhodující vliv na vývoj kvality vepřového masa a jeho konkurenceschopnosti na trhu mají požadavky spotřebitelské a technologické. Snahou o zvýšení podílu svaloviny došlo totiž k podstatnému snížení podílu tukové tkáně i k poklesu obsahu intramuskulárního tuku, který významně ovlivňuje právě sensorické vlastnosti masa. Maso chudé na tuk je chuťově nevýrazné, tuhé a suché. Kvalita povrchového tuku je důležitá pro výrobu masných výrobků, intramuskulární tuk ovlivňuje chuťové vlastnosti masa. Libové maso má vysokou kvalitu až tehdy, když obsahuje určité množství intramuskulárního tuku (BEČKOVÁ, 1996).

Problém jakosti vepřového masa se stává stále více aktuálním. Selektce na vysokou zmasilost v předchozích letech se negativně projevila na obsahu intramuskulárního tuku, jenž se významně podílí na chuťových vlastnostech finálního produktu, způsobuje tzv. mramorování. To se samozřejmě odráží i na odbytu vepřového masa a spokojenosti zákazníka (REHFELDT et al. 2000).

Jak udává BEČKOVÁ (1996) v těle prasat se tuk ukládá jako povrchový, v tělesných dutinách, intermuskulární a intramuskulární. Povrchový tuk (hřbetní, kýty, plecka a bůčku) a tuk tělní dutiny (plstní) tvoří dvě třetiny celkového tuku u prasat. Zbývající jednu třetinu tvoří tuk intermuskulární (mezisvalový) a intramuskulární (ve svalstvu), přičemž podíl intramuskulárního tuku tvoří pouze několik procent.

Významný je také požadavek standardizace rozměrů těla prasete. Těla se standardním podílem svaloviny, se standardní hmotností by měla mít prakticky stejné délkové a šířkové míry, rozdíly by měly být minimální. To dovolí zavádět hlavně na velkých jatečných provozech mechanizační a automatizační prvky, jako např. automatické omračování prasat, půlení těl, podvazování konečnicků apod. Přispívá to také ke zvyšování hygienické úrovně výroby (HONIKEL, 2002).

V České republice je spotřeba vepřového masa v porovnání se spotřebou ostatních druhů masa nejvyšší, činí téměř 51 % z celkové spotřeby. Zabezpečení standardizace kvality živočišných produktů je jedna z priorit pro oblast zemědělství daná vstupem ČR do Evropské unie. Vzhledem ke značné četnosti hybridních kombinací užívaných v ČR i k množství odlišných systémů krmení lze v současnosti považovat tento prioritní cíl za problematicky splnitelný. Také šlechtění a selekce na vysokou zmasilost jatečných těl má za následek snížení senzorické a technologické kvality masa (MIKOLÁŠ, 2005).

### **2.1.1. Svalová tkáň**

Podle STEINHAUSERA et al. (2000) je jedním ze čtyř typů tkání těla tkáň svalová. Základní funkcí svalové tkáně je schopnost kontrakce, kterou zajišťují specializované orgány svalové buňky nebo vlákna - myofibrily, na jejichž stavbě se podílejí proteiny aktin a myosin. Svalová tkáň se skládá ze svalových buněk. Svalová tkáň společně s vazivem, cévami a nervy vytváří samostatné orgány – svaly. Kosterní svalstvo je aktivní součástí pohybového aparátu a svůj vliv na skelet uplatňuje dvojím způsobem, staticky a dynamicky.

Stav svalů, které jsou vždy v určitém fyziologickém napětí, označujeme jako svalový tonus. Tonické napětí svalů je důležité pro udržování postavení těla nebo jeho částí, naopak dynamická funkce umožňuje pohyb. Pohyb vychází ze svalové kontrakce, při které se mění délka svalů a na základě této změny se uskutečňuje pohyb těla nebo jeho částí. Svalová kontrakce je základní podmínkou pohybu. Svalstvo v převážné míře obaluje kostru jatečného zvířete a tím se podílí na utváření vnějšího povrchu jeho těla. Spolu s kostrou představuje pohybový aparát těla, jehož je aktivní složkou, zatímco kostra je složkou pasivní. Celá svalová soustava zahrnuje 400 až 500 svalů uspořádaných v těle vesměs symetricky, takže na každou polovinu těla jich připadá 200 až 250. Většina z nich však jsou drobné a málo objemné svaly, takže jen 60 až 70 největších svalů na každé straně těla jatečných zvířat se významněji podílí na produkci masa (INGR, 1996).

Svalová tkáň je kontraktilní tkáň zvířat, jež má schopnost vykonávat pohyb. Základem její funkce je přeměna energie chemických vazeb na mechanickou práci. Svalová tkáň vzniká většinou ze středního zárodečného listu, tj. mesodermu, popř. i z mesenchymu. Jejím základem jsou buňky nebo soubory buněk (soubuní) uspořádané do vyšších strukturálních úrovní. Podle buněčné stavby, vzhledu a způsobu inervace lze svalovou tkáň rozdělit do tří hlavních skupin: svalovina příčně pruhovaná (kosterní), která je stavební tkání kosterních

svalů, svalovina hladká, která je součástí vnitřních orgánů, svalovina srdeční (myocard) tvořící jediný sval – srdce (JELÍNEK, KOUDELA, 2003).

Rozdíly ve struktuře mezi těmito typy jsou již na buněčné úrovni. Hladká svalovina se sestává ze samostatných buněk. Základem příčně pruhované svaloviny je soubuní svalového vlákna. Srdeční svalovinu pak tvoří trámec svaloviny s relativně samostatnými úseky. Rozdílná struktura jednotlivých typů se navenek projevuje odlišnými optickými vlastnostmi v polarizačním mikroskopu. Zatímco hladká svalovina je v polarizačním světle rovnoměrně dvojlomná (anisotropní), dochází u příčně pruhované i srdeční svaloviny k pravidelnému střídání jednolomných (isotropních) a dvojlomných úseků. Významným rozdílem je i způsob inervace. Příčně pruhovaná svalovina je inervována periferní nervovou soustavou, tj. animálním, obvodovým a somatickým nervstvem a její činnost lze tedy ovládat vůlí. Naproti tomu zbývající dva typy svaloviny, tj. hladká a srdeční, jsou ovládány autonomní nervovou soustavou, tedy vegetativním nervstvem, jejich činnost tudíž není vůlí jedince ovladatelná. Některé hladké svaly dokonce nejsou inervovány vůbec a uvádějí se do činnosti nepřímo prostřednictvím látkových přenašečů (PIPEK, 1995).

### **2.1.2. Příčně pruhovaná svalovina a její struktura**

Z hlediska studia problematiky svalových vláken nás zajímá především příčně pruhovaná svalovina, jež je stavební tkání kosterního svalstva. Sval, obecně, se skládá z většího či menšího počtu příčně žíhaných vláken. Každé svalové vlákno představuje vícejadernou, podlouhlou a cylindrickou buňku (soubuní). Na stavbě se dále podílí vazivo, cévy, nervy a tzv. pomocná svalová ústrojí. Většina svalů je spojena s kostrou pomocí šlach, většina svalů tedy začíná a končí šlachami. Obecně na svalu rozlišujeme část masitou (svalové břicho), proximální odstupovou hlavu a distálně ležící úpon, který se zužuje ve šlachy. Podle tvaru masité části svalů se rozlišují svaly kruhové, dlouhé, krátké, ploché, společné či složité (STEINHAUSER et al., 2000).

Ke své činnosti potřebuje příčně žíhaný sval tzv. pomocná svalová ústrojí – šlachy, tíhové váčky, šlachové pochvy a povázky. Šlachy přenášejí pohyb na vzdálenější úseky kostry, tíhové váčky a šlachové pochvy usnadňují klouzání pohybujících se šlach přes nerovné kostní povrchy. Povázky obalují jednotlivé svaly nebo celé skupiny, udržují jejich polohu, umožňují jejich oddělený pohyb, někdy dokonce slouží k jejich odstupu (SOVA, 1981).

Funkční i morfologickou stavební jednotkou příčně pruhované svaloviny je svalové vlákno. Jedná se o soubuní válcovitého tvaru o délce i několika cm a tloušťce 50 – 100  $\mu\text{m}$ . ČUBOŇ et al. (2004) uvádí, že délka svalového vlákna může dosáhnout délky svalu, a tak mohou svalová vlákna dosahovat až 40 cm. Povrch svalového vlákna tvoří membrána soubuní – sarkolema. Délku a průměr svalových vláken ovlivňují jak druhová příslušnost, tak plemeno, pohlaví, krajina těla, jakož i věk, výživa, chovatelské podmínky či pohybová aktivita zvířete.

Vchlípeniny sarkolemy dovnitř vlákna tvoří systém váčků (tzv. T – systém), mezi nimi se nacházejí četné kanálky hladkého sarkoplazmatického retikula. Uspořádání T – systému se sousedními váčky sarkoplazmatického retikula se označuje jako triáda. Úlohou T – systému je rychlý přenos akčního potenciálu z buněčné membrány ke všem myofibrilám. Sarkoplazmatické retikulum má vztah k přesunům vápníku a ke svalovému metabolismu (JELÍNEK, KOUDELA, 2003).

T-systém je uspořádán příčně vůči myofibrilám, probíhá příčně z jedné strany vlákna na druhou. V T-systému se nacházejí otvory, které jsou rozmístěny podél celého vlákna, zatímco sarkoplazmatické retikulum je uspořádáno paralelně s myofibrilami, které jej obklopují (REECE, 1998).

Sarkolema má tři důležité funkce: elektrickou = přenos elektrického impulsu, permeabilní = přeprava iontů při podráždění a mechanickou = ochrana před poškozením. Svalová vlákna se navzájem spojují v primární snopce jemnou síťovinou z řídkého vaziva, které se označuje jako endomysium. Primární snopce obklopuje vrstvička řídkého vaziva označovaná jako perimysium internum. Sekundární snopce se mohou spojovat ve snopce vyššího řádu (III., příp. IV.) a celý sval nakonec obaluje vazivová vrstva – perimysium externum (epimysium) (BULOTIENE, JUKNA, 2008).

Nitrosvalové – intramuskulární vazivo, tj. endomysium a vnitřní a vnější perimysium, je neoddělitelnou součástí každého svalu a představuje v průměru 2 – 5 % jeho hmoty. Nemá pouze mechanickou funkci spojovací a výplňovou, ale má velký význam pro vlastní činnost svalu. Tvoří oporu svalových vláken a usnadňuje posuny, které vznikají při jejich smrštění. U mladých jedinců je intramuskulární vazivo vyvinuto jen slabě a skládá se z vazivových buněk a spleti jemných retikulárních a kolagenních vláken. S přibývajícím věkem se množství nitrosvalového vaziva zvětšuje, a to hlavně zmnožením kolagenních vláken, která se seskupují do silnějších svazků, dále přibýváním elastických vláken a tukových buněk. Množství a složení intramuskulárního vaziva ovlivňuje však nejen věk zvířete, ale i funkční aktivity jednotlivých svalů. Svaly trvale a více namáhané obsahují více

nitrosvalového vaziva se silnými svazky kolagenních vláken a s nepatrným zastoupením tukových buněk. V méně zatěžovaných svalech je naproti tomu intramuskulární vazivo vyvinuto slaběji a obsahuje ojedinělá elastická vlákna a různě velké shluky tukových buněk (ČERVENKA, 2002).

Podle ZOCHOWSKA et al. (2008) jsou svaly mladých zvířat složeny z vláken o menší ploše a tato vlákna se vyznačují tenčím perimysiem a endomysiem než je tomu u vláken starších zvířat. Bylo zjištěno, že s přibývajícím věkem zvířat dochází ke zvětšování průměru svalových vláken a také tloušťka perimysia a endomysia s rostoucí hmotností zvířat roste.

Množství a charakter nitrosvalového vaziva je tedy významným činitelem, který podmiňuje kvalitu masa. Jeho jednotlivé složky mají odlišné vlastnosti, čímž ovlivňují kvalitu masa a jeho vlastnosti při kuchyňské úpravě. Zatímco kolagenní vlákna se působením tepla mění v tekutý glutin a podmiňují tak šťavnatost upraveného masa, elastická vlákna se působením tepla nemění a jsou příčinou houževnatosti a horší vařitelnosti masa starších zvířat.

Nejkvalitnější maso reprezentují svaly s menším množstvím intramuskulárního vaziva, a naopak kvalita masa se snižuje, jak se zvyšuje podíl nitrosvalového vaziva (MARVAN, 1992).

Myofibrily ve svalovém vlákně jsou uloženy v sarkoplasmě (vlastní cytoplasmě svalového vlákna). Představují kontraktilní vlákna probíhající celou délkou svalového vlákna a jsou jeho nejdůležitější a nejvýraznější složkou. Jsou to vláknité útvary uspořádané do paralelních svazků obsahující řady pravidelně se střídajících světlých a tmavých zón (ČUBOŇ et al., 2004).

Každé svalové vlákno obsahuje 1000 – 2000 myofibril. Myofibrily jsou složeny ze dvou druhů svalových filament, (myofilamenta). Rozlišujeme myofilamenta slabá, aktinová, a filamenta silná, myozinová.

### **2.1.3. Typy svalových vláken**

Svalová vlákna lze podle množství sarkoplazmy a množství myofibril morfologicky rozlišit na červená (pomalá) a bílá, bledá (rychlá) vlákna. Červená svalová vlákna obsahují relativně málo myofibril a mnoho svalového barviva (myoglobinu), které jim dodává červenější, tmavší barvu. Svaly tvořené převážně červenými vlákny mají vysoký obsah lipidů



a glykogenu a mají převážně úlohu tonickou, slouží k dlouhému a vytrvalému svalovému stahu. Bílá svalová vlákna obsahují relativně velké množství myofibril, méně myoglobinu, více glykogenu a cytochromu. Bílá svalovina je schopna rychlého stahu. Červená (pomalá) vlákna mají méně vyznačené žíhání, reagují pomaleji a mají delší latenci než bílá vlákna. Slouží k dlouhodobým a pomalým stahům. Bílá (rychlá) vlákna se vyznačují krátce trvajících svalovými kontrakcemi a jsou uzpůsobena k jemným a obratným pohybům (KERRY et al. 2002).

SOVA (1981) uvádí i typ vlákna přechodného (intermediálního), které má vysoký obsah myoglobinu, projevuje se nižší rychlostí stažlivosti a má velmi nízkou unavitelnost. Pro bílá vlákna je charakteristická vysoká glykolytická, nízká oxidativní a vysoká myofibrilární aktivita adenosintrifosfatázy. Pro přechodná vlákna naproti tomu zase nízká glykolytická, průměrná oxidativní a nízká aktivita adenosintrifosfatázy, nakonec pro červená vlákna je charakteristická střední glykolytická, vysoká oxidativní a vysoká aktivita adenosintrifosfatázy.

Pokud se týká myoglobinu, SHIMADA et al. (2004) popisuje přímý vztah mezi tímto červeným svalovým barvivem, které hraje důležitou roli v uskladnění a transportu kyslíku k mitochondriím svalových buněk a L – carnitinem, což je všudypřítomná složka savčí plasmy, jehož hlavní funkcí je transport mastných kyselin o dlouhých řetězcích skrz mitochondriální membrány na místo jejich oxidativní degradace. Zvířata, která měla vyšší koncentrace L – carnitinu, měla také nejvyšší množství myoglobinu. Koncentrace L – carnitinu a myoglobinu v tzv. červených svaích byly průkazně vyšší než ve svaích bílých. Tato zjištění upozorňují na to, že koncentrace L – carnitinu ve svaích je v přímém vztahu k metabolismu a typu svalových vláken.

MORITA et al. (2000) uvádí, že kosterní svalovina savců je složena ze 3 typů svalových vláken, identifikovaných na základě biochemických a fyziologických metod. Jsou to vlákna pomalu stažitelná oxidativní, rychle stažitelná oxidativní a rychle stažitelná glykolytická. Tato vlákna jsou označována též jako typ I, IIA a IIB, někdy též jako  $\beta$ R (Red),  $\alpha$ R a  $\alpha$ W (White).

CHANG et al. (2003) dále poukazuje na to, že svalová vlákna kosterního svalstva prasat lze rozdělit dle obsahu myosinu na čtyři typy a to MyHC slow/I, MYHC 2a, MyHC 2x a MyHC 2b. U svalu musculus longissimus lumborum et thoracis (MLLT) plemene Duroc bylo zjištěno, že větší počet rychle stažitelných oxidativních a glykolytických vláken MyHC 2a a 2x znamenal lepší kvalitativní vlastnosti masa a větší počet rychle stažitelných glykolytických vláken MyHC 2b znamenal méně příznivé kvalitativní vlastnosti. Dále autor

poukazuje na to, že z hlediska kvality masa je žádoucí větší obsah oxidativních svalových vláken, což má za následek intenzivní barvu masa, vyšší pH, lepší vaznost a křehkost.

Práce CHRISTENSENA et al. (2004) výše uvedené dělení typů svalových vláken potvrzuje. Taktéž uvádí, že typ vláken IIA je jak oxidativní, tak glykolytický. Pokud se týká metabolických vlastností svalových vláken, autor uvádí, že ty jsou v přímé korelaci ke křehkosti masa a rychlost proteolytické degradace je větší u bílých než u červených svalů. U různých svalů jsou červená a bílá vlákna zastoupena v různém poměru, v závislosti na druhu a plemeni zvířete, přičemž selekce na vysokou intenzitu růstu má za následek vyšší podíl bílých svalových vláken. Tato změna v poměru vláken, ve prospěch bílých, se považuje za domestikální tendenci, která je kromě selekce podporována i omezenou pohybovou aktivitou zvířat a nese s sebou i častější výskyt některých defektů masa.

RUUSUNEN et al. (2004) potvrzuje, že divoká prasata mají více oxidativních svalových vláken typu IIA a méně glykolytických svalových vláken typu IIB než je tomu u stejných svalů domestikovaných prasat. Hustota kapilární sítě ve světlých svalech divokých prasat je dvakrát větší než u domestikovaných prasat, což poukazuje na vyšší oxidativní kapacitu u divokých prasat. Domestikovaná prasata se vyznačují značně větší plochou svalových vláken typu IIB než je plocha vláken typu I a IIA. Dále dle autora, průměrná plocha svalových vláken byla přibližně stejná jak u divokých tak domestikovaných prasat s výjimkou svalu longissimus lumborum et thoracis a semimembranosus, kde průměrná plocha vláken byla přibližně o 25% menší u divokých prasat než u domestikovaných. Tento rozdíl byl způsoben díky velké ploše vláken typu IIB ve světlých svalech domestikovaných prasat. Ve světlých svalech domestikovaných prasat se plocha svalových vláken typu IIA zvyšuje nejvíce se zvyšující intenzitou růstu, která ovlivňuje vlastnosti svalových vláken především ve světlých svalech, už méně ve tmavých.

Tmavé, aerobní svaly, obsahují hlavně vlákna oxidativního typu I a typu IIA a mnoho myoglobinu, světlé svaly obsahují převážně vlákna glykolytického typu IIB s malým obsahem myoglobinu. Hustota kapilární sítě okolo vláken typu I a IIA je větší než u typu IIB. Domestikovaná prasata jsou selektována na základě schopnosti rychlého růstu. Intenzivní selekce na rychlost růstu a větší podíl libové svaloviny může způsobit změnu v typovém složení svalových vláken ve směru vyššího obsahu vláken typu IIB (RUUSUNEN et al., 2004).

U novorozených zvířat jsou svaly složeny v podstatě jen z červených vláken. Bílá vlákna vznikají postnatálně diferenciací červených, a to v různém počtu, což je řízeno jednak mechanismy genetické regulace, jednak funkčními nároky (MARVAN, 1992).

Jednoznačné rozlišení typů svalových vláken umožňují enzymatické reakce, při nichž se na sériových řezech detekují aktivity myozinového ATP, fosforyláz a oxidoreduktáz. Přechodná vlákna lze spolehlivě odlišit od bílých a červených svalových vláken podle intenzity aktivity myozinového ATP. Navíc bílá vlákna jeví nízkou reakci oxidativních enzymů ve srovnání se svalovými vlákny přechodného i červeného typu. Podle kontraktilních vlastností se svalová vlákna rozdělují pouze do dvou typů, a to na rychlá a pomalá. Typizace svalových vláken má jednoznačnou praktickou využitelnost při kvantitativním hodnocení masné užitkovosti. Charakter svalových vláken také jednoznačně predisponuje vnímavost nebo naopak odolnost proti stresu (KERRY, 2002).

## 2.2. Jatečná hodnota

Jatečná hodnota je soubor ukazatelů, hodnotících jatečně opracované tělo a maso z pohledu kvantitativních a kvalitativních znaků masné produkce. Zahrnuje kritéria výrobce, zpracovatelského průmyslu i spotřebitele (ŠUBRT, HROUZ, 2009).

Jatečná hodnota musí být soustavně sledována nejen šlechtiteli, kteří usměrňují zušlechťovací proces v chovu prasat, ale i producenty jatečných prasat, tj. zemědělskými závody a zvláště spotřebiteli a zpracovatelským průmyslem (HOVORKA et al., 1987).

Dílní znaky jatečné hodnoty se v průměru vyznačují poměrně vysokými hodnotami koeficientu dědivosti /0,36 – 0,76/ (BOSI, 1999).

Jatečná hodnota je souhrnný pojem vyjadřující kvantitativní a kvalitativní hodnotu poraženého zvířete. Posuzuje se nejen podle výtěžnosti, nýbrž i podle vzájemného poměru jednotlivých jatečných partií s přihlédnutím k zmasilosti a ztučnělosti, tj. k vývinu a jakosti svalstva a tuku. Jejich rozložení, podílu vnitřností, síle a podílu kostry, kůže aj. (HOVORKA, et al., 1987).

Důležitým ukazatelem jatečné hodnoty je jatečná výtěžnost, která se vyjadřuje jako procentuální podíl hmotnosti jatečného těla a hmotnosti zvířete před porážkou.

Jatečná výtěžnost (%) =  $A/B \cdot 100$

Kde A = hmotnost jatečně upraveného těla v kg

B = čistá hmotnost (hmotnost za živa po vylačnění) v kg.

Ve vztahu k produkci masa patří prasata mezi nejvýkonnější hospodářská zvířata. Vyznačují se vysokým využitím živin, velkou schopností syntézy proteinů a dalšími vlastnostmi jako je ranost, plodnost, krátkým obdobím březosti a vysokou jatečnou výtěžností (ČECHOVÁ, 2004).

STUPKA et al., (2009) uvádí, že snahou výrobců prasat je vyhovět požadavkům zpracovatelů a konečných spotřebitelů na libová jatečná těla a masné výrobky, což se projevilo v realizaci selekčních programů, vedoucích k vyšlechtění masných typů prasat s vysokým podílem libového masa. Další úsilí je v současné době zaměřeno na zvýšení intenzity růstu s vysokou schopností přírůstků libové tkáně při optimalizaci konverze krmiva.

Komerční hodnota jatečného trupu závisí v podstatné míře na jeho velikosti, struktuře a složení. Hlavním ukazatelem komerčního využití jatečného trupu jsou hmotnost, podíl hlavních tkání (svalovina, tuk a kosti), rozdělení těchto tkání v jatečném trupu, chemické složení a vizuální zjev masa (JAKUBEC et al., 2002).

Na rozdíl od ukazatelů reprodukce a výkrmnosti je jatečná hodnota předmětem zájmu nejen šlechtitelů a producentů, ale také masného průmyslu, obchodu a spotřebitele. Požadavky spotřebitelů na maso s nízkým obsahem tuku a danými parametry kvality, určené pro jednotlivé segmenty trhu, se musí vzájemně uplatňovat ve všech úsecích šlechtění, produkce, zpracování a obchodu (PULKRÁBEK et al., 2005).

LATORRE et al. (2004) uvádějí, že příznivý podíl libového masa lze docílit maximálně do 115 kg porážkové hmotnosti, nad tuto hmotnost dochází k výraznému poklesu zmasilosti.

LATORRE, et. al. (2004) dále uvádějí, že s rostoucí porážkovou hmotností dochází ke zhoršení ukazatelů jatečné hodnoty, tedy k poklesu zmasilosti, resp. nárůstu zastoupení tuku. Vzhledem k úzkému vztahu mezi zmasilostí a hmotností JUT je nutné uvádět dosaženou úroveň zmasilosti vždy s odpovídající porážkovou hmotností, při které byla dosažena.

ČECHOVÁ et al. (2004) uvádějí, že šlechtitelská práce v chovu prasat je dlouhodobá a záměrná činnost s cílem dosáhnout požadovaných fenotypových úrovní selektovaných znaků jatečné hodnoty u sledované populace.

Kombinace genetiky, tj. selekčního účinku, plemenné příslušnosti, výživového režimu a porážkové hmotnosti způsobují změny v kvalitě jatečného těla, což přináší extrémní rozdíly v obsahu tuku a podílu libové svaloviny (KAUFFMAN et al., 1993).

Hmotnost na konci výkrmu významně ovlivňuje jatečnou hodnotu, bourárenskou výtěžnost i kvalitu masa, jakož i ekonomiku vlastního výkrmu. Vliv porážkové hmotnosti na podíl libového masa u finálních hybridů uvádí ve své práci například MATOUŠEK et al. (2006)

Jatečná hodnota představuje hodnotu vyjádřenou:

- podílem svaloviny v jatečném těle v %,
- hmotností a podílem hlavních masitých částí, tj. krkovičky, pečeně, plece a kýty v % z hmotnosti jatečné půlky prasete,
- plochou příčného řezu nejdelšího zádového svalu (MLLT) v mm<sup>2</sup> ,
- průměrnou výškou hřbetního tuku v mm.

Posouzení a stanovení jatečné hodnoty prasat je nutno brát z hlediska vlastností vyjadřujících její:

- kvantitativní stránku zahrnující
  - jatečnou výtěžnost,
  - jatečné zpracování prasat,
  - kvalitu jatečně upraveného trupu,
  - podíl tkání (partií) jatečného trupu,
  - zmasilost, resp. vývin kosterního svalstva,
  - jadrnost,
  - lačnost,
- kvalitativní stránku zahrnující:
  - jakost masa
    - vaznost masa,
    - barvu,
    - sílu svalových vláken,
    - mramorování,
    - křehkost,
    - šťavnatost,
    - chuť a vůni
  - jakost tuku
    - barvu
    - konzistenci
    - chuť a vůni
    - barvu kostí

(STUPKA, ŠPRYSL, ČÍTEK, 2009).

### 2.2.1. Kvantitativní znaky jatečné hodnoty

Kvantitativní znaky jatečné hodnoty, vyjadřují hodnotu poráženého zvířete, respektive požadavek na dostatečně zmasilá zvířata s příznivým poměrem masa, tuku a kostí, neboli příznivým poměrem:

- podíl převážně masitých částí,
- podíl převážně tučných částí,
- podíl méně cenných částí.

HOVORKA et al., (1987) charakterizuje znaky jatečné hodnoty těmito ukazateli: věkem zvířete, porážkovou hmotností, zmasilostí, stupněm protučnění, podílem jednotlivých tkání (maso, tuk, kosti).

Mezi kvantitativní znaky jatečné hodnoty řadíme podíl převážně masitých částí (krkovička, kotleta, kýta a plec bez nožky), podíl převážně tučných částí (hřbetní sádlo, plst' a bok) a podíl méně cenných částí (hlava a nožičky) (HOVORKA, 1989).

Jatečné tělo je tvořeno masitými částmi s různou užitnou hodnotou, přičemž nejvyšší užitnou hodnotu vykazuje maso ze zadní části a nižší užitnou hodnotu maso z přední části (ENDER, 1990).

Pro splnění spotřebitelských požadavků jsou požadována prasata, která jsou maximálně vizuálně i hmotnostně vyrovnaná s nízkou stresovou vnímavostí a průměrným podílem libové svaloviny 54 až 57%, s podílem pečeně resp. kýty 11% a s bokem velmi vysoké zmasilosti, snadno jatečně opracovatelná, s obsahem intramuskulárního tuku 1,5 až 2,5%, hodnotou pH vyšší než 5,8, dokapem 1- 4%, prosté cizorodých látek a standardní barvou, vodivostí a vazností masa (PIPEK, 1998).

V podmínkách jatečných provozů jsou metody hodnocení zaměřeny výlučně na jatečná těla. Cílem metod je na jedné straně zjištění podkladů pro tvorbu farmářských cen, na straně druhé je to získávání údajů o skladbě jatečného těla pro jeho optimální využití ve zpracovatelském průmyslu. Požadavky na přesnost jsou teoreticky vysoké a jsou ověřovány kontrolou správného zařazení jatečných těl do tříd jakosti podle SEUROP - systému. Kontrola zahrnuje především korektnost provedení dílčích klasifikačních úkonů. Cílové veličiny jsou podíly jatečných partií a tkání u jatečných těl s důrazem na svalovou a tukovou tkáň (SIECZKOWSKA, 2010).

Výkrmnost, jatečná hodnota a v důsledku i celková ekonomika produkce je ovlivňována, obdobně jako všechny fyziologické vlastnosti živých organismů, řadou endogenních a exogenních faktorů (HOVORKA, et al., 1987).

### **2.2.1.1. Podíl hlavních masitých částí**

Podíl hlavních masitých částí (HMČ) je procentuální podíl hmotnosti kýty, krkovičky, pečeně a plecka bez tukového krytí z hmotnosti jatečné půlky za studena (ŠPRYSL, STUPKA, 2002).

#### **Kýta**

Kýta zahrnuje zadní končetinu až po kloub hleznový (zánártí). Je kvalitním masem s vysokým podílem svaloviny. Vepřová kýta se dělí na vrchní a spodní šál, velký a malý ořech. Vepřová kýta obsahuje nejmohutnější svaly s malým obsahem tuku a vaziva. Částečně ji tvoří i kosti. Kýta patří společně s vepřovou pečením a panenskou svíčkovou k nejkvalitnějším částem masa každého prasete.

#### **Krkovička**

Maso krku tvoří především m. semispinalis capitis, nejdelší krční sval m. longissimus cervicis, pilovitý sval m. serratus ventralis cervicis a dlouhý krční sval m. longus colli. Vepřová krkovička obsahuje mezi jednotlivými pruhy svalů kolísavé množství tuku. Jeho obsah stoupá se stoupající hmotností prasete. Pečením se tuk do značné části uvolňuje a tato kulinářská úprava pečené krkovice je všeobecně oblíbená.

#### **Pečeně**

Vepřová pečeně představuje nejhodnotnější maso každého prasete. Tvoří jí dlouhý zádový sval (MLLT), jehož složení se mění v závislosti na místě jeho uložení. V přední části, kde navazuje na krkovičku, jí tvoří větší sval s vrstvou tuku na povrchu. Velice kvalitní je sval označovaný jako panenská svíčková uložený pod pečením v bederní části.

#### **Plec**

Plec je významná část přední čtvrtě jatečně opracované půlky jatečných zvířat. Jejím podkladem je kostra hrudní končetiny bez zápěstních, zápřstních a prstních kostí. Svalovina, která tvoří maso plece, je tvořena lopatkovými svaly, svaly paže a předloktí (WWW.WIKIPEDIA.ORG).

### **2.2.1. 2. Podíl převážně tučných částí**

Převážně tučné části jsou hřbetní sádlo a plst'. U těžších prasat k převážně tučným částem počítáme i bůček. Při podrobnějším jatečném rozboru se ještě hodnotí poměr masa k tuku (HOVORKA, et al., 1987).

#### **Bok (bůček)**

Tzn. boční část těla, bez hřbetu a páteře. U prasat tvoří podklad boku hrudní části všech žeber, žeberní chrupavky a hrudní kost. Maso je tvořeno hlavně svaly břišní stěny, tzn. příčný, šikmý vnější i vnitřní a přímý sval břišní, dále přímý sval hrudní a u prasete, také mezižeberní svaly, prsní a pilovité svaly. Vepřový bůček je v závislosti na živé hmotnosti prostoupen tukovou tkání, která se střídá s pruhy svaloviny. U prasat s vyšší hmotností u bůčku převládá tuková tkáň nad svalovinou.

#### **Sádlo**

Sádlo (tuk prasat) obsahuje vyšší obsah nenasycených mastných kyselin, díky tomu má měkčí konzistenci a vyšší náchylnost k oxidaci. Rozdělení vepřového sádla podle umístění.

#### **Hřbetní sádlo**

Je podkožní tuková tkáň uložená na svalovině kolem páteře. Hřbetní sádlo je rozděleno na dvě vrstvy (podkožní a kožní) pomocí vazivové přepážky ve hřbetním tukovém polštáři. Hřbetní sádlo se těží buď s kůží, a nebo bez kůže, je to nejkvalitnější sádlo na těle zvířete.

#### **Plstní sádlo**

Je vrstva tukové tkáně uložená v dutině břišní na jejích bočních stěnách. Z dutiny břišní se těží pomocí vytržení (INGR, 2003).



## 2.2.2. Kvalitativní znaky jatečné hodnoty

Kvalitativní požadavky na maso jsou rozdílné s ohledem na různá hlediska, jako jsou přímý konzum, potravinářská chemie, zpracovatelský průmysl, fyziologie výživy, hygiena gastronomie apod. Vysoké požadavky na maso jako surovinu ukazují nejen na to, že je požadováno na trhu více masa, ale i na to, že maso musí být vysoce kvalitní. Vedle kvantitativních znaků jatečné hodnoty, která přihlíží k hodnotě poráženého zvířete, je třeba rozlišovat kvalitu masa, která je určována sledováním fyzikálních ukazatelů kvality.

Z hlediska kvalitativních znaků masa jsou nejvýznamnější

- barva,
- šťavnatost,
- jemnost,
- chuť a vůně,
- síla svalových vláken,
- obsah intramuskulárního tuku (mramorování),
- vaznost.

Při realizaci hybridizačních programů a produkce finálních hybridů má sledování těchto znaků kvality stále stoupající význam (HOVORKA et al., 1987).

Podle INGRA (2003) jakost masa a obecně všech potravin je ve vyspělých zemích jedním z nejvýznamnějších faktorů jejich ekonomické úspěšnosti. Kvalitnější výrobky včetně masa dosahují na trhu většího odbytu i vyšších cen. V tržních ekonomikách bylo dlouhodobě ověřeno, že na úspěchu potravin (masa) na trhu se rozhodující měrou podílejí tyto faktory:

- zdravotní nezávadnost, resp. zdravotní bezpečnost potravin,
- jakost potravin (především sensorické, ale i nutriční a další aspekty jakosti),
- cena potravin.

Pod pojmem kvalita masa zahrnujeme výživnou hodnotu, sensorické vlastnosti, technologické vlastnosti a hygienické vlastnosti (MAJZLÍK, 2000).

ŠPRYSL, STUPKA, (2002) uvádí kvalitu jatečného těla danou podílem jatečných partií, jejich tkáňovým složením, jakostí a výživnou hodnotou masa a tuku. Kvalita vepřového masa je definována stanovením požadovaného podílu svaloviny, přiměřeného podílu intramuskulárního tuku a dobré schopnosti masa vázat vodu. Od konce 70. let je selekce v oblasti kvality vepřového masa zaměřena na eliminaci mutantní recesivní alely *n* genu

ryadinového receptoru (RYR1). Zastoupení této alely je spojeno s vyšším podílem svaloviny a nižší kvalitou masa (PULKRÁBEK et al., 2001).

ADAMEC (1998) poukazuje, že ačkoli lze chápat vliv genotypu RYR1 jako jeden z výrazných faktorů ovlivňujících kvalitu vepřového masa, předporážkové zacházení a metoda omračování rovněž velmi významně ovlivňuje kvalitu jatečného těla.

### **2.2.2.1. Vlastnosti masa**

Mezi nejdůležitější vlastnosti charakterizující kvalitu masa řadíme **Texturu masa, křehkost masa, barvu, chuť, vůni, mramorování**.

Senzorická jakost (organoleptické, smyslové vlastnosti) masa představuje pro spotřebitele nejvýznamnější jakostní charakteristiku. Spolu se zdravotní nezávadností masa a s cenou masa rozhoduje o jeho úspěchu na trhu. Spotřebitel vybírá maso při nákupu podle celkového vzhledu, který začleňuje barvu masa, jeho čistotu, úpravu v jaké je maso nabízeno, tukové krytí masa, prorostlost masa tukem (mramorování), přítomnost a podíl vazivových tkání (povázek, šlach, chrupavek) a vzájemný poměr svalové, tukové a případně i kostní tkáně. Senzorická jakost syrového a tepelně upraveného masa zajímá nejen spotřebitele, ale také technology, zootechniky i šlechtitele hospodářských zvířat. Požadavky na senzorickou jakost se totiž časem mění (STEINHAUSER, 1995).

#### **2.2.2.1.1. Křehkost masa**

SHNEIDEROVÁ (1992) udává mezi nejdůležitější faktory ovlivňující křehkost masa způsob krmení, manipulace před porážkou, podíl pojivové tkáně, smrštění svalů po porážce, rychlost poklesu pH p.m., obsah IMT, doba zrání a způsob vaření.

Křehkost masa je dána jeho strukturou, stavem a chemickým složením (PULKRÁBEK et al., 2001).

S ohledem na požadovanou kvalitu masa by podíl IMT neměl klesnout pod 1,5%. Při skutečnosti, že  $h^2$  mramorování je středně vysoká, zvýšení podílu IMT je efektivní jak při uplatnění selekce, tak vhodnou hybridizací. V tomto ohledu se jako zvláště atraktivní jeví pro C-pozice plemeno Duroc (D). Čím více podílu D v genotypu, tím lepší kvalita masa, maso je křehčí, šťavnatější (HOVENIER et al., 1993).

Podle GATELLIERA et.al. (2009) je křehkost jednou z vlastností textury, která je vnímána pouze v ústech. Maso, které má optimální složení z hlediska výživné hodnoty

nebo jiných aspektů a není přitom po tepelné úpravě křehké, nepovažuje konzument za kvalitní.

Křehkost masa je dána jeho strukturou, stavem a chemickým složením. Pro dosažení křehkosti je třeba maso nechat dostatečně dlouho uzrát, aby se uvolnila posmrtná ztuhlost. Křehkost významně závisí i na obsahu pojivové tkáně, tedy na obsahu kolagenu, popř. dalších stromatických bílkovin, které strukturu masa zpevňují. K jejich uvolnění dochází rovněž enzymovou cestou při zrání masa. Kulinární zpracování dlouhodobým záhřevem v přítomnosti vody znamená převedení kolagenu na želatinu a změknutí masa. Křehkost je dále ovlivňována obsahem intramuskulárního tuku; maso s vyšším obsahem tohoto tuku bývá křehčí. Křehkost masa se hodnotí buď sensoricky, nebo objektivně nejčastěji jako síla ve stříhu naměřená metodou podle Warnera a Bratzlera (VIGUERA et al., 2009).

Křehkost masa je ovlivněna dobou zrání masa. Zrání masa je fází posmrtných změn, kdy se opět uvolňuje ztuhlá svalovina, a zlepšují se vlastnosti masa. Uvolňování ztuhlosti je způsobeno činností enzymů proteáz aktivovaných okyselením, které štěpí bílkovinné struktury (štěpí se i kolagen) a maso křehne (HOLMER, 2009).

### **2.2.2.1.2. Barva**

Barva se udává jako jedna z velmi důležitých znaků masa, neboť konzumenti spojují s barvou masa svoje kvalitativní představy. Barva masa je dána především obsahem a stavem hemových barviv. Nejznámější z nich jsou myoglobin a hemoglobin (PULKRÁBEK et al., 2001).

Podle ŠIMEK A STEINHAUSER (2001) je barva masa důležitý jakostní znak. Již při nákupu upoutává zájem zákazníka a udává mu prvotní informaci o čerstvosti vepřového masa. Nejdůležitější je celkový sensorický vjem člověka, který zahrnuje intenzitu, sytost, barevný odstín či tón a další dílčí barevné projevy.

Barva masa závisí rovněž na zastoupení červených, bílých a intermediálních svalových vláken (SOVA, 1981)

Za barvu masa odpovídá především myoglobin. Tato bílkovina dodává masu nejen barvu, ale zároveň tvoří i důležitou zásobárnu kyslíku svalové tkáně. Podíl myoglobinu se zvyšuje s věkem zvířete. (STUPKA a kol., 2009)

Barvu masa lze hodnotit v zásadě dvěma způsoby: subjektivně (vizuální barevný vjem) nebo objektivně pomocí přístrojů založených na měření absorbance (pohltivosti), nebo reflektance (odrazivosti). V současnosti velmi se rozvíjející metodou hodnocení barvy masa

je analýza obrazu (KADLEC, 2003) a metody využívající analýzy obrazu VIA (BRANSCHIED et al., 1999).

### **2.2.2.1.3. Chut' a vůně**

Chut' masa je dle HOVORKY (1989) dána obsahem extraktivních látek, strukturou svaloviny, obsahem tuku ve svalových vláknech. Vůně masa je dána obsahem aromatických látek v mase a u čerstvého masa má být přirozená a druhově specifická.

Chutnost masa je ovlivněna mnoha faktory, jako plemeno, pohlaví, složení krmné dávky, její vliv na složení tuku, vaznost, konečné pH a zpracování (SCHNEIDEROVÁ, 1992).

Chutnost masa se zásadně hodnotí z důvodů hygienických až po jeho tepelné úpravě, která by měla být typická a nejobvyklejší pro daný druh a výsekovou část masa. Při hodnocení chutnosti masa se posuzuje celá řada významných vlastností. Dominantní znaky senzorické jakosti tepelně upraveného masa jsou chut' a vůně (STEINHAUSER , 1995).

### **2.2.2.1.4. Mramorování**

Mramorování masa je tvořeno intramuskulárním tukem, který je mezi buňkami rozložen ve formě žilek. Se vzrůstajícím podílem masa u nově šlechtěných prasat klesá podíl IMT a vzrůstá podíl polynenasycených mastných kyselin, které způsobují zhoršení konzistence tuku. Význam IMT v mase z hlediska senzorického spočívá v tom, že

- obaluje svalová vlákna,
- má přímý 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 (STUPKA a kol., 2009)

Jak uvádí VELÍŠEK (2002) pod pojmem intramuskulární tuk se rozumí obecně lipidy a doprovodné látky lipidů v libové svalovině, které lze extrahovat organickými rozpouštědly.

Maso, které má vyvinuté mramorování, je více ceněno než maso zcela libové, protože je křehčí a má výraznější chuť (PIPEK, POUR, 1998).

Podíl IMT je ovlivněn např. plemennou příslušností, výživou, pohlavím a kastrací (MATOUŠEK et al., 1997).

Podle STUPKY et al. (2009) je stále větší význam přikládán sledování obsahu, rozložení a složení tuku, zvláště intramuskulárního tuku, který je součástí libové svaloviny. Přitom je vhodné rozlišovat lipidy buněčných membrán (především fosfolipidy), jejichž podíl zůstává konstantní a depotní tuk (triacylglyceroly) v tukových buňkách perimysia, jehož podíl kolísá.

OLIVER et al. (2003) sledoval podíl intramuskulárního tuku (dále IMT) u vybraných genotypů prasat. Z jeho zjištění vyplývá, že nejvyšší podíl IMT byl zjištěn u jatečné partie krkovice, a to v intervalu od 4,22 do 11,44 %, dále u jatečné partie kýty 3,62 – 4,01 %, jatečné partie plec 2,83 – 4,62 % a nejnižší podíl IMT vykázala jatečná partie pečeně v rozmezí 1,47 – 1,96 %. U genotypu (ČBUxČL) x PIC byla zaregistrována absolutně nejvyšší hodnota IMT 11,44 % (krkovice) a zároveň i nejnižší hodnota IMT 1,47 % (pečeně).

ČECHOVÁ et al. (2004) prokázali nejvyšší obsah IMT u MLLT – 2,98 % u plemene Duroc. Dále zjistili dokonce 3,34 % podíl IMT u MLLT u hybridní kombinace (LWxL) x D a 3,01 % u hybridní kombinace (LWxL) x LW.

V jatečném těle existují v obsahu IMT značné topografické rozdíly. Jak uvádí FISHER (2001), nejnižší hodnoty IMT (1.1 – 1,4%) vykazují svaly - m. rectus femoris, m. adductor, m. psoas major a také m. longissimus lumborum. Představiteli středního obsahu IMT (1,7 – 2.7 %) jsou některé svaly plece (m. triceps brachii, m. supraspinatus, m. infraspinatus) a kýty (m. semimebranosus, m biceps femoris). Průměrně vysoký obsah tuku mají některé svaly krkovice (m. stratus ventralis, m. semispinalis capitis a m. semitendinosus).

## 2.2.2.2. Technologické vlastnosti

### Mezi nejdůležitější technologické vlastnosti masa patří:

- co největší podíl svalové tkáně,
- co nejvyšší podíl bílkovin celkových a plazmatických,
- co nejlepší schopnost vázat vlastní i technologicky přidanou vodu (vaznost),
- normální průběh autolytických změn (postmortální změny masa),

Mezi uvedenými vlastnostmi je v současné době problém výskytu masa s abnormálním průběhem postmortálních změn a z nich odvozená nedostatečná vaznost (STEINHAUSER, 1995).

### 2.2.2.2.1. Vaznost

Je definována jako schopnost masa udržet vlastní a přidanou vodu při působení nějaké síly nebo jiném fyzikálním namáhání (PIPEK, 1995).

Vaznost masa je definována jako schopnost poutat vodu v něm přirozeně obsaženou a jako jeho schopnost přijmout během zpracování určité další množství vody a tuto vodu udržet ve výrobku i po tepelném zpracování (STEINHAUSER, 1995).

Vaznost masa je jeden z nejdůležitějších faktorů kvality masa, jak z pohledu spotřebitele, tak z výrobního hlediska. Svalové bílkoviny jsou schopné udržet mnoho vody. Voda se váže na bílkoviny a ovlivňuje stravování a zpracování masa (PÁNEK et al., 2007).

Z bílkovin se vyznačuje největší vazností myosin, naopak na vaznosti se v podstatě nepodílejí kolagenní bílkoviny. Vaznost je možno zvýšit přidáním cizích bílkovin. Vaznost se zvyšuje s postupujícím rozmělněním, kdy dochází k uvolňování tkáně a bílkovinné struktury pak mohou lépe bobtnat. Bobtnání je jednak oddálení aktinových a myosinových filament a jednak i odpuzování peptidových řetězců myosinu v důsledku imobilizace vody. Vaznost klesá rovnoměrně se stoupající teplotou do 45 °C, kdy dochází k prudkému poklesu vaznosti vlivem denaturace bílkovin (SIECZKOWSKA et. al., 2010).

Jak uvádí STRAKA et al., (2006) špatná vaznost vody je doprovodným jevem u masa PSE (má tedy i stejné příčiny). Je nevhodná z hlediska technologie zpracování (šunka, debrecínka), ale i pro balení porcovaného masa. DFD maso má vaznost vody vysokou, avšak vzhledem k nedostatečnému okyselení masa se snižuje jeho trvanlivost.

Měření vaznosti se provádí různými metodami. Například zjištěním ztrát odkapem za podmínek zpracování masa, lisovací metodou, metodou kapilární volumetrie, vytvořené na principu lisovací metody a ztrátou vývarem. Vaznost je schopnost masa vázat jak vlastní, tak i přidanou vodu. Významně ovlivňuje jakost masných výrobků i ekonomiku výroby. Vaznost lze ovlivnit zacházením s masem, ale i různými přísadami.

Z hlediska technologie se voda rozlišuje na volnou a vázanou. To podle toho, jestli za daných podmínek z masa volně vytéká nebo ne. Vaznost je ovlivněna řadou faktorů například pH, obsahem solí a iontů, stupněm porušení vláken a posmrtných změn. Rozdílná vaznost bývá mezi zvířaty různého věku, pohlaví i při různých způsobech chovu. Vaznost se zvyšuje zráním masa (PIPEK, et al., 1998).

#### 2.2.2.2.2. Postmortální změny

Maso jatečných zvířat je složitým a dynamickým biologickým systémem, ve kterém probíhá řada postmortálních biochemických procesů. Postmortální biochemické procesy jsou souborem degradačních přeměn základních složek svalových tkání, především sacharidů a bílkovin, katalyzovaných tzv. nativními enzymy. Souhrnně se označuje jako zrání masa, při němž maso nabývá požadovaných sensorických, technologických a kulinárních vlastností (STRAKA et al., 2006).

O kvalitě masa rozhoduje kromě jiných faktorů i průběh posmrtných změn, kdy se nativní svalová tkáň přeměňuje na maso (PIPEK, POUR, 1998).

Jak udává KERRY et al. (2002), smrtí organismu začíná ve svalech série biochemických a biofyzikálních změn. Především dochází k zástavě krevního oběhu, zásobování svalu živinami, kyslíkem a naopak se neodstraňují produkty metabolismu. Procesy probíhající v těle zvířat vedou k tomu, že se nativní svalová tkáň přeměňuje na maso. Průběh postmortálních změn ovlivňuje kvalitu masa. Postmortální procesy jsou zahajovány okamžikem usmrcení jatečného zvířete a zahrnují soubor dějů, kterými se svalovina poraženého zvířete transformuje v maso (SANTÉ-LHOUELIER et al., 2008)

Vytváří se křehkost a údržnost masa, probíhají děje vytvářející extraktivní složky masa. Dochází však také ke ztrátám masové šťávy a odparu vody.

Postmortální změny probíhající v mase mají čtyři stádia:

- 1) **prae-rigor mortis** (období teplého masa),
- 2) **rigor mortis**,
- 3) **zrání masa**,
- 4) **hluboká autolýza**.

Autolýza masa má u jednotlivých druhů masa odlišný průběh v rychlosti a intenzitě (GATELLIER, 2009).

#### - Fáze prae – rigor mortis

Toto období je označováno jako období teplého masa nebo též jako období před rigorem mortis. Období před nástupem rigoru mortis je charakterizováno přítomností dostatečného množství ATP, takže aktin a myosin jsou disociované. Hodnota pH leží v neutrální oblasti, což odpovídá hodnotám v rozmezí 6,9 - 7,2. Usmrcením zvířete je zastaven přísun kyslíku do svalu, zároveň vzhledem k chybějícímu krevnímu oběhu nemůže být obsah glykogenu doplňován resyntézou v játrech. Místo toho nastupují pochody anaerobní

glykolýzy, které neposkytují tak bohatý přísun energie ve formě ATP. Po určitém čase začne koncentrace ATP klesat. Při těchto procesech je koncentrace iontů vápníku v sarkoplazmě buněk velice nízká a při postupu iontů vápníku ze sarkoplazmatického retikula do sarkoplazmy se v prvních hodinách po usmrcení zvířete zkracují a blokují jejich systémy. Během těchto dějů na sebe vzájemně působí aktinová a myosinová vlákna. Doba trvání této fáze je poměrně krátká. Zpravidla trvá do dvou hodin po porážce (KERRY et al., 2002).

### **-Rigor mortis**

Časový úsek teplého masa je velmi krátký a procesy nezadržitelně směřují k nástupu a projevu rigoru mortis. Pokles koncentrace ATP vede ke ztrátě jeho dosavadní funkce „vápníkové pumpy“ a vápenaté ionty se uvolňují ze sarkoplazmatického retikula do prostoru myofibril. Tím se vyvolává posmrtná ztuhlost svaloviny, v níž je svalová kontrakce nevratná. Snížení koncentrace ATP pod určitou mez již nestačí udržovat aktin a myosin v disociovaném stavu, spojují se v příčném směru za vzniku aktomyosinového komplexu. Svalovina se zpevňuje, ztrácí svoji pružnost a stává se tuhou. Pokles pH ve svalovině a nástup rigoru mortis závisí na teplotě. Během nástupu rigoru mortis dochází ke zkracování svalů, které je zvláště patrné u svalů neupnutých. Rychlé dosažení nízkých teplot před nástupem rigoru mortis může vyvolat zkrácení svalových vláken chladem. Za normálních podmínek tuhnou nejdříve svaly na hlavě a poté se tuhnutí šíří po celém těle. U vepřového masa tuhnutí svalstva začíná 3 až 6 hodin po porážce. Zpravidla do 20 hodin se dosáhne úplného rigoru mortis a trvá 24 až 48 hodin (MURRAY et al., 2003).

### **-Zrání masa**

Třetí fází postmortálních změn je zrání masa. V této fázi dosahuje maso požadovaných užitných vlastností, uvolňuje se ztuhlost svalů (maso se stává křehké), zlepšuje se vaznost, mírně roste pH a výrazně se zlepšují organoleptické vlastnosti (chuť, aroma). Uvolnění rigoru mortis, a tím zvýšení křehkosti masa, souvisí zejména s proteolýzou myofibrilárních bílkovin působením vlastních proteáz svalové tkáně. Doba zrání masa závisí na jeho druhu a na teplotě jeho uchování. Při běžných chladírenských teplotách zrají vepřové půlky 5 - 7 dní (MAROUNEK et al., 2003).



Vzhledem k možnosti mikrobiálního napadení probíhá zrání téměř výhradně v chladírnách, takže doba úplného zrání je poměrně dlouhá a ekonomicky náročná. K zajištění co nejrychlejšího průběhu zrání masa je optimální teplota pro uchování masa mezi 3 až 5 °C (STRAKA, 2006).

#### **- Hluboká autolýza**

Zrání masa přechází plynule do stadia hluboké autolýzy. Toto stádium je u masa jatečných zvířat nežádoucí, dochází přitom ke štěpení peptidů na oligopeptidy a aminokyseliny, rozkládají se tuky, je možné i mikrobiální napadení. Chuť i konzistence masa se při hluboké autolýze stávají nepříjemnými (BARBUT et al. 2008).

### **2.2.3. Faktory ovlivňující jatečnou hodnotu**

Dílčí znaky jatečné hodnoty se v průměru vyznačují vysokou heritabilitou ( $h^2 = 0,4 - 0,8$ ). Proto bývá uplatnění selekce v patřičném směru značně efektivní (KERRY et al., 2002).

COMBS (1976) řadí mezi nejdůležitější vlivy ovlivňující jatečnou hodnotu monogastrických zvířat genotyp, hybridizaci, věk a živou hmotnost při porážce, pohlaví, teplotu prostředí, výživu a vliv zdravotního stavu.

Faktorů, které působí na jakost masa, je celá řada. Obecně je lze rozdělit na genetické, intravitální a postmortální. Z intravitálních faktorů má vliv na jakost masa živočišný druh, plemeno, pohlaví, věk, způsob výživy, úroveň výživy, zdravotní stav, předporážkové manipulace, případně další. Po porážení zvířete má výrazný vliv na jakost průběh postmortálních procesů. Postmortální procesy jsou také ovlivněny některými intravitálními jevy (ŠIMEK, 2001).

#### **Rozdělení faktorů ovlivňujících kvantitativní a kvalitativní stránku jatečné hodnoty**

##### **-činitelé vnitřní**

- druhová příslušnost,**
- plemeno, hybridizace,**
- pohlaví,**
- věk.**

##### **-činitelé vnější**

- výživa a technika krmení,**
- technologický systém chovu,**
- zdravotní stav,**
- doprava,**
- porážka.**

## 2.2.3.1. Faktory vnitřní

### 2.2.3.1.1. Vliv plemenné příslušnosti

Z hlediska produkce masa je cílem genetického šlechtění především zvyšování jatečné výtěžnosti a jatečné hodnoty hospodářských zvířat (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Dle VIGUERA *et al.*, (2009) je kvalita masa determinována především genotypem.

SCHNEIDEROVÁ (1992) uvádí, že variabilita v kvalitě jatečného těla je značná. Variační koeficienty pro znaky jatečné výtěžnosti se pohybují od 5 do 21 %, přičemž pro ukazatel podílu tuku jsou podstatně vyšší než pro ukazatel podílu masa.

Ideálem je dle VIGUERA *et al.* (2009) takové složení těla jatečného zvířete, které poskytuje maximální podíl svalstva, optimální podíl tuku, minimum kostí a jatečného odpadu. Poměr masa, tuku a kostí u jatečných zvířat do značné míry závisí na genetických vlivech. Genotyp jedince spolu s faktory prostředí kontroluje růst a posloupnost vývoje jednotlivých tkání a určuje tak jejich vzájemný poměr, období jejich maximálního růstu a ranost. Plemenná příslušnost je významným faktorem jatečné hodnoty a jakosti masa. S plemennou příslušností se spojuje užitkovost, která se zvyšuje šlechtitelskými zásahy či opatřeními při využívání genetických dispozic daného plemene.

Plemenná příslušnost je výrazným faktorem jakosti jatečných zvířat, jakosti jatečně opracovaných těl zvířat, jejich bourárenské hodnoty a také jakosti masa. Plemenná příslušnost je velmi těsně spojena s užitkovostí, resp. s užitkovým typem, přičemž užitkovost se zvyšuje šlechtitelskými zásahy či opatřeními při využívání genetických dispozic daného plemene (INGR, 1996, 2003).

U prasat se plemena podle užitkovosti rozlišují na typy s užitkovostí masnou, masosádelnou, sádelnomasnou a sádelnou. V současné době je celosvětový chov prasat zaměřen na produkci plemen s masnou užitkovostí. Ostatní typy se nacházejí na okraji zájmu. Výjimkou je jejich využití pro některé speciální výrobky z masa. Vynikající výsledky při šlechtění prasat na výraznou zmasilost provází negativní dopady na jakost masa, které jsou následkem vysokého podílu masa charakteru PSE a DFD vad (INGR, 2003).

Některé negativní vlivy na kvalitu vepřového masa jsou doprovázeny při produkci silně masných typů. To je zejména o rozsáhlém výskytu masa PSE (bledé, měkké, exsudativní) a DFD (tmavý, pevný, suchý). Tyto vady se vyskytují převážně u prasat masného typu, která mají geneticky podmíněné citlivosti na stres (který provokuje napětí, myopatii).

Zhoršená kvalita masa s výskytem kvalitativní odchylky PSE a DFD je dána jednosměrně orientovaným výběrem na vysoký procentuální podíl libového masa u jatečně upravených těl prasat (STEINHAUSER et al., 1995).

Jedním z nejznámějších genetických markerů využívaných v selekci prasat je RYR1. Ve sledovaných souborech byla u něj zjištěna genotypová frekvence: NN - 79 % a Nn - 21 %; frekvence alel: N - 0,89 a n - 0,11. Z důvodů selekce mateřských plemen na odolnost proti stresu, nebyl genotyp nn zjištěn. U jedinců heterozygotního genotypu, vhodných pro jatečné účely, byl zjištěn vyšší podíl libového masa, nižší výška hřbetního tuku, vyšší podíl kýty a hlavních masitých částí. U dominantně homozygotních jedinců NN, s větším předpokladem k odolnosti ke stresu, byla potvrzena vyšší hodnota pH a nižší ztráta masové šťávy odkapáním (statisticky významné rozdíly) (DIETL, 1993).

V rámci asociační studie byl nalezen statisticky průkazný vliv některých mutací na procento svaloviny ve prospěch genotypu CC. Naopak větší ukládání tuku bylo nalezeno u prasat, jež byla nositeli alely T. Tyto výsledky korespondují se závěry FONTANESI et al. (2010).

Autoři ve své práci uvádí, že byl nalezen vliv mutace na výšku tuku v linii pŕlícího řezu a na průměrný denní přírůstek. Ačkoli v rámci tohoto projektu nebyl prokázán statisticky průkazný vliv na růstový potenciál, trend této mutace na průměrný denní přírůstek byl nalezen,  $P < 0,07$ . Navíc v rámci této studie bylo zjištěno, že prasata, jež jsou nositeli alely T, mají statisticky průkazně horší konverzi krmiva. Dále v rámci genotypování bylo zjištěno, že u prasat, jež měla v otcovské pozici v hybridizačním programu plemeno pietrain (plemeno prasat s nadprůměrným osvalením), byly nalezeny pouze genotypy s alelou C.

Pro produkci vepřového masa jsou v současné době využívány hybridní kombinace prasat, vzniklé křížením původních plemen. Každá hybridní kombinace je ovlivněna vlastnostmi plemen, pozitivními i negativními, které byly použity pro její vznik (ŠIMEK, 2001). Současně jsou v ČR využívána plemena ČBU, ČL, PN, D, BO.

Neoddělitelnou součástí zvyšování užitkovosti hospodářských zvířat je proces hybridizace, umožňující projev řady efektů křížení (PAVLŮ, 2011).

AMPUERO et al. (2006) porovnávali jatečnou hodnotu prasat osmi různých genotypů. Nejlepších výsledků dosáhly kombinace (BUxL)xBO, (BUxL)x(BOxBL) a firemní hybrid Seghers. Nejméně příznivé výsledky zjistili u kombinace (BUxL)xČVM. Se zvyšující se porážkovou hmotností zaznamenali zhoršení ukazatelů jatečné hodnoty.

Studie STOIKOVA (2002) poukazuje, že genotyp a pohlaví měly významný vliv na znaky charakterizující jatečnou hodnotu. Na základě zjištěných významností konstatuje,

že u charakteristiky počtu svalových vláken na jednotku plochy byly zjištěny statisticky významné rozdíly pro jednotlivé partie téměř mezi všemi genotypy, zatímco v rámci některých kvalitativních parametrů jatečné hodnoty takto významné rozdíly prokázány nebyly.

SLÁDEK (2010) udává, že podíl hlavních masitých částí (51,66 %) byl zjištěn u souboru NL×L signifikantně vyšší oproti prasničkám BU×L (46,84 %). Při posouzení zmasilosti klasifikací SEUROP na základě dvoubodové metody měly prasničky NL×L významně vyšší podíl libové svaloviny (58 %) při zařazení do třídy E ve srovnání s prasničkami BU×L (třída U, 51 % libového masa). V podílu tučných částí na JUT se projevila významná diference mezi BU×L (16,80 %) a NL×L (9,85 %). Nejvyšší hodnoty obsahu intramuskulárního tuku vykázaly prasničky BU×L (19,18 g/kg), zatímco u NL×L se tento ukazatel blíží kritickým nízkým hodnotám (15,98 g/kg). Hybridní kombinace NL×L dosáhla významně vyšší hodnoty (5,27 %) odkapu šťávy za 24 hodin oproti BU×L (3,07 %), nebyly zaznamenány odchylky v hodnotách pH, které se pohybovaly v rozmezí platných pro standardní vepřové maso. Při senzoričtém hodnocení bylo maso prasniček BU×L, s výjimkou šťavnatosti, hodnoceno jako lepší. Frekvenci alely T u nadprůměrně osvalených plemen uvádějí i Fontanesi et al. (2010).

Velmi příznivou úroveň kvantitativních ukazatelů jatečné hodnoty vykazuje kombinace (ČLxČBU)xL s podílem libového masa 58,30 %, s průměrnou výškou hřbetního tuku 21,08 mm, s podílem kýty 21,73 % a podílem hlavních masitých částí 53,27 %. Rozdíly v ploše MLLT mm<sup>2</sup> byly mezi sledovanými kombinacemi statisticky nevýznamné. Nejvyšší podíl jatečně upravených těl byl zařazen do třídy S u kombinace (ČLxČBU)xL, a to ve 40 % případů. V případě ukazatelů kvality masa byla nejlépe hodnocena kombinace (ČLxČBU)xL s nejnižší ztrátou masové šťávy odkapem 2,55 % a nejvyšším podílem intramuskulárního tuku 2,12 %, v ukazatelích pH a síle ve stříhu nebyly potvrzeny statisticky významné rozdíly (WOJTYSIAK, 2007).

Nejvyšší hodnoty v ukazatelích jatečné hodnoty byly zjištěny u kombinace (BU x L) x PN a to: procento hlavních masitých částí z pravé půlky za studena 55,86%, podíl kýty z pravé půlky za studena 22,60%, podíl libového masa 58,6%, průměrná výška hřbetního tuku 21,9 mm, plocha MLLT 4952 mm<sup>2</sup> (VAN WIJK et. al., 2005).

STEINHAUSER et al. (1995) uvádí, že podle výsledků zkoušek výkrmnosti a jatečné hodnoty hybridních prasat v roce 1992 činila výtěžnost hlavních masitých částí - výsekově upravená kýta, pečeně, plec a krk u kříženců po prasničkách ČBU x L a kancích H, PN

a ČVM více než 49% a po hybridních kancích H x D a BL x D více než 48 %. To znamená, že podíl svaloviny podle metody EUROP činil u těchto troj-, popř. čtyřplemenných kříženců 52 až 54 %.

GLODEK (1998) zjistil u hybridní kombinace PLx DL podíl libového masa 54,5% a u kombinace (PL x LB) x (DU x DL) uvádí hodnotu 52,3 % libového masa. Také sledoval dvě hybridní kombinace prasat. U kombinace (ČBU x ČL) x PN zjistil při porážkové hmotnosti 105 kg podíl libového masa 55,3 %, u kombinace (ČBU x ČL)x (BO x PN) pak zjistil hodnotu 55,7 % libového masa.

VEJČÍK (2003) zjistil (při porážkové hmotnosti 100 kg) u hybridní kombinace (L x BU) podíl libového masa 55,1 % a u kombinace BU x (PN x H) 58,7 %.

Dále analyzovali jatečnou hodnotu u tří hybridních kombinací. U kombinace (BU x L) x BO autor zjistil při průměrné porážkové hmotnosti 97,95 kg podíl HMČ 52,01 % a podíl libového masa 55,58 %. U hybridní kombinace (BU x L) x (BO x BL) byl zjištěn podíl HMČ 50,06 % a 51,97 % podílu libového masa a u kombinace (BU x L) x (BO x PN) byl zjištěn podíl HMČ 53,20 % a podíl libového masa 56,61 %.

PRAŽÁK (1999) zjišťoval podíl HMČ u hybridních kombinací (BU x L) x H a u (BU x L) x (BL x D). U první hybridní kombinace autor zjistil hodnotu 49,54 % a u druhé 48,21%.

Dále sledoval tři kombinace finálních hybridů. U kombinace (BU x L) x PN autor zjistil průměrnou výšku hřbetní tuku 22,5 mm, plochu MLLT 4823 mm<sup>2</sup>, podíl HMČ 53,21 %, podíl libové svaloviny 55,20 %. U kombinace (BU x L) x OLW autor zjistil průměrnou výšku hřbetní tuku 23,8 mm, plochu MLLT 5002 mm<sup>2</sup>, podíl HMČ 52,32 %, podíl libové svaloviny 52,68 %. U kombinace (BU x L) x (OLW x PN) byla zjištěna průměrná výška hřbetní tuku 21,3 mm, plocha MLLT 5033 mm<sup>2</sup>, podíl HMČ 54,08 %, podíl libové svaloviny 55,68 %.

Nejvyšší hodnotu podílu HMČ vykazala hybridní kombinace (L x BU) x (D x PN) s průměrnou hodnotou 53,23 %. Následný, druhý nejvyšší podíl HMČ byl stanoven u kombinace (L x BU) x (BO x PN), kde se na HMČ pozitivně podílelo plemeno PN. Nejnižší průměrná hodnota byla stanovena u hybridní kombinace (L x BU) x (BO x D) (BAHELKA et al, 2007).

VEJČÍK (2003) stanovil u kombinace (BU x L) x BO podíl HMČ 52,01 % při průměrné porážkové hmotnosti 97,95 kg a ČÍTEK (1999) zjistil průměrný podíl HMČ u hybridní kombinace (BU x L) x PN 53,21 %. Výsledky potvrzují doporučení, které uvádí plemeno PN jako zlepšující pro dosažení vyšší jatečné hodnoty.

VÁCLAVOVSKÝ et al. (2005) stanovili u plemen BU a BO podíl kýty 20,95 % a 21,88 %.

Podíl HMČ vykázal statisticky vysoce významné rozdíly u genotypu i pohlaví. Nejvyšší hodnoty podílu HMČ dosáhla hybridní kombinace (L x BU) x (D x PN), a to 53,23 %. Následovala kombinace (L x BU) x (BO x PN) s podílem 50,22 %. Prasničky dosáhly vyšší průměrný podíl HMČ s hodnotou 51,32 %, oproti vepříkům, kteří dosáhli průměrný podíl 48,45 % (diference činila 2,87 %) (SLÁDEK et al., 2010).

### **2.2.3.1.2. Vliv pohlaví zvířat**

Vliv pohlaví zahrnuje zejména rozdíl mezi temperamentem a rozdílnou intenzitou metabolických procesů u samců a samic (STEINHAUSER et al., 1995).

Nejvýrazněji se prosazuje v rozdílnosti tvorby a ukládání tuku a v tvorbě pohlavního pachu. Mezi kanci, kastráty a prasničkami existují rozdíly v ukládání tuku a tvorbě libového masa (SEIDEMAN 1986).

LATORRE et al. (2003) zjistili, že maso kastrátů obsahuje více intramuskulárního tuku než maso prasniček (27,6 oproti 25,1 g/kg). Ukládání tuku tak ovlivňuje senzorickeou a technologickou jakost masa.

Vliv pohlaví se nejvíce projevuje rozdílnou tvorbou a ukládáním tuku u samčího a samičího pohlaví a při tvorbě pohlavního pachu u samců některých druhů zvířat. Tvorba a ukládání tuku je ovlivněna rozdílností metabolických procesů v organismu samců a samic. Samičí organismus metabolizuje úsporněji a ukládá část energie jako rezervní tuk pro budoucí vývoj plodu a pro přežití nepříznivých podmínek. Maso samic tedy obsahuje obecně více tuku než maso samců. Ukládaný tuk tak ovlivňuje senzorickeou a technologickou jakost masa. Závažným praktickým problémem u kanců je pohlavní pach- kančí pach. Maso s kančím pachem se podle jeho intenzity posuzuje jako méně hodnotné až nepoživatelné. Spotřebitel na tento pach reaguje velmi citlivě a je pro něj nepřijatelný. Z toho důvodu se u nás kanečci určené pro výkrm kastrují. Na jakosti masa se projevuje i vliv březosti samic a vliv říje. Vliv březosti se projevuje především v její druhé polovině, kdy je svalovina samic výrazněji ochuzována o nutričně významné složky ve prospěch plodu a je proto vodnatější. Říje prasnic se projevuje velmi výrazně zvýšenou vodnatostí jejich svaloviny (INGR, 1996, 2003).

Na jatečnou hodnotu i kvalitu masa má vliv pohlaví. Nejlepší výkrmnost dosahují kanečci, následují vepřici, nejslabší výkrmnost mají prasničky. Hormony vylučované

pohlavními žlázami ovlivňují vývin druhotných pohlavních znaků, působí na nervovou soustavu a růstové pochody. Kastovaná zvířata mají sníženou oxidační schopnost, jsou žravější, klidnějšího temperamentu a proto ukládají více tuku. Kanečci mají v jatečné půlce méně oddělitelného tuku, než mají prasničky a zvláště pak vepřici. Snížení podílu tuku je u kanečků kompenzováno vyšším podílem masa s neoddělitelným tukem (ČERVENKA et al., 2002).

Vliv pohlaví a genotypu v závěrečné pozici potvrdili i LATORRE et al. (2003). Uvádějí, že vepřici spotřebovali více krmiva, rostli rychleji a vykázali nižší konverzi krmiva a podíl libového masa než prasničky. Kastráti byli tučnější a měli vyšší obsah intramuskulárního tuku a intenzivnější barvu masa.

PRAŽÁK (1999) zjistil, že jatečná těla rychle rostoucích prasat byla tučnější než pomalu rostoucích. Vepřici vykázali vyšší růstovou intenzitu (+3,44 kg), prasničkám byl naměřen vyšší podíl svaloviny (+3,75 %).

LATTORE et al. (2004) potvrzují, že vepřici produkují těžší JUT než prasničky, které dosáhly vyšší podíl LM. Korespondující závěry uvádějí i PULKRÁBEK et al. (2007).

Nejvyšší hodnota podílu svaloviny byla zjištěna u hybridní kombinace (L x BU) x (D x Pn) s podílem 57,95 %. Prasničky měly vyšší podíl svaloviny 58,06 % oproti vepřikům s průměrnou hodnotou 54,70 % (rozdíl 3,36 %) (PODSKREBKIN, 2008).

### **2.2.3.1.3. Vliv věku zvířat**

Věk zvířat ovlivňuje jejich růst a vývin a následně skladbu jatečně opracovaného těla, podíly jednotlivých tkání a složení a vlastnosti masa. Nejdříve a nejrychleji se vyvíjí hlava, kosti a končetiny, následně růst svaloviny a nejpозději se vyvíjejí tukové tkáně. Růst svaloviny je nejintenzivnější v období dospívání zvířat. Postupně s věkem a zejména po dosažení dospělosti se však zvyšuje ukládání tuku, takže tuk tvoří podstatnou část přírůstku. Až do dospělosti ubývá obsahu vody, potom vody opět mírně přibývá. Obsah minerálních látek stoupá nerovnoměrně s postupující osifikací kostí. Bílkoviny vykazují pravidelný růst (RYU, et. al., 2008).

Optimálním věkem pro produkci masa je jatečná zralost zvířat, což je 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. Další chov po dosažení jatečné zralosti je neefektivní a neekonomický, protože krmivo by bylo přeměňováno především v tuk, který by způsobil i zhoršování jakosti masa (MURRAY et al., 2003).



Dobu nutnou k dosažení jatečné zralosti charakterizuje veličina ranost. Raná zvířata dosahují jatečné zralosti v nízkém věku, pozdní dospívají ve věku vyšším. Raná zvířata mají v okamžiku jatečné zralosti sice relativně nízkou živou hmotnost, ale kratší doba výkrmu znamená úsporu krmiv. Žádoucí je rané zvíře, které ve své jatečné zralosti dosahuje vysoké hmotnosti (INGR, 1996, 2003).

Pokud se týká hodnocení průběhu tvorby masa, je zřejmé, že sledované genotypy vykazují mezi sebou významné rozdíly v poklesu podílu masa se stoupajícím věkem a hmotností zvířat. Je rovněž možné konstatovat, že sledované genotypy lze rozdělit na ty, které vykazují vysoký podíl masa v JUT nad 110kg [(BU x L) x D, (BU x L) x BO, (BU x L) x (BO x BL), Seghers], a ty, jež vykazují 55 % podíl masa pouze do hmotnosti 105 kg [(BU x L) x PN, (PN x D), (PN x H), PiC]. Jedná se o kombinace uplatňující v hybridizaci kance plemene pietrain, přičemž prasata těchto kombinací jsou ve vyšších porážkových hmotnostech za vrcholem růstové intenzity a zároveň vykazují nízký podíl svaloviny v JUT ( JAKUBEC, 2002).

## **2.2.3.2. Faktory vnější**

### **2.2.3.2.1. Vliv výživy zvířat a techniky krmení**

Výživa a krmení zvířat představuje velmi důležitý intravitální vliv působící na kvantitativní a kvalitativní stránku jatečné hodnoty. Tento komplexní vliv zahrnuje mnoho dílčích úseků, mezi které lze zařadit zejména: úroveň vyplývající z fyziologických požadavků zvířat při volbě určitého stupně užitkovosti, složení a vyváženost krmných dávek, technika krmení, intenzita a frekvence krmení, využívání netradičních krmiv, aplikace růstových stimulátorů, průnik cizorodých látek do krmiv, aplikace léčiv (INGR, 2003).

Hlavním cílem správné výživy je co nejlepší využití genetického potenciálu prasat a produkce masa, které uspokojí spotřebitele (BALTIČŤ et al., 1984).

Příjem energie v krmivu je významný nejen z hlediska udržení dobré kondice zvířat a dosažení optimálního přírůstku, ale také pro udržení funkční obranyschopnosti organismu (NOVÁK et al., 2005).

Obecně mezi vnější vlivy řadíme výživu, která ovlivňuje pomocí struktury krmné dávky, techniky a technologie krmení jatečnou hodnotu a kvalitu masa. Prase je všežravec

a proto vyžaduje vyšší koncentraci živin v potravě než býložravci. Celkový objem trávicího ústrojí je ve srovnání s býložravci poměrně malý (VELECHOVSKÁ, 2011).

Nedostatečná výživa omezuje přirozenou produkční schopnost prasat danou genetickými předpoklady, zhoršuje jatečnou hodnotu tím, že se zvyšuje podíl kostry a podíl méněcenných částí. Překračování potřeby živin vede k vyššímu ukládání tuku (STUPKA *et al.*, 2009).

Rostoucí masná užitkovost zvyšuje nároky na výživu, včetně doplnění minerálních látek a vitamínů. Potřeba NL je dána správným poměrem esenciálních a neesenciálních aminokyselin (TVRDOŇ, 2001).

Čím vyšší je ukládání bílkovin, tím nižší je ukládání tuku (DŘÍMALOVÁ, 1998).

Důležitá je také energie, její přívod musí zajistit záchovnou potřebu pro syntézu tělních bílkovin a pro nezbytnou tvorbu tuku. Nižší příjem brání proteosyntéze bílkovin, naopak vyšší vede k nežádoucímu ukládání tuku (TVRDOŇ, 2001).

Škodlivý je nejen nedostatek, ale i přebytek některých aminokyselin (VELECHOVSKÁ, 2011).

U prasat se mění složení těla s postupujícím věkem. Optimální je, když prasata ukládají denně co nejméně tuku a co nejvíce proteinu. Především proto, že lidé stále častěji požadují maso libové (ZEMAN, 1998).

Nedostatek některých živin může způsobit nedostatečnou tvorbu svaloviny a zhoršení její jakosti. Může dojít k vyvolání avitaminózy a některé složky krmiv mohou výrazně zhoršovat chuť a vůni masa (INGR, 1996).

Hlavní podíl krmných dávek tvoří rostlinná krmiva. Pro prasata se využívají ve větším podílu krmiva jadrná, a to většinou ve formě průmyslově vyrobených krmných směsí (INGR, 2003).

Z toho důvodu jsou prasata ze všech hospodářských zvířat nejnáchylnější na nedostatek minerálií. Nejčastěji chybí Ca a P (VELECHOVSKÁ, 2011).

Je nutné uvést, že není možné se zaměřit pouze na jednu nebo jen několik živin, ale vždy je důležité brát krmnou dávku jako celek (PULKRÁBEK, 2005).

Jednostranné krmení vede vždy ke zhoršení jakosti masa nebo tuku (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

S výživou souvisí i krmná technika. Krmení *ad libitum* zvyšuje přírůstek při současném zvýšení výšky hřbetního tuku a snížení podílu svaloviny. Jako lepší technika se ukazuje *semi ad libitum*, tzn. že 10 minut po podání krmiva je ještě v korytu část krmiva

a po 20 minutách je koryto prázdné. Příliš časté a nepravidelné podávání krmiva ruší klid ve stáji (TVRDOŇ, 2001).

U prasat by měla být frekvence krmení 3 až 4krát denně. Zjištění DŘÍMALOVÉ et al. (1998), zaměřené na četnost krmení, prokázalo, že častější podávání krmiv prasatům je neproduktivní, prasata vykazovala menší přírůstek, než prasata krmená 3krát denně.

ŠIMEK (2001) posuzoval vliv různé strategie výživy na vybrané kvantitativní a kvalitativní ukazatele vepřového masa. Na základě dosažených výsledků lze říci, že se potvrdil vliv různé úrovně výživy na kvalitativní a kvantitativní ukazatele vepřového masa. Technika adlibitního krmení vede k větší ploše svalu MLLT. Statisticky byl významný i vyšší podíl kýty u adlibitně krmených prasat. Z výsledků vyplynulo, že podíl svaloviny při zpeněžení přístrojem FOM byl průkazně vyšší u restringovaně krmené skupiny prasat než u prasat krmených *ad libitum*. V souvislosti s výživou je také důležitý pitný režim. Prase o hmotnosti 100 kg potřebuje asi 8,1 l vody na den. Orientačně se pohybuje spotřeba vody okolo 3 l vody na 1 kg kompletní krmné směsi.

Prasata jsou všežravci, v intenzivních chovech jsou krmena nejčastěji směsí obilovin (kukuřice, pšenice, ječmenný šrot apod.) a proteinů (sójový protein) ve formě suchých kompletních krmných směsí, existují také kašovitá nebo tekutá krmiva. Od roku 2003 se do směsí pro prasata nesmí přidávat masokostní moučka (stejně jako v celé EU). Stejně tak je v EU zakázáno používání antibiotik jako růstových stimulátorů v premedikovaných krmných směsích (NITRAYOVÁ et al., 2009).

Krmení mechanizované je dávkováno krmnými vozíky nebo dávkovacími krmítky, u tekutého nebo kašovitého krmiva je možný i rozvod potrubím. K napájení prasat se pak používají hubicové nebo miskovité napáječky (JONES, 2003).

Výživa jako jeden z nejvýznamnějších exogenních faktorů různou intenzitou působí na výkrmnost, kvantitativní a kvalitativní stránku jatečné hodnoty během růstu prasat, a to jak přímo, tak i nepřímo. Prokazatelný přímý vliv na vykrmovaná prasata má úroveň výživy, plnohodnotnost diet, zdravotně-hygienické parametry krmiv, výběr a technologická úprava krmiv, technika a technologie krmení. Moderní genotypy prasat se vyznačují geneticky podmíněnou schopností intenzivního růstu (ŠIMEK, 2001).

Způsoby výživy prasat zaznamenávají značný pokrok díky: využití nových principů krmení jednotlivých kategorií prasat, aplikace elektroniky do krmných systémů v oblasti, řízení, ovládání, evidence krmných procesů.

### **Krmné systémy lze dělit:**

- **dle konzistence KD na:** suché, mokré, zvlhčené,
- **dle konstrukce na:** stacionární, mobilní,
- **dle ovládání na:** ruční, mechanické poloautomatické, automatické.

Krmení prasat je zabezpečeno především výrobou a zkrmováním KKS ( 96 – 98 % ), které jsou základem jejich výživy.

- **KKS musí splňovat:** poskytnutí všech potřebných živin, netřídění se při dopravě, nezakrývání poruch zdraví zvířat, neohrožování zdravotního stavu lidí a zvířat, adekvátnost ceny (TVRDOŇ, 2001)

### **2.2.3.2.2. Vliv způsobu chovu zvířat**

Podle ČECHOVÉ (2003) je třeba používat nové progresivní metody chovu, kterými se zvyšuje intenzita výkrmu (jsou vyšší hmotnostní přírůstky), zvířata mají lepší péči, je možné využít automatizace při obsluze, zvyšuje se produktivita práce, lze koncentrovat výrobu. Naproti tomu však nové progresivní metody chovů mnohdy znamenají odklon od biologických podmínek a potřeb organismu zvířete. Proto se dnes požaduje, aby projekty staveb a technologií i jejich realizace co nejvíce respektovaly etologické požadavky zvířat.

Prohřešky proti biologickým požadavkům se vždy dříve či později promítnou do zhoršení zdravotního stavu zvířat, následně do jejich užitkovosti a zpravidla i do jakosti jatečných produktů. Mezi četnými problémy souvisejícími se způsobem chovu lze jmenovat časté nepříznivé teplotní podmínky ustájení, nepříznivé mikroklima následkem zvýšené koncentrace plynů, přílišnou hlučnost technických zařízení, pouze umělé osvětlení v bezokenních systémech ustájení a další. Tyto okolnosti jsou významnými stresory, které mohou ovlivnit jakost i množství masa jatečných zvířat.

Při ustájení má význam i počet jedinců ve skupině a složení těchto skupin (FISCHER, 2001).

Vhodnější jsou malé skupiny zvířat (u prasat 10-12 v jednom kotci), přičemž se zvířata do skupin zařazují podle hmotnosti a věku (STEINHAUSER et al., 1995).

VÁCLAVOVSKÝ et al., (2005) uvádějí jako další faktor ovlivňující kvalitu vepřového masa velikost skupin, ve kterých jsou zvířata ustájena. Autorky uvádějí, že velikost skupin prasat v období výkrmu není hlavním faktorem ovlivňující kvalitu masa. Daleko větší vliv má manipulace se zvířaty během transportu na jatka a před porážkou.

Dalším z faktorů ovlivňující jatečnou hodnotu a kvalitu masa je mikroklima stáje. Zde je důležitá především teplota a vzdušná vlhkost. ČECHOVÁ et al. (2003) uvádí jako optimální teplotu při výkrmu prasat rozmezí 15 - 21°C.

Chladový stres působí nepříznivě jak na pohodu zvířat, tak na přírůstky a kvalitu masa a tuku (ODEHNALOVÁ et al., 2006).

LÍKAŘ (2006) konstatuje, že při zvyšující se teplotě se snižuje příjem krmiva a přírůstky.

ODEHNALOVÁ et al. (2006) Uvádí, že v optimálních podmínkách, dosahují prasata maximálních přírůstků s optimálním složením svaloviny.

Dlouhodobé vystavení tepelnému stresu snižuje podle autorů ZEMAN (1998) přirozenou imunitu organismu a zvířata jsou náchylnější ke specifickým onemocněním.

Na mikroklima ve stáji má negativní vliv vysoká koncentrace prachových částic a prachových látek. KOSOVÁ et al. (2010) uvádí, že nejvyšší koncentrace prachových látek byly zjištěny právě ve výkrmu prasat.

Pokud používáme jakýkoliv typ ustájení, měli bychom myslet na vhodné materiály podlah, které by se měly dít snadno čistit. Jejich povrch musí být nekluzký, pevný a stabilní, aby nedocházelo ke zraněním. Mělo by zde být i místo pro ležení. Dále bychom neměli používat materiály, které mohou být pro prasata škodlivé. Měly by umožňovat bez obtíží důkladnou prohlídku všech prasat, umožňovat snadné udržení dobrých hygienických podmínek, kvalitu vzduchu a vody (STEINHAUSER et al., 2000).

### **Technologie ustájení - Existují 2 základní systémy ustájení prasat:**

**a) Bezstelivový** zaručující intenzivní produkci prasat, menší pracnost, vyšší produktivitu práce, menší pohodu zvířat, vyšší investice do technologií, využití kejdy.

Bezstelivové ustájení se s ohledem k jednotlivým kategoriím prasat vyskytuje v provedení.

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| - <b>individuálním</b> jako: | - <b>skupinovém</b> jako: |
| celorošt,                    | celorošt,                 |
| polorošt,                    | polorošt,                 |
| pevná podlaha.               | pevná podlaha.            |

**b) Stelivový**, a to přistýlaný, s polohlubokou podestýlkou (cca 40 cm), s hlubokou podestýlkou (cca 1 m), s kompostovatelnou podestýlkou (envistim, apod.).

Vyznačující se vyšší pracností, lepší pohodou zvířat, nižšími investicemi do vzduchotechniky, nutností mít skladovací prostory pro podestýlku, převrstvování podestýlky, rušení zvířat.

c) **Hybridní**, vyhovující po všech stránkách požadavkům zvířat na welfare a chovateli ze strany legislativy EU. Kotce s úsporně podestýlaným ložem a zaroštovaným kalištěm jako pohybová plocha kotce s vysoce spádovanými podlahami – Straw-flow (BOSI, 1999).

### **2.2.3.2.3. Vliv zdravotního stavu zvířat**

Onemocnění zvířat negativně ovlivňuje příjem a využití krmiv, snižuje přírůstky, snižuje efektivitu produkce a podstatně i jakost masa. Nemoci jsou často provázeny horečkami, při nichž se zintenzivňuje látkový a energetický metabolismus, zvířata omezeně přijímají krmivo a uhrazují tedy látkové a energetické potřeby ze své podstaty. Zvířata hubnou a poskytují málo masa se sníženou biologickou hodnotou. Při horečce se stávají stěny trávicího traktu a cév prostupnější pro mikroorganismy a dojde-li k porážce, vnitřně infikované maso se rychle kazí. Negativně na jakost masa působí uhřivost prasat nebo trichinelóza vepřového masa (INGR, 1996, 2003).

Podle KOVÁČE (1992) je zdraví prasat prvním předpokladem úspěšného chovu. Nemoci zvířat výrazně ovlivňují efektivitu i kvalitu živočišné produkce snižováním přírůstků, špatným využíváním krmiv, uhynutím nebo nutným poražením zvířat, zvýšeným podílem konfiskátů a snížením biologické hodnoty masa.

Na biologickou hodnotu a trvanlivost masa zvláště nepříznivě působí onemocnění, která jsou provázena horečnatým stavem zvířat. Horečka značně zasahuje do látkového metabolismu, který se tak blíží metabolismu za hladu a organismu jsou tak odčerpávány důležité složky, které jsou vylučovány močí (STERINHAUSER, et al., 1995).

Hmotnostní přírůstky jatečných zvířat i jakost masa jsou významně ovlivňovány zdravotním stavem zvířat během výkrmu i v okamžiku přihonu na jatky. Horečnatá onemocnění zvířat znamenají urychlení metabolismu, snížení obsahu nutričně cenných látek a rovněž zhoršení organoleptických vlastností masa (maso je hydremické). Cévy mají vyšší lomivost, takže dochází k častějším krevním výronům do svaloviny. Nemocná zvířata se hůře vykrvují, což vede ke snížení tržnosti, navíc u nich dochází k průniku mikroflóry trávicího traktu do svaloviny, takže maso může být zdravotně závadné (PIPEK, 1995).

V důsledku volného pohybu lidí a zvířat v rámci EU dochází k nabourání imunit stád, vyššímu uplatňování antibiotik při léčbách, nutnosti vyššího uplatňování vakcín ve stádech, vzniku nových resistantních agens proti antibiotikům, nutnosti vyvíjet účinnější antibiotika a vakcíny, zvyšování nákladovosti na jednotku produkce (KIJLSTRA et al., 2006).

Je proto nutno v chovech zabezpečovat a usilovat o trvalou prevenci proti nemocem. Dodržovat uzavřený obrat stáda, turnusový provoz, oddělení špinavého a čistého provozu.

Nemoci prasat jsou způsobeny: retroviry, viry, bakteriemi, prvoky, endoparazity, ektoparazity.

Jsou přenosné mezi prasaty, z prasat na lidi, z lidí na prasata (NYACHOTI et al., 2006).

#### **2.2.3.2.4. Vliv přepravy a předporážkových manipulací se zvířaty**

Podílí se na ekonomice produkce a zpracování jatečných zvířat a na jakosti masa. Na předporážkovou manipulaci je zaměřena pozornost i z hlediska etického. Jatečná zvířata se dostávají do zcela nových situací, které mohou být v extrémních případech posuzovány jako týrání zvířat (INGR, 1996, 2003).

Veterinární požadavky na zdraví zvířat a jeho ochranu, přemísťování a přepravu zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činností jsou formulovány vyhláškou MZe ČR č. 296/2003 Sb. (ČÍTEK et al., 2004).

Pokud se týká přepravy a manipulace u nás i v rozvinutých evropských zemích zcela převládá silniční přeprava jatečných zvířat nákladními automobily, návěsy a kamiony. Nejšetnější k jatečným zvířatům je přeprava kontejnerová, je však i dražší (INGR, 2003).

Nakládka, přeprava a vykládka zvířat v prostoru jatek představují pro většinu jatečných zvířat značnou fyzickou a psychickou zátěž. Manipulace se zvířaty by měla být proto co nejšetnější. Jatečná zvířata určená k přepravě na jatky musí být klinicky zdravá, bez zjevných příznaků onemocnění a v dobré fyzické kondici. Zvířata musí být řádně vylačněná a dobře napojená, hlavně v letním období. Doba lačnění před porážkou ovlivňuje výslednou kvalitu masa (ELLIS et al 1996).

HONKAVAARA (1995) uvádí jako vhodnou dobu lačnění 6-7 hodin, GRANDIN (1990) uvádí 16-24 hodin.

Nejvhodnější teplotní pásmo pro přepravu zvířat je 5-8 °C, při teplotě nad 23°C se nedoporučuje jatečná zvířata přepravovat. K předporážkovému ošetření jatečných prasat patří jejich sprchování vlažnou vodou (HONKAVAARA, 1995).

Významnou okolností je bezprostřední přísun jatečných zvířat k porážce. Skupiny jatečných prasat by neměly být větší než patnáctičlenné. Hlavními požadavky na přísun jatečných zvířat k porážce jsou plynulost pohybu zvířat a jejich uklidnění, respektive jejich udržení v klidu až do jejich omráčení (INGR, 1996).

Zvláštním případem je tzv. „přepravní nemoc“, která není nemocí v pravém slova smyslu. Jde spíše o reakci organismu na fyzické a psychické vlivy, jímž je zvíře během dopravy vystaveno. Projevuje se zvýšenou (a nepravidelnou) srdeční frekvencí, zrychleným dechem, zarudnutím kůže a celkovou disharmonií nervového systému. V důsledku toho jsou zvířata ve zvýšené míře podrážděná až agresivní a způsobují si navzájem zranění (pokousání, škrábance), pohybují se neklidně a nejistě, objevují se i stavy deprese (PIPEK , POUR, 1998).



### 3. Vědecká hypotéza a cíl práce

Hypotéza - lze předpokládat, že hybridní kombinace prasat přímo ovlivňuje dosahované parametry kvantitativní i kvalitativní stránky jatečné hodnoty.

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit kvantitativní a kvalitativní ukazatele jatečné hodnoty u vybraných finálních kombinací křížení používaných v ČR.

1. Cílem diplomové práce bylo porovnat vybrané kombinace genotypů:

- posoudit kvantitativní parametry jatečné hodnoty,
- posoudit kvalitativní parametry jatečné hodnoty.

2. Získané informace vyhodnotit a posoudit.

## 4. Materiál a metodika

V průběhu roku 2014 proběhly dva testační výkrmy vybraných hybridních kombinací prasat v testačním zařízení v Ploskově u Lán. Cílem testu bylo ověření prasat genotypu PIC a genotypu DANBRED v etapě předvýkrmu a výkrmu na produkční užitkovost. Do testační stanice bylo naskladněno celkem 72 ks prasat. Jednalo se o dva genotypy. První genotyp PIC 36 ks průměrném věku 30 dní od narození o celkové průměrné živé hmotnosti 6,8 kg a druhý genotyp DANBRED 36 ks v průměrném věku 31 dní od narození o celkové průměrné živé hmotnosti 9,1 kg.

### Charakteristika zvolených genotypů

#### PIC – Pig improvement company

Ze zahraničních hybridizačních programů prasat je nejznámější a také největší program reprezentovaný firmou PIC. Tato společnost byla založena v roce 1962 v Anglii. V současné době působí ve více než 30 zemích. Od roku 1992 působí také v ČR. Ve svém programu zahrnuje velice širokou řadu nukleových linií. Tyto linie původně vznikly vybráním vzorků populací různorodých plemen, jako jsou Large White, několik druhů Landrase, Duroc, Hampshire, Pietrain, Berkshire, Meishan a další. Tyto linie prošly cílevědomým šlechtěním, aby výsledný produkt co nejlépe vyhovoval potřebám zákazníka ([www.picdeutschland.de](http://www.picdeutschland.de), 2009).

Vyznačuje se velmi vysokou plodností, vynikajícími výsledky vrhu, vysokou porodní váhou, velmi dobrou mléčností, výraznými mateřskými vlastnostmi.

V rámci tohoto programu je smluvním partnerům PIC poskytována část hybridizační pyramidy tak, aby se nákupy plemenných zvířat omezily na minimum a aby současně zůstal zajištěn plný přenos genetického pokroku.

Cílem PIC je dosahovat trvalého zlepšování ekonomiky výroby prasat. Zlepšování produkčních znaků bylo v minulosti spojeno se zvyšováním citlivosti prasete na podmínky prostředí.

Nový přístup spočívá v zaměření na všechny dědičné znaky, které mají vztah k ekonomice. Genetické trendy v produkčních znacích jako je přírůstek a podíl svaloviny jsou nadále rychlé navzdory zaměření na znaky odolnosti prasat.

Celkově PIC usiluje o vyvážený genetický program. Se zvyšující se produkční užitkovostí prasat je třeba udržovat nebo zlepšovat znaky jako přežitelnost jednotlivých

kategorií rostoucích prasat a prasnic, konstituce zvířat, odolnost vůči stresu, rezistence vůči chorobám ([//files.ceskapic.webnode.com](http://files.ceskapic.webnode.com), 2006).

### **DanBred**

Další významný hybridizační program je zpracován pro chov prasat v Dánsku a má označení DanBred (ŽIŽLAVSKÝ et al., 2006). Tento program byl založen v roce 1972 Národním výborem pro produkci prasat v Dánsku ve spolupráci s Federací dánských producentů prasat ([www.danbredint.ru](http://www.danbredint.ru), 2010). Do roku 2007 byla do tohoto programu zařazena čtyři plemena : Dánská landrase, Dánský large white, Dánský duroc a Dánský Hampshire (ŽIŽLAVSKÝ et al., 2006). Od roku 2007 program pracuje pouze se třemi plemeny: Dánský large white, Dánská landrase a Dánská duroc. Díky spolupráci Národního výboru pro produkci prasat s Federací dánských producentů prasat se daří také exportovat čistokrevná, již zmíněná, tři plemena.

DanBred vyváží plemenná prasata do více než 40 zemí světa např. do Jižní Ameriky, Severní Ameriky, Evropy, Afriky a Asie ([www.danbredint.ru](http://www.danbredint.ru), 2010).

Ve šlechtitelské sféře spolupracuje třicet soukromých chovatelů prasat, kteří vlastní 45 stád. V těchto stádech se nachází tři dánská plemena prasat. Cílem celého programu je genetické zlepšení vepřových produktů a dosažení nejvyšší efektivity v rámci celého odvětví chovu prasat.

Cílem celého hybridizačního programu je neustále geneticky zlepšovat dánská plemena prasat. Neustále zlepšovat jejich fyzické a užitkové vlastnosti, a tím tak zlepšovat vepřové produkty. Jedině takto lze dosáhnout efektivního pokroku v rámci celého programu.

Při hodnocení zvolených hybridních kombinací byla testovaná prasata rozdělena do dvou skupin:

Skupina č.1: 36 kusů vepřίκů a prasniček – genotyp PIC o průměrné živé hmotnosti 6,8 kg.

Skupina č.2: 36 kusů vepřίκů a prasniček – genotyp DANBRED o průměrné živé hmotnosti 9,1 kg.

Během testu došlo k úhynu prasete číslo 52 (genotyp Danbred) a toto prase nebylo zařazeno do celkového vyhodnocení.

Ustájení bylo provedeno dle metodiky pro testaci čistokrevných prasat, aby byla dodržena zásada ustájení zvířat po dvojicích. Rovněž tak i krmění KKS bylo prováděno dle

výše uvedené metodiky adlibitně pomocí samokrmítek fy. Duräumat s kontinuální změnou živin v KD.

### Krmení zvířat

Obě skupiny (SK1+SK2) byly krmeny KKS řízeně ad-libitně. U všech skupin se jednalo o KKS A1 (do35 kg), A2 (35-65 kg), CDP (od 65 kg). Dávkování KKS jednotlivých skupin se realizovalo dle zadaných krmných křivek. Krmná směs byla zkrmována dle následující receptury a schématu krmení.

**Tab. č. 2. Složení krmné směsi**

Komponent (%)	KKS		
	A1	A2	CDP
	Do 35 kg	35- 65 kg	65- 110 kg
MKM	5,0	5,0	2,6
SEŠ	10,0	9,0	3,0
Ječmen	30,0	38,0	30,0
Pšenice	52,15	45,65	57,025
Otruby pš.	-	-	5,0
Premix-Tekro	0,5	0,5	0,5
Lyzin 78	0,2	0,1	0,125
Methionin	0,1	0,05	-
Threonin	0,3	-	0,15
Sůl krmná	0,35	0,4	0,4
Vápenec	0,9	0,7	1,1
DCP	-	0,6	0,1
Bolifor MCP-F	0,5	-	-

**Tab. č. 3. Cílené obsahy živin**

Obsahy živin	Fáze krmení		
	A1	A2	CDP
Dusíkaté látky (g/kg směsi)	159,12	155,23	124,65
MEp (MJ/kg směsi)	13,03	13,00	12,94
Vláknina (g/kg směsi)	35,33	36,46	35,86
Lysin (g/kg směsi)	35,33	8,7	7,18
Treonin (g/kg směsi)	6,09	5,42	4,15
Methionin (g/kg směsi)	3,20	2,7	1,83
Ca (g/kg směsi)	7,99	7,96	6,74
P (g/kg směsi)	5,89	5,84	4,48

**Tab. č. 4. Krmná křivka**

Dny	Množst. krmiva	A1%	A2%	CDP %
1	ad-libitum	100	-	-
3	ad-libitum	-	95	5
21	ad-libitum	-	90	10
28	ad-libitum	-	85	15
35	ad-libitum	-	80	20
42	ad-libitum	-	75	25
49	ad-libitum	-	70	30
56	ad-libitum	-	60	40
63	ad-libitum	-	50	50
70	ad-libitum	-	35	65
77	ad-libitum	-	20	80
84	ad-libitum	-	5	95

### **Napájení zvířat**

Zvířata byla napájena vodou ad-libitně.

Při dosažení celkové průměrné živé hmotnosti cca 105,90kg byla prasata poražena a zpeněžena na jatkách systémem SEUROP metodou ZP (VRCHLABSKÝ, GOLDA, 2000).

### **Sledované ukazatele**

Za účelem získání longitudinálního typu size-age datového souboru (všechna zvířata mají v testu veškeré údaje z hlediska stejného věku), se pravidelně u každého zvířete sledovaly týdně jednotlivé proměnné charakterizující produkční užitkovost.

U každého zvířete se sledovaly v týdenních intervalech:

- živá hmotnost,
- podíl svaloviny v těle cca od 60 kg živé hmotnosti.

Na konci testačního výkrmu po porážce prasat byly sledovány parametry jatečné hodnoty:

**kvantitativní, tedy**

- hmotnost JUT,
- hmotnost pravé poloviny JUT,
- jatečná výtěžnost,
- podíl svaloviny (ZP-2013),
- výška tuku a svalu (ZP).

Za účelem detailnějšího zhodnocení kvantitativní a kvalitativní stránky jatečné hodnoty byl proveden **klasický jatečný rozbor**, kterému bylo podrobena celkem 40 prasat (ze skupiny č. 1- 20 ks, ze skupiny č. 2 -20 ks), a to dle jednotné metodiky platné pro testaci domácích a zahraničních hybridních programů v chovu prasat v podmínkách České republiky (SMOLÁK, IVÁNEK,1994).

U 40 kusů zvířat byl proveden běžný jatečný rozbor, přičemž se sledovalo:

- hmotnost JUT,
- hmotnost pravé půlky JUT,
- hmotnost HMČ,
- podíl HMČ,
- hmotnost tukového krytí z HMČ,
- hmotnost kýty, krkovice, pečeně, plece a boku (maso+kost),
- podíl kýty, krkovice, pečeně, plece a boku, (maso+kost).

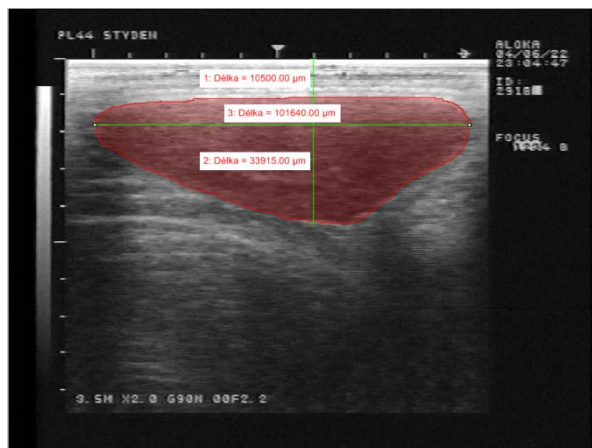
dále parametry jatečné hodnoty - **kvalitativní**, tedy

- teplota a pH45 ve svalu MLLT a MS,
- ztráta masové šťávy odkapem,
- barva *L,a,b* 24 *p.m.* svalu MLLT,
- barva *L,a,b* 24 *p.m.* hřbetního tuku,
- textura syrového, vařeného masa,
- textura hřbetního sádla nad a pod povázkou.

### **Stanovení utváření svaloviny v tělech prasat v průběhu růstu pomocí měření plochy, výšky MLLT.**

Od cca 60 kg průměrné živé hmotnosti testovaných prasat byla v 7 denních intervalech zjišťována zmasilost hybridů, tedy podíl svaloviny v jatečném těle ultrazvukovým přístrojem ALOKA SSD 500 se sondou UST 5011U – 3,5 MHz. Místa měření byla zvolena mezi 2. a 3. předposledním žebrem a 4. a 5. bederním obratlem Ultrazvukový obraz měření byl znamenan DVD rekordérem na nosič. Záznam byl následně zpracován počítačovým softwarem. Na snímku A byla měřena výška MLLT (mm) a výška tuku včetně kůže ve vzdálenosti 7 cm paramediálně od páteřního kanálu (mm). Na snímku B byla měřena plocha MLLT (mm<sup>2</sup>), šířka MLLT v místě největšího vyklenutí (mm), výška MLLT (mm) a výška tuku včetně kůže ve vzdálenosti 7 cm paramediálně od páteřního kanálu (mm).

Obr. 2. Snímek měření ultrazvukem



Měření se provádělo 70 mm laterálně od středu hřbetu v bodech

A – 3/4 kaudálně mezi místem B0 + C0 výška tuku → průměrná výška tuku,

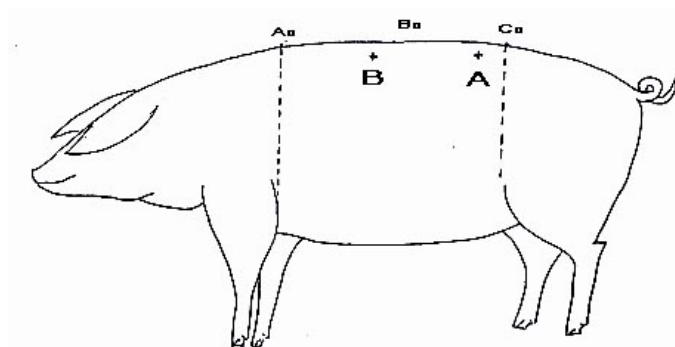
B – 3/4 + 30 mm kaudálně mezi místem A0 + B0 výška tuku + hloubka svalu →  
průměrná výška tuku + % svaloviny.

Ve střední linii se vyznačily pomocné body

A0 – na kohoutku - kolmo nad výčnělkem loketního kloubu,

C0 – v krajině bederní kolmo nad čéškou,

B0 – střed mezi body A0 + C0.



Stanovení podílu svaloviny v průběhu růstu pomocí sonomarkové rovnice.

$$y = 63,87 - 0,447 * TUK1 - 0,51 * TUK2 + 0,128 * SVAL2$$

y – podíl svaloviny (%)

TUK1 – tloušťka sádla včetně kůže (mm) v místě měření A,

TUK2 – tloušťka sádla včetně kůže (mm) v místě měření B,

SVAL2 – hloubka svalu (mm) v místě měření B.

### **Výsledky, zpracování**

Veškeré dílčí údaje byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami a vyjádřeny tabulkově i graficky jak bez ohledu, tak s ohledem na pohlaví.



## 5. Výsledky a diskuse

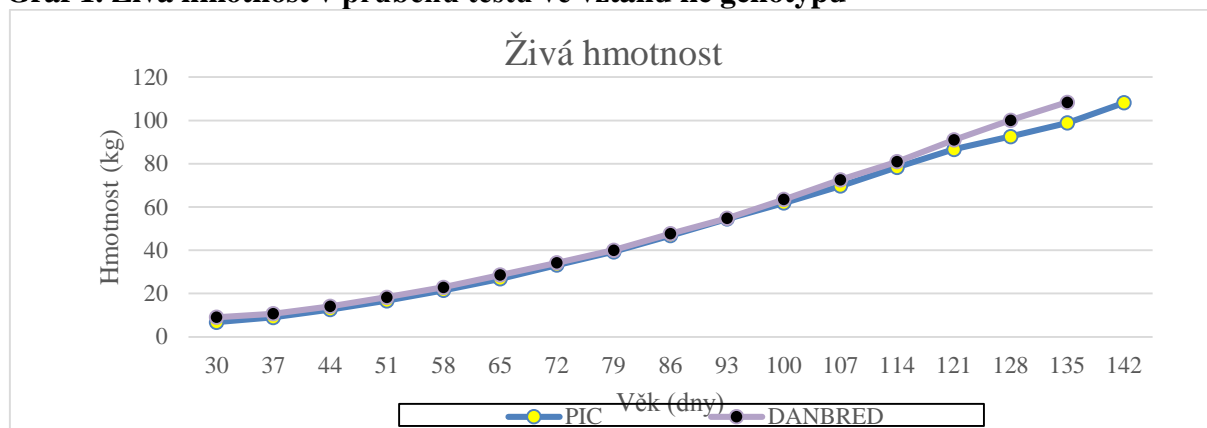
### 5.1. Hodnocení vybraných ukazatelů výkrmnosti dle genotypu a pohlaví

Tab. 5. Hodnocení výkrmnosti prasat dle genotypů (n=71)

Živá hmotnost (kg)						
GENOTYP						
Věk	PIC		Věk	DANBRED		Významnost
(dny)	$\bar{x}$	s	(dny)	$\bar{x}$	s	
30	6,8	1	31	9,1	1,3	ns
37	9	1,4	38	10,7	2,1	ns
44	12,6	1,7	45	14,1	2,4	ns
51	16,7	2,2	52	18,3	3,2	ns
58	21,5	2,9	59	22,9	4,2	ns
65	26,8	3	66	28,6	4,5	ns
72	33,2	3,2	73	34,2	5,3	ns
79	39,3	3,7	79	40,1	6,3	ns
86	46,8	4,5	87	47,7	7,2	ns
93	54,5	5,5	94	54,8	7,8	ns
100	61,9	6,4	101	63,5	8,8	ns
107	69,7	7	108	72,6	9,3	ns
114	78,4	7,8	115	81	9,5	ns
121	86,7	8,5	122	91	10	ns
128	92,6	8,9	129	100,1	10,7	ns
135	98,9	8,7	136	108,4	10,1	ns
142	108,2	10,8	—	—	—	—

Významnosti: označené difference jsou významné na hladině \*\* P < 0.01; \* P < 0.05; ns - bez statistické významnosti.

Graf 1. Živá hmotnost v průběhu testu ve vztahu ke genotypu



Výsledky testování ukazují, že genotyp DANBRED vykazoval v celém průběhu předvýkrmu a výkrmu vyšší živou hmotnost než genotyp PIC. Oproti genotypu PIC byla prasata genotypu DANBRED na začátku testu ve 30(31) dnech těžší o 2,3 kg . V druhé polovině výkrmu kolem 93-94 dne věku a hmotnosti 54,5 – 54.8 činil rozdíl v hmotnosti pouze 0,3kg ve prospěch genotypu DANBRED. Ve 135 (136) dnech byla průměrná hmotnost genotypu DANBRED o 9,5 kilogramů vyšší než genotypu PIC. U prasat genotypu DANBRED byl výkrm ukončen ve 108,4 kg průměrné živé hmotnosti a věku 136 dní. Prasata genotypu PIC dosáhla průměrné porážkové hmotnosti 108,2kg o 6 dní později ve věku 142dnů.

Ke stejnému výsledku, že genotyp Danbred má rychlejší růst došli i další níže jmenovaní autoři.

KRATOCHVÍLOVÁ et al. (2009) zjistili, že potomci prasnic genotypu DANBRED vykazují vynikající růstové schopnosti ve srovnání s prasaty genotypu PIC. DANBRED mají lepší denní hmotnost, přírůstek a konverzi krmiva než genotyp PIC.

ILCHEV (2010) konstatuje, že všech fázích výkrmu prasata genotypu DANBRED, vykazovala vyšší nárůst tělesné hmotnosti než prasata genotypu PIC

PIETERSE et al. (2000) uvádí, že moderní genotyp prasat DANBRED má schopnost udržet rychlý růst do relativně vysoké porážkové hmotnosti, bez negativních vlivů na kvalitu masa.

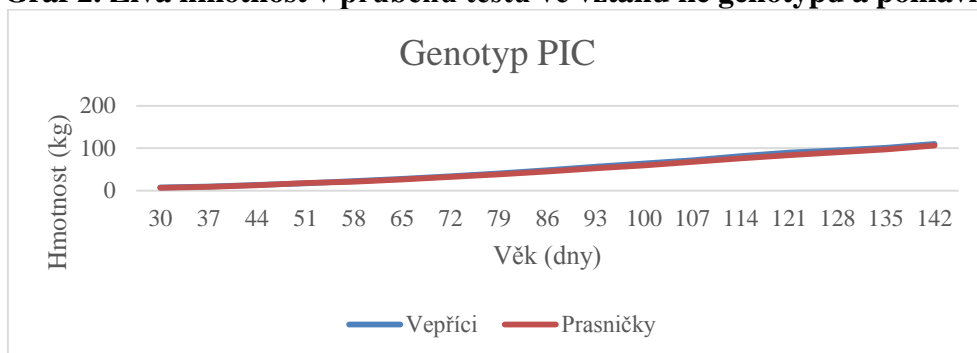
ČECHOVÁ (2006) konstatuje, že hmotnost jatečných těl prasat genotypů DANBRED a PIC úzce souvisí s hmotností na začátku testu. Je patrné, že čím vyšší mají selata hmotnost na začátku testu, tím vyšší mají poté hmotnost JUT.

**Tab. 6. Hodnocení výkrmnosti testovaných prasat dle pohlaví a genotypu**

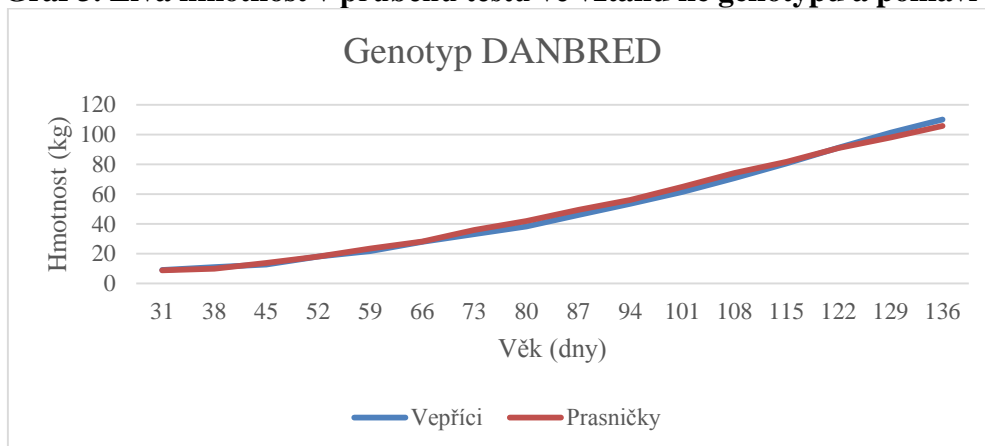
Genotyp											
PIC						DANBRED					
Věk (dny)	Vepřici (kg)	s	Prasničky (kg)	s	Významnost	Věk (dny)	Vepřici (kg)	s	Prasničky (kg)	s	Významnost
30	7,2	0,8	6,3	1	ns	31	9,1	1,4	8,9	0,4	ns
37	9,4	1,2	8,6	1,5	ns	38	11	1,8	9,9	3	ns
44	13	1,4	12,3	1,9	ns	45	12,8	2,4	13,8	1	ns
51	17,2	1,8	17,7	2,5	ns	52	18,1	4,7	18,1	1,7	ns
58	22,3	2,4	20,7	3,2	ns	59	21,8	6,4	23,5	2,8	ns
65	27,5	2,3	26,1	3,5	ns	66	28	7,5	28,3	3	ns
72	34	2,4	32,3	3,7	ns	73	33,1	8,6	36	2,3	ns
79	40,6	2,8	37,9	4,1	ns	80	38,3	9,5	41,9	3,7	ns
86	48,3	3,1	45,2	5,2	ns	87	46	10,6	49,5	4,8	ns
93	56,2	3,9	52,8	6,4	ns	94	53,5	12	56,2	4,5	ns
100	64	4,4	59,7	7,4	ns	101	61,6	13,1	65	5,3	ns
107	71,8	4,4	67,6	8,5	ns	108	70,9	13,8	74,3	5	ns
114	81,1	5,1	75,7	9,2	ns	115	80,6	14,3	81,7	6	ns
121	89,7	5,4	83,8	10,1	ns	122	91,2	14,9	91	5,4	ns
128	95,2	5,8	90,1	10,8	ns	129	101,4	15,4	98,1	5,4	ns
135	100,9	5,8	96,9	10,6	ns	136	110,1	13,4	105,9	6,3	ns
142	110,1	7,5	106,3	13,2	ns	—	—	—	—	—	—

Významnosti: označené difference jsou významné na hladině \*\* P < 0.01; \* P < 0.05; ns - bez statistické významnosti

**Graf 2. Živá hmotnost v průběhu testu ve vztahu ke genotypu a pohlaví**



**Graf 3. Živá hmotnost v průběhu testu ve vztahu ke genotypu a pohlaví**



Z uvedené tabulky 6. je patrné, že při naskladnění byla hmotnost u vepříků u obou genotypů vyšší oproti prasničkám. Vepřiči genotypu PIC 7,2 kg, prasničky genotypu PIC 6,3kg. Vepřiči genotypu DANBRED 9,1kg oproti prasničkám genotypu DANBRED 8,9 kg. Po celou dobu růstu vykazovali vepřiči genotypu PIC vyšší živou hmotnost oproti prasničkám stejného genotypu s výjimkou období ve věku 51 dní, kdy prasničky vážily o 0,5 kg více. Naproti tomu u genotypu DANBRED byla hmotnost vepříků vyšší v období naskladnění a výkrmu od 31. do 38. dne. Ve 45. dni byla při vážení zjištěna vyšší živá hmotnost u prasniček o 1kg (vepřiči 12,8 kg a prasničky 13,8 kg). Při následujícím vážení ve věku 52 dní byla u obou kategorií shodná hmotnost a to 18,1 kg. Od 59 dne věku vykazovaly vyšší živou hmotnost prasničky 23,5 kg oproti vepříkům 21,8 kg. Rozdíl hmotností činil 1,7 kg ve prospěch prasniček. Vyšší živá hmotnost byla u prasniček, až do 115 dne věku kdy činil rozdíl hmotností 1,1 kg ve prospěch prasniček. Při dalším vážení ve 122 dnech věku, už byla vyšší živá hmotnost u vepříků 91,2 kilogramů oproti prasničkám 91 kilogramů. Rozdíl činil 0,2 kg. Tento rozdíl se nadále zvyšoval ve prospěch vepříků a při porážkové hmotnosti ve 136 dnech tento rozdíl činil 4,2 kg, (vepřiči 110,1kg, prasničky 105,9 kg). Při porovnání obou genotypů PIC a DANBRED byl zaznamenán různý vývoj živé hmotnosti. Při naskladnění do výkrmu (předvýkrmu), byla vyšší hmotnost u prasniček i vepříků genotyp Danbred. U vepříků byl rozdíl hmotností 1,9 kg ve prospěch jedinců genotypu DANBRED a u prasniček byl rozdíl hmotností 2,6 kg ve prospěch genotypu DANBRED. Ve 44 resp. 45 dni věku byla vyšší hmotnost u vepříků genotypu PIC (13 kg) než hmotnost vepříků DANBRED (12,8 kg). U prasniček byla situace obrácená, více vážily prasničky genotypu Danbred a to 13,8 kg oproti prasničkám genotypu PIC 12,3 kg. Dále, už prasničky genotypu Danbred vykazovaly vyšší živou hmotnost po celou dobu výkrmu, až do věku 135(136) dnů hmotnosti prasničky genotypu DANBRED 105.9 kg, a prasničky genotypu PIC 96,9 kg. V této hmotnosti byl testovací výkrm u prasniček genotypu DANBRED ukončen. Prasničky genotypu PIC byly dále vykrmovány do věku 142 dní a hmotnosti 106,3 kg.

U vepříků byla vyšší hmotnost jedinců genotypu DANBRED ve 51 resp. 52 dnech o 0,9 kg než jedinců genotypu PIC. Vyšší hmotnost vepříků genotypu DANBRED byla ještě ve 65 (66) dnech o 0,5 kg než vepříků genotypu PIC. Od 72 (73) dne byla vyšší hmotnost vepříků genotypu PIC. Genotyp PIC hmotnost 34 kg genotyp DANBRED hmotnost 33,1 kg. Až do 114 (115) dne byla hmotnost genotypu PIC vyšší, tedy 81,1 kg, oproti genotypu DANBRED 80,6 kg. Při následujícím vážení ve 121 (122) dnech už byla vyšší hmotnost vepříků genotypu DANBRED než vepříků genotypu PIC. Tento trend vydržel až do

porážkové hmotnosti ve 135 (136) dnech kdy činil rozdíl hmotností 9,2 kg, genotyp DANBRED hmotnost 110,1 kg vepřici genotypu PIC hmotnost 100,9 kg. V této hmotnosti byl u vepřiků genotypu DANBRED ukončen výkrm a byli poraženi. Výkrm vepřiků genotypu PIC pokračoval do 142. dne a hmotnosti 110,1 kg.

Rozdíly při výkrmu prasniček a vepřiků publikují ve svých pracech i další autoři VÍTEK (2012) zjistil, že vyšší průměrné hmotnosti JUT dosahovali vepřici u obou genotypů DANBRED i PIC oproti prasničkám obou jmenovaných genotypů.

Dále uvádí, že v rámci jednotlivých genotypů byly však rozdíly mezi pohlavími vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné uvádí vyšší průměrnou hmotnost JUT u vepřiků genotypu PIC oproti prasničkám stejného genotypu.

Naopak PULKRÁBEK et al. (2007) dospěli k vyšší průměrné hmotnosti JUT u prasniček genotypu Danbred (72,75 kg) oproti vepřikům téhož genotypu (70,27 kg).

ČÍTEK et al. (2012) konstatují jen nepatrně vyšší průměrnou hmotnost u vepřiků genotypu PIC oproti prasničkám jmenovaného genotypu.

Vliv pohlaví, popřípadě kastrace, se u genotypu Danbred projevuje na jatečné hodnotě a kvalitě masa zejména po dosažení pohlavní dospělosti. Přibližně do hmotnosti 50–70 kg, tj. do dosažení pohlavní dospělosti, je vliv pohlaví nepatrný (KOSOVEC et al. 2009).

ŠEVČÍKOVÁ et al. (2008) zjistili, že při standardních podmínkách úrovně výživy ve výkrmu byl dosažen u vepřiků genotypu PIC vyšší průměrný denní přírůstek živé hmotnosti ve srovnání s prasničkami. Prasničky vykázaly ve srovnání s vepřiky vyšší zmasilost o 3–5 %. Vepřici dosáhli, vzhledem k vyšší intenzitě růstu, průměrné porážkové hmotnosti o 7–10 dnů dříve.

Při odděleném výkrmu prasat lze dříve vyskladnit rychleji rostoucí skupiny vepřiků genotypu PIC s pozitivním dopadem na úsporu krmiv. V konečné fázi výkrmu je možné u vepřů uplatnit restrikcí krmení až o 20 % (KOUCKÝ, 2013).

Celkově bylo dosaženo vyšší průměrné živé hmotnosti u vepřiků. Také v rámci jednotlivých genotypů, dosahovali vepřici vyšších průměrných hmotností než prasničky a to 4,26 kg u genotypu DANBRED, resp. o 3,99 kg u genotypu PIC. Hmotnostní rozdíly mezi pohlavími v rámci jednotlivých genotypů nebyly statisticky průkazné (ČÍTEK et al., 2012)

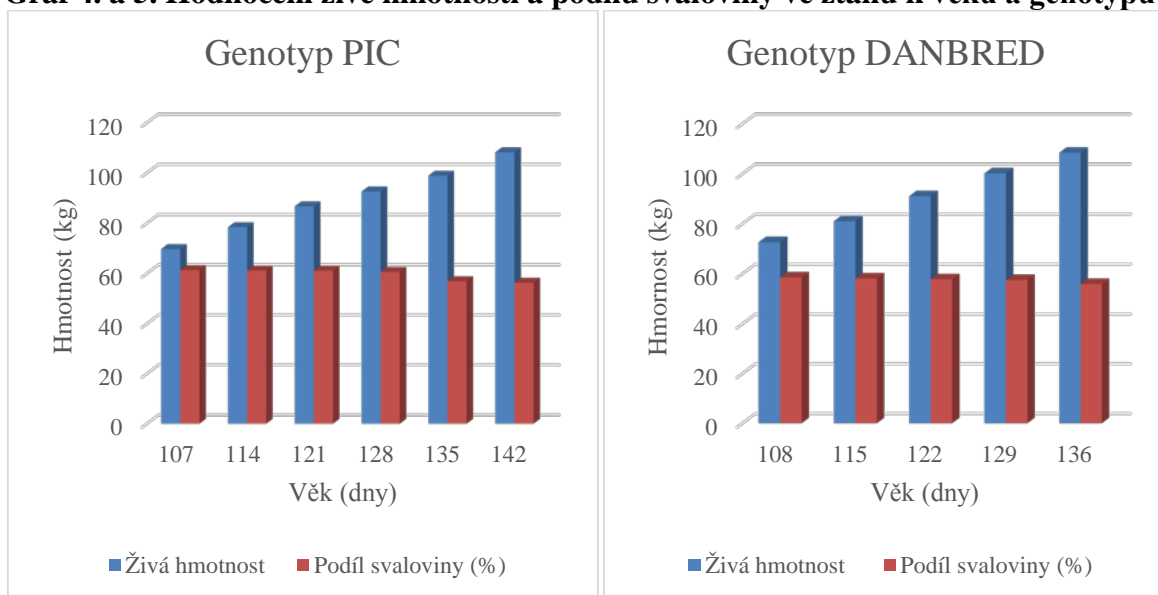
## 5.2. Hodnocení průběhu tvorby svaloviny

**Tab. 7. Hodnocení průběhu tvorby svaloviny v jatečných tělech prasat ve vztahu k věku a genotypu**

Věk	Genotyp PIC			Věk	Genotyp DANBRED			Významnost
	Živá hmotnost	Podíl svaloviny (%)			Živá hmotnost	Podíl svaloviny (%)		
dny	kg	x	s	dny	kg	x	s	
107	69,7	61,3	0,6	108	72,6	58,5	0,9	ns
114	78,4	61,1	0,8	115	81	58,1	0,9	ns
121	86,7	61,1	0,7	122	91	57,8	0,8	ns
128	92,6	60,6	1	129	100,1	57,5	0,8	*
135	98,9	56,9	2	136	108,4	55,9	1,1	*
142	108,2	56,3	1,9	–	–	–	–	–

Významnosti: označené diference jsou významné na hladině \*\* P < 0.01; \* P < 0.05; ns - bez statistické významnosti

**Graf 4. a 5. Hodnocení živé hmotnosti a podílu svaloviny ve vztahu k věku a genotypu**



Jak je patrné z tabulky číslo 7. u genotypu DANBRED byl při vyšší hmotnosti nižší podíl svaloviny. Genotyp PIC si po celou dobu růstu držel vyšší podíl svalovin než genotyp DANBRED. Přičemž kolem 100 kg živé hmotnosti došlo k výraznému poklesu podílu svaloviny. Naproti tomu genotyp DANBRED měl v průběhu růstu nižší podíl svaloviny oproti genotypu PIC. Ale pokles podílu svaloviny s narůstající živou hmotností byl pozvolný. S rostoucím věkem a hmotností se u obou genotypů PIC a DANBRED podíl svaloviny snižoval a docházelo ke zhoršení složení jatečného těla ve prospěch nárůstu tuku.

Se zjištěnou skutečností, že při výkrmu do vyšších hmotností se snižuje podíl svaloviny, se ztotožňují i ostatní autoři.

ČERVENKA et al. (2002) uvádí, že věk prasat velmi úzce souvisí se živou hmotností. Se zvyšováním porážkové hmotnosti prasat se mění zastoupení masitých a tučných částí, a tím se mění i jatečná hodnota. Při rostoucím věku dochází ke zvýšení živé hmotnosti a zhoršení složení jatečného těla u obou genotypů.

LATORRE et al. (2004) zjistili při testování u genotypu DANBRED, že příznivý podíl svaloviny lze docílit při porážkové hmotnosti maximálně do 115 kg.

Podle ADAMCE (1998) byl u genotypu PIC podíl svaloviny nejlépe hodnocen v hmotnostní kategorii porážkové hmotnosti 100–110 kg.

PULKRÁBEK et al. (2005) uvádějí, že u genotypu DANBRED je zvyšující se porážková hmotnost o 10 kg je provázena poklesem svaloviny asi o 1,2 % a naopak.

Podobně i KERNEROVÁ et al. (2000) zjistili, že se u genotypu PIC se zvyšující se porážkovou hmotností snižoval podíl svaloviny. Velmi příznivý podíl svaloviny autoři zjistili do hmotnosti 110 kg, poté docházelo k výraznějšímu poklesu. Výsledky sledovaného souboru tak potvrdily zjištění většiny autorů, že se zvyšující se porážkovou hmotností podíl svaloviny klesá.

Podíl svaloviny v JUT se zvyšující hmotností klesá. Optimální hmotnost jatečně upravených těl z hlediska podílu svaloviny a zároveň z hlediska ekonomického (srážky ze základní ceny) se pohybuje v intervalu od 80 do 110 kg (VÍTEK et al., 2008)

Na prasatech genotypu PIC jsme zjistili velký růstový potenciál a nízké ztráty a vynikající podíl libové svaloviny 58 – 59 %, což bylo předzvěstí efektivnější produkce vepřového masa. (ČECHOVÁ, 2003).

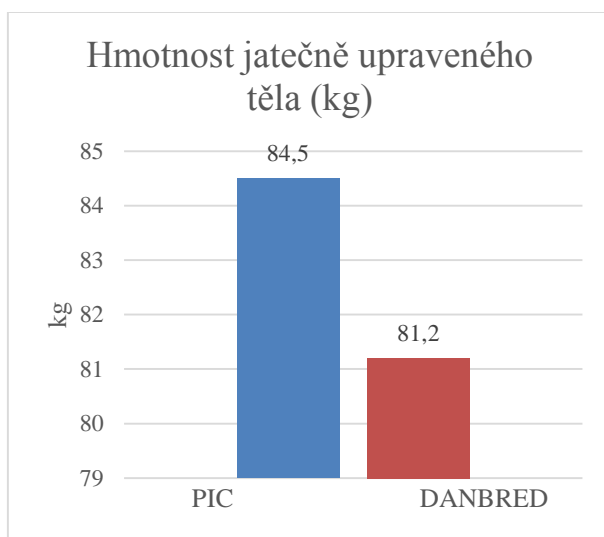
## 5.3. Hodnocení vybraných kvantitativních ukazatelů jatečné hodnoty dle genotypu a pohlaví

**Tab. 8. Přehled vybraných ukazatelů jatečné hodnoty dle genotypů**

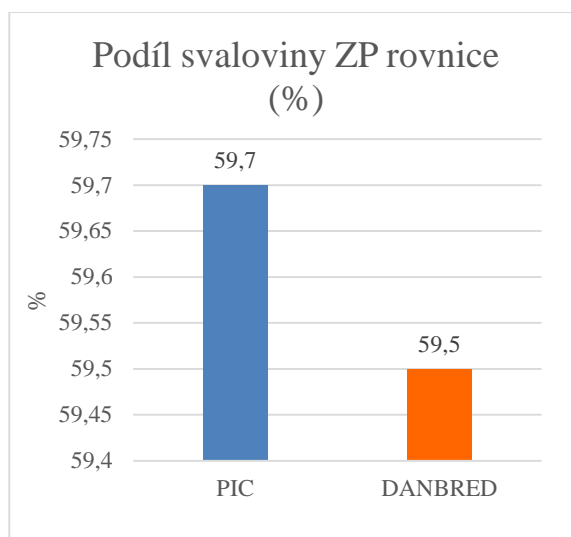
GENOTYP					Významnost
Ukazatel	PIC		DANBRED		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Živá hmotnost (kg)	109,2	9,96	106,8	9,83	ns
Hmotnost jatečně upraveného těla teplá (kg)	84,5	8,3	81,2	8,25	ns
Hmotnost pravé poloviny JUT (kg)	42,7	4,16	40,3	4,14	ns
Jatečná výtěžnost (%)	77,4	1,74	76	1,78	ns
Podíl svaloviny ZP rovnice (%)	59,7	1,68	59,5	1,29	ns
Výška tuku ZP (mm)	14	3,71	14	3,28	ns
Výška svalu ZP (mm)	68,7	5,93	67	6,37	ns

Významnosti: označené difference ns - bez statistické významnosti

**Graf 6. Hmotnost JUT ve vztahu ke genotypu**



**Graf 7. Podíl svaloviny ve vztahu ke genotypu**





V tabulce číslo 8. máme zpracované údaje ukazatelů jatečné hodnoty dle posuzovaných genotypů PIC a DANBRED. Z tabulky je patrné, že vyšší živá hmotnost byla u prasat genotypu PIC oproti prasatům genotypu DANBRED. To je způsobeno delším výkmem prasat genotypu PIC (do 142 dní) a také byla k testování vybrána skupina nejtěžších jedinců genotypu PIC. U genotypů PIC byla také větší hmotnost jatečně upraveného těla oproti genotypu DANBRED. S tím související hmotnost pravé poloviny JUT byla také vyšší u genotypu PIC, než u genotypu Danbred. Jatečná výtěžnost byla u genotypu PIC o 1,4% vyšší než u genotypu DANBRED. Hodnota jatečné výtěžnosti činila u genotypu PIC (77,4%) a u genotypu DANBRED (76%). Naměřená výška tuku ZP byla u obou sledovaných genotypů stejná. Podíl svaloviny ZP byl u genotypu PIC vyšší o 0,2% než u genotypu DANBRED. U genotypu PIC podíl svaloviny ZP činil 59,7%, u genotypu DANBRED 59,5%. Výška svalu ZP u genotypu PIC byla 68,7mm a u genotypu DANBRED 67mm. Výška svalu byla u genotypu PIC o 1,7 mm vyšší než u genotypu DANBRED.

Zjištění a výsledky následujících autorů se shodují s výsledky mé práce. U genotypu PIC byla zjištěna vyšší jatečná výtěžnost a dále i vyšší podíl svaloviny a výška svalu.

KERNEROVÁ (2004) uvádí rozmezí jatečné výtěžnosti u genotypu DANBRED od 72 do 84 %.

Se vzrůstající živou hmotností roste u obou genotypů (DANBRED, PIC) hmotnost pravé jatečné půlky (KLONT et al. 2008).

Dle STUPKY et al. (2009) dosahuje jatečná výtěžnost u současně chovaných genotypů (DANBRED, PIC) prasat hodnot 75 – 85 %.

STEINHAUSER et al. (2000) popisují u genotypu PIC jatečnou výtěžnost 78 – 82 % u prasat s hmotností do 130 kg, u prasat s hmotností nad 130 kg více než 82 %.

VÍTEK et al. (2012) při hodnocení procentického podílu svaloviny pomocí ZP metody měřené za studena byly taktéž zjištěny rozdíly mezi jednotlivými genotypy. Nejvyššího podílu svaloviny dosáhl genotyp PIC (60,08 %), nejnižšího genotyp DANBRED (58,49 %).

MATEOS (2004) naměřil hodnoty výšky hřbetního tuku u genotypu DANBRED 14,88 mm.

MOLJK et al. (2005) zjistili nejvyšší průměrnou výšku hřbetního tuku 21 mm u genotypu PIC při 50-54,9 % libového masa, naopak nejnižší 12 mm vykazala skupina s podílem libového masa nad 60 %.

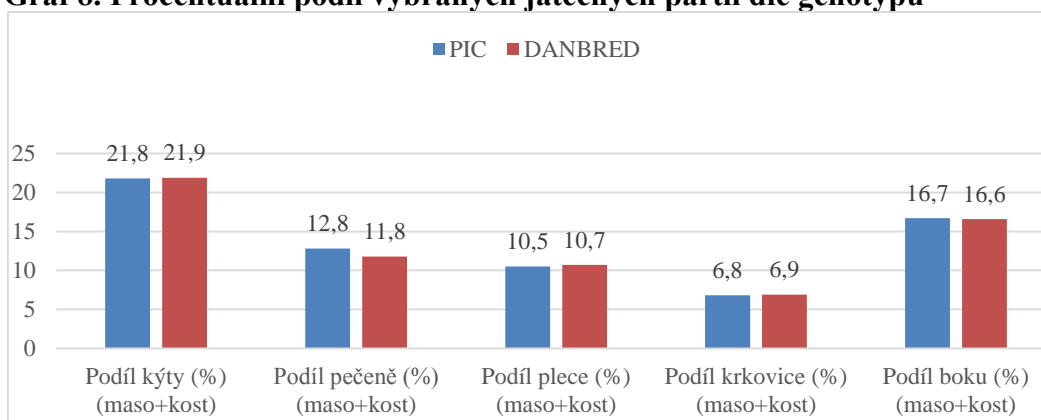
SLÁDEK et al. (2010) konstatovali ve své práci, že hodnoty výšky tuku u genotypu DANBRED měly stále rostoucí tendenci s rostoucí porážkovou hmotností. Nejnižší hodnota 9,39 mm výšky tuku byla stanovena v hmotnostní skupině do 80 kg a nejvyšší hodnota 16,86 mm v hmotnostní skupině do 130 kg.

**Tab. 9. Přehled vybraných ukazatelů jatečné hodnoty u daných genotypů – běžný jatečný rozbor (n=40)**

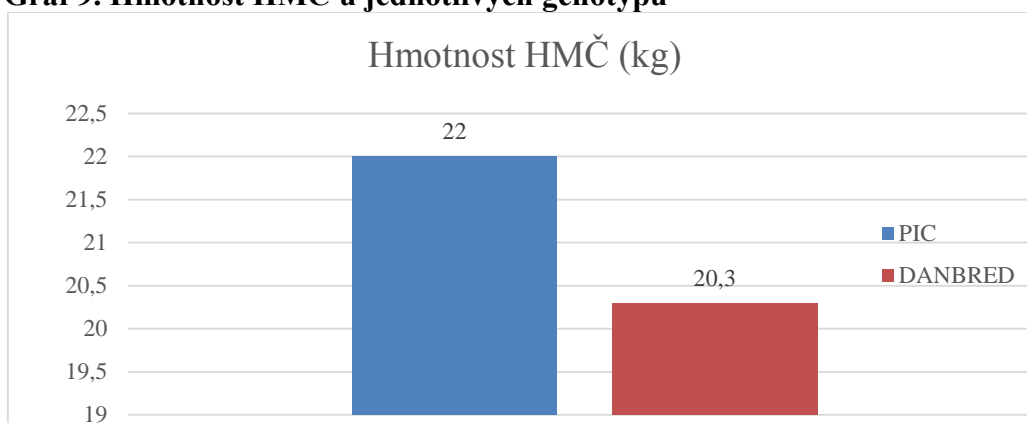
Ukazatel	GENOTYP				Významnost
	PIC		DANBRED		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Hmotnost jatečně upraveného těla (kg)	85,7	5,69	79,7	7,6	ns
Hmotnost pravé polovin JUT (kg)	41,3	2,9	39,5	3,94	ns
Hmotnost HMČ (kg)	22,0	1,68	20,3	2,19	ns
Hmotnost tukového krytí z HMČ (kg)	6,0	0,79	5,4	0,84	ns
Podíl HMČ (%)	53,4	1,49	52,4	1,74	ns
Hmotnost kýty (kg) (maso+kost)	9,0	0,69	8,5	1,03	ns
Hmotnost pečeně (kg) (maso+kost)	5,3	0,5	4,6	0,57	ns
Hmotnost plece (kg) (maso+kost)	4,3	0,33	4,1	0,41	ns
Hmotnost krkovice (kg) (maso+kost)	2,8	0,38	2,6	0,31	ns
Hmotnost boku (kg) (maso+kost)	6,9	0,59	6,4	0,81	ns
Podíl kýty (%) (maso+kost)	21,8	0,89	21,9	1,05	ns
Podíl pečeně (%) (maso+kost)	12,8	0,73	11,8	0,59	ns
Podíl plece (%) (maso+kost)	10,5	0,52	10,7	0,63	ns
Podíl krkovice (%) (maso+kost)	6,8	0,63	6,9	0,53	ns
Podíl boku (%) (maso+kost)	16,7	1,01	16,6	1,16	ns

Významnosti: označené difference ns - bez statistické významnosti

**Graf 8. Procentuální podíl vybraných jatečných partií dle genotypů**



**Graf 9. Hmotnost HMČ u jednotlivých genotypů**



Z tabulky je patrné, že genotyp PIC při jatečném rozboru vykazoval vyšší hmotnost jatečně upraveného těla než genotyp DANBRED To je dáno tím že testování byla vybrána skupin 20 nejtěžších jedinců genotypu PIC oproti 20 skupině jedinců genotypu DANBRED s průměrnou hmotností. U genotypu PIC byla také vyšší hmotnost pravé poloviny JUT. A dále byla u genotypu PIC větší hmotnost a procentuální podíl HMČ než u genotypu DANBRED. A také větší hmotnost kýty, pečeně, plece, krkovice a boku. Genotyp DANBRED vykazoval vyšší procentuální podíl kýty, plece a krkovice o 0,1 – 0,2%. Genotyp PIC měl o 1% vyšší podíl pečeně v jatečně upraveném těle.

LATORRE et al. (2008) jejich studie ukázala, že u genotypu DANBRED s rostoucí tělesnou hmotností dochází k významnému ukládání tuku a je také patrný pokles podílu libového masa. Studie také prokázaly vztah mezi jatečnou hmotností a množstvím tuku v hlavních masitých částech. Když se živá váha zvyšuje o 1 kg, množství tuku obsažené v kýti, krkovicí a pleci se zvyšuje o 0,03 kg, 0,01 kg, a 0,04 kg.

Bylo prokázáno, že s narůstající hmotností v rámci sledovaného souboru moderních genotypů prasat (DANBRED, PIC) nedochází k vyššímu zastoupení podílu boku v JUT, přičemž došlo ke shodnému procentuálnímu nárůstu u boku celkem a boku EU. S rostoucí hmotností dochází dále k výrazně nižšímu nárůstu absolutní hodnoty masa v boku (2,05 kg/95 kg, resp. 2,33 kg/115 kg a více), snižuje se procentuální podíl masa v boku (55.68 %/95 kg, resp. 52 %/115 kg a více). Podíl masa v JUT a podíl masa v boku nedosahují shodných hodnot a se zvyšující se hmotností dochází ke zvyšování tohoto rozdílu. S narůstající hmotností prasat dochází ke statisticky významnému nárůstu celkové plochy boku (9 274 mm<sup>2</sup>/95 kg, resp. 10 869 mm<sup>2</sup>/115 kg a více), ale pouze k mírnému, statisticky nevýznamnému nárůstu plochy masa (5 766 mm<sup>2</sup>/95 kg, resp. 6 291 mm<sup>2</sup>/115 kg a více), potvrzuje se růst celkové plochy boku od řezu 1 do řezu 3 (STUPKA et al., 2008).

S rostoucí živou hmotností dochází k snížení podílu libového masa a hlavních masitých částí. To může být způsobeno volbou moderních genotypů prasat – DANBRED a PIC (FUACITANO, 2007).

MIKULE et al. (2007) uvádí, že s vyšším nárůstem živé tělesné hmotnosti, se pokles hlavních masitých částí u genotypu PIC stává větším. U krkovice, plece a pečeně se podíl o 0,2% sníží, zatímco u kýty se sníží o 1%. Tukové pokrytí se u všech sledovaných částí zvyšuje s rostoucí živou hmotností.

U všech hmotnostních kategorií byl zaznamenán shodný trend, tj. s narůstající hmotností těla dochází k vyššímu nárůstu plochy boku, ale zároveň k pomalejšímu nárůstu plochy masa, dochází k poklesu podílu masa, a to především do živé hmotnosti cca 105 kg. Následně již nedochází k výraznému poklesu podílu masa a masná partie bok si udržuje v rámci sledované hmotnosti stejné zastoupení masa a tuku. Bylo potvrzeno rozdílné ukládání masa a tuku na jednotlivých řezech u zvířat obou sledovaných genotypů. (STUPKA et al 2008).

SUZUKI et al. (2000) zjistili, že když se u genotypu DANBRED tělesná hmotnost zvyšuje, tak je také nárůst celkového intramuskulárního tuku. Zvýšení intramuskulární tuku také potvrdil výzkum MORLEIN et al. (2007).

PULKRÁBEK (2004) pozoroval u genotypu PIC, že když dochází, ke zvýšení porážkové hmotnosti o 10 kg svalová hmota se pak snižuje o 1,5%.

ŠPRYSL et al. (2011) uvádí, že podíl hlavní masité části u genotypu PIC klesá se zvýšením tělesné hmotnosti. I přes vyšší průměrné porážkové hmotnosti 114 kg, práce neprokázala významné zhoršení ve složení jatečně upravených těl.

Nicméně LATORRE et al. (2004) prokázal významný pokles kostry u genotypu DANBRED, když porážková hmotnost překročila prahovou hodnotu 115 kg.

SUZUKI et al. (2005) uvádějí, že jatečná těla genotypu PIC zařazená do nižších tříd vykazují vyšší hodnotu hřbetního tuku.

KOSOVEC et al. (2009) stanovili vyšší podíl svaloviny v jatečně upravených tělech u genotypu PIC. Mezi sledovanými genotypy byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly. Nejvyšší hodnotu podílu HMČ vykázal genotyp PIC s průměrnou hodnotou 53,23% nasledovaný genotypem DANBRED.

KERNEROVÁ et al. (2007) stanovili nejvyšší podíl kýty u hybridní u genotypu DANBRED s průměrnou hodnotou 21,94 %.

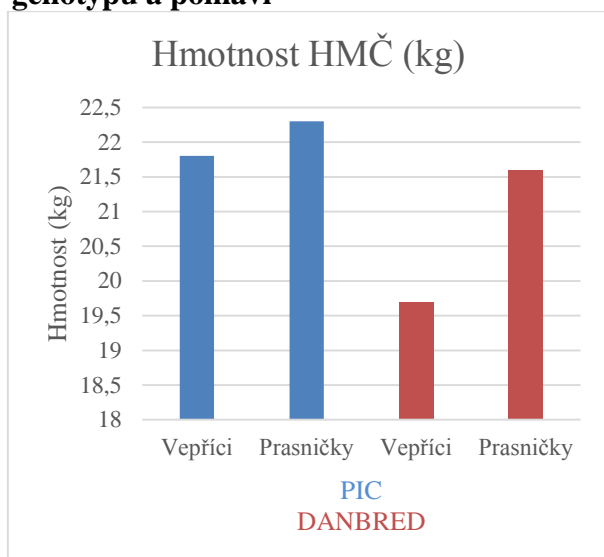
VÁCLAVOVSKÝ et al. (2005) stanovili u genotypu PIC podíl kýty 21,88 %.

**Tab. 9. Přehled ukazatelů jatečné hodnoty u vybraného souboru prasat dle genotypu a pohlaví (n=40)**

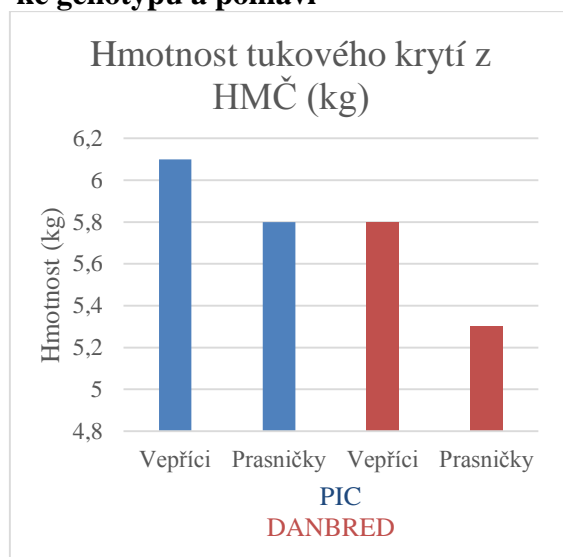
Ukazatel	Genotyp										
	PIC					Významnost	DANBRED				
	Vepřici		Prasničky		Vepřici		Prasničky		Významnost		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$		s	$\bar{x}$		s	
Hmotnost jatečně upraveného těla (kg)	86,2	6	85,2	5,6	ns	79,4	6,4	81,9	7,1	ns	
Hmotnost pravé polovin. JUT (kg)	41,3	3,3	41,3	2,7	ns	39,3	3,5	40,8	3,6	ns	
Hmotnost HMČ (kg)	21,8	1,9	22,3	1,5	ns	19,7	2	21,6	1,9	ns	
Hmotnost tukového krytí z HMČ (kg)	6,1	0,8	5,8	0,7	ns	5,8	0,5	5,3	0,8	ns	
Podíl HMČ (%)	52,6	1,4	54,1	1,3	ns	51,3	1,1	54	0,9	ns	
Hmotnost kýty (kg) (maso + kost)	8,9	0,8	9,1	0,6	ns	8,2	1	9,2	0,9	ns	
Hmotnost pečeně (kg) (maso + kost)	5,2	0,5	5,4	0,5	ns	4,4	0,4	4,9	0,4	ns	
Hmotnost plece (kg) (maso + kost)	4,4	0,4	4,3	0,3	ns	4,1	0,3	4,3	0,4	ns	
Hmotnost krkovic (kg) (maso + kost)	2,7	0,5	2,9	0,2	ns	2,6	0,4	2,6	0,3	ns	
Hmotnost boku (kg) (celkem)	7	0,4	6,8	0,7	ns	6,3	0,6	6,6	0,7	ns	
Podíl kýty (%) (maso + kost)	21,5	1	22	0,7	ns	21,4	0,8	23,1	0,9	ns	
Podíl pečeně (%) (maso + kost)	12,5	0,4	13,2	0,8	ns	11,4	0,3	12,2	0,2	ns	
Podíl plece (%) (maso + kost)	10,5	0,5	10,5	0,6	ns	10,6	0,3	10,8	0,3	ns	
Podíl krkovic (%) (maso + kost)	6,6	0,8	6,9	0,4	ns	6,8	0,6	6,6	0,4	ns	
Podíl boku (%)	16,9	1	16,5	1,1	ns	16,4	1	16,6	0,8	ns	

Významnosti: označené difference jsou významné na hladině  $P < 0.05$ ; ns - bez statistické významnosti

**Graf 10. Hmotnost HMČ ve vztahu ke genotypu a pohlaví**



**Graf 11. Hmotnost tukového krytí ke genotypu a pohlaví**



Údaje z tabulky 9. ukazují, že hmotnost jatečně upraveného těla byla vyšší u genotypu PIC u vepříků, oproti tomu u genotypu DANBRED byla hmotnost JUT vyšší u prasniček než u vepříků. Hmotnost pravé poloviny JUT byla u obou pohlaví genotypu PIC stejná a to 41,3 kg. U genotypu DANBRED byla tato hmotnost vyšší u prasniček oproti vepříkům, (prasničky hmotnost pravé poloviny JUT 40,8 kg vepřící 39,3 kg). I hmotnost HMČ je vyšší u prasniček než u vepříků a to o 0,5 kg u genotypu PIC a o 1,9 kg u genotypu DANBRED. Stejně tak i související podíl HMČ je vyšší u prasniček než u vepříků. U genotypu PIC je to o 1,5 % u genotypu DANBRED o 0,7 %. Oproti tomu hmotnost tukového krytí je vyšší u vepříků obou genotypů než u prasniček. U PIC o 0,3 kg, u genotypu DANBRED o 0,5 kg. U genotypu PIC byla u prasniček vyšší hmotnost kýty, pečeně, a krkovice o 0,2, kg. U vepříku téhož genotypu byla vyšší hmotnost plece a boku o 0,1 a 0,2 kg. U genotypu DANBRED byla u prasniček vyšší hmotnost kýty, pečeně, plece a boku o 1,0, 0,5, 0,2, 0,3 oproti vepříkům. Hmotnost krkovice byla u obou pohlaví stejná. U podílů jednotlivých svalových partií byla situace obdobná u genotypu PIC u prasniček byl vyšší podíl partie kýty, pečeně a krkovice. Podíl plece byl pro obě pohlaví stejný a podíl boku byl vyšší u vepříků. U genotypu DANBRED byly zjištěné údaje následující. U prasniček byl vyšší podíl kýty, plece, pečeně a boku u vepříků byl vyšší podíl krkovice.

Většina autorů potvrzuje výsledky tohoto testování. U kterého bylo zjištěno u prasniček obou genotypů vyšší hmotnost a podíl HMČ a také vyšší podíl cených partií, jakou jsou kýta, pečeně atd. Naopak vepřící obou genotypů vykazují vyšší hmotnost tukového krytí.

LATORRE et al. (2008) zjistili, u genotypu DANBRED významný vliv živé hmotnosti na téměř všechny sledované ukazatele. Se zvyšující se tělesnou hmotností se složení jatečného těla zhoršuje. U této studie bylo pozorováno významné zvýšení obsahu tuku a snížení libového masa

Vyšší průměrné hmotnosti hlavních masitých částí dosahovaly prasničky oproti vepříkům 1,4 kg u genotypu DANBRED, resp. o 0,5 kg u genotypu PIC (BAHELKA, 2007).

ČÍTEK et al. (2012) uvádějí, že prasničky genotypu DANBRED mají v průměru větší zmasilost a nižší tučnost než vepřící. Prasničky vykazují také vyšší podíl libového masa a nižší obsah tuku v jednotlivých jatečných partiích.

ŠPRYSL et al. (2011) uvádějí, že utváření kýty je významně ovlivněno pohlavím. Během pokusu autoři sledovali podíl kýty u nejčastěji chovaných genotypů (DANBRED, PIC) diference mezi pohlavím byla 1,55 % ve prospěch prasniček. Tuto skutečnost potvrdili KERNEROVÁ et al. (2007).

JIROTKOVÁ et al. (2004) stanovili průměrný podíl kýty u genotypu PIC podle pohlaví s průměrným podílem 23,04 % u prasniček a 22,24 % u vepříků

Tuto skutečnost potvrzuje STUPKA et al. (2009), kteří uvádějí rozdíl v podílu hlavních masitých částí u genotypu PIC mezi pohlavím v rozmezí 2 až 4 %. Vyšší podíl hlavních masitých částí ve prospěch prasniček také potvrdili BAHELKA et al. (2007)

U genotypu DANBRED byl mezi pohlavím zjištěn významný rozdíl. Prasničky dosáhly vyšší průměrný podíl hlavních masitých částí s hodnotou 51,32 %, oproti vepříkům, kteří dosáhli průměrný podíl 48,45 % (diference činila 2,87 %). Vyšší podíl svaloviny ve prospěch prasniček také potvrdili VALIŠ et al. (2008) hodnotami 56,10 % a 55,13 % ve prospěch prasniček.

U genotypu PIC prasničky vykázaly vyšší podíl libového masa ve srovnání s vepříky. Současně při konečné jatečné hmotnosti prasničky vykazují vyšší podíl libového masa (o 1,58%), větší podíl hlavních masitých částí. Tyto výsledky publikovali PULKRÁBEK et al. (2009).

U vepříků genotypu PIC je podíl svaloviny v porovnání s prasničkami nižší. Vepřici sice mají vyšší porážkovou hmotnost, ale podíl svaloviny je u nich o 2 až 3 % nižší (PULKRÁBEK et al., 2005).

Také u kýty a pečeně u genotypu DANBRED bylo dosaženo vyšší průměrné hmotnosti u prasniček. U plece bylo dosaženo stejné hmotnosti u prasniček i vepříků (VALIŠ et al., 2010).

BRZOBOHATÝ et al. (2011) ve své práci uvádějí, že v rozdílu zastoupení krkovice mezi prasničkami a vepříky nebyly zjištěny žádné významné mezipohlavní diference u sledovaných kombinací. Dále autor dodává, že tuto partii pohlaví ovlivňuje minimálně. Avšak konstatuje, že většina jimi sledovaných genotypů má tendenci vyššího zastoupení sledovaného znaku u prasniček



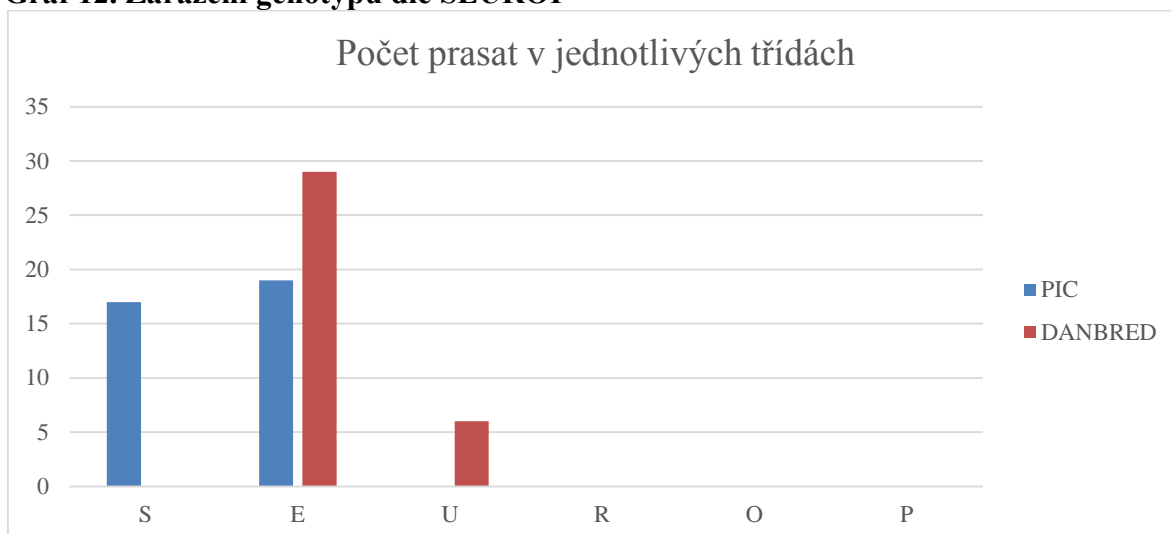
**Tab. 10. Zpeněžení jatečných prasat v systému SEUROP pomocí ZP metody u genotypu PIC**

Třída	PIC						
		Hmotnost JUT	Podíl svaloviny	Cena JUT	Hmotnost JUT	Cena JUT	Cena JUT
	n	(kg/ks)	(%)	(Kč/kg)	(kg/skupinu)	(Kč/ks)	(kč/skupinu)
S	17	83,6	61,1	45,4	1421	3816	64878
E	19	85,3	58,5	46	1620	3926	74588
U							
R							
O							
P							
Celkem	36	84,5	59,7	45,7	3042	3874	139466

**Tab. 11. Zpeněžení jatečných prasat v systému SEUROP pomocí ZP metody u genotypu DANBRED**

Třída	DANBRED						
		Hmotnost JUT	Podíl svaloviny	Cena JUT	Hmotnost JUT	Cena JUT	Cena JUT
	n	(kg/ks)	(%)	(Kč/kg)	(kg/skupinu)	(Kč/ks)	(kč/skupinu)
S							
E	29	81,2	57,1	44,7	2354	3641	105590
U	6	81,5	53,5	41,9	489	3436	20616
R							
O							
P							
Celkem	35	82,6	55,7	43,3	826	3591	126206

**Graf 12. Zařazení genotypů dle SEUROP**



Zařazení genotypů dle SEUROPSKÉHO systému ukazují tabulky 10. a 11. U prasat genotypu PIC bylo nejvíce kusů zařazeno do obchodní třídy E a to 19 kusů. U těchto kusů byla průměrná hmotnost JUT 85,3 kg a průměrný podíl svaloviny 58,5%. Ve třídě S bylo zařazeno 19 prasat při průměrné hmotnosti JUT 83,6 kg, průměrná zmasilost těchto prasat byla vyšší a to 61,1%. U prasat genotypu DANBRED bylo nejvíce poražených prasat v obchodní třídě S a to celkem 29 kusů. Průměrná hmotnost JUT v této skupině byla 81,2 kg a podíl svaloviny 57,1 %. Průměrná cena v této obchodní třídě byla. Do třídy U bylo zařazeno 6 kusů prasat genotypu DANBRED. Podíl svaloviny v této třídě byl 53,5 % a průměrná hmotnost JUT 81,5 kg .

V testu bylo zjištěno, že nejvíce prasat obou genotypů DANBRED a PIC bylo zařazeno do obchodní třídy E. Tuto skutečnost potvrzují i ostatní autoři.

Vítek et al. (2008) zjistili, že prasata genotypu PIC měla největší zastoupení v obchodní třídě E (52,13%), a dále v obchodní třídě S (47,87 %)

Také SLÁDEK et al. (2008) dospěli ve své práci k podobným výsledkům. U genotypu PIC byl nejvyšší počet poražených zvířat (62,1 %) v jakostní třídě E. Ve třídě S bylo zařazeno 37,9 % zvířat, a do třídy U, R, O a P žádné zvíře.

KVAPILÍK et al. (2009) uvádějí ve své práci u genotypu DANBRED 10,1 % jatečných těl ve třídě S, 54 % ve třídě E, 30,3 % v třídě U, 0,5 % ve třídě O a 0,1 % ve třídě P.

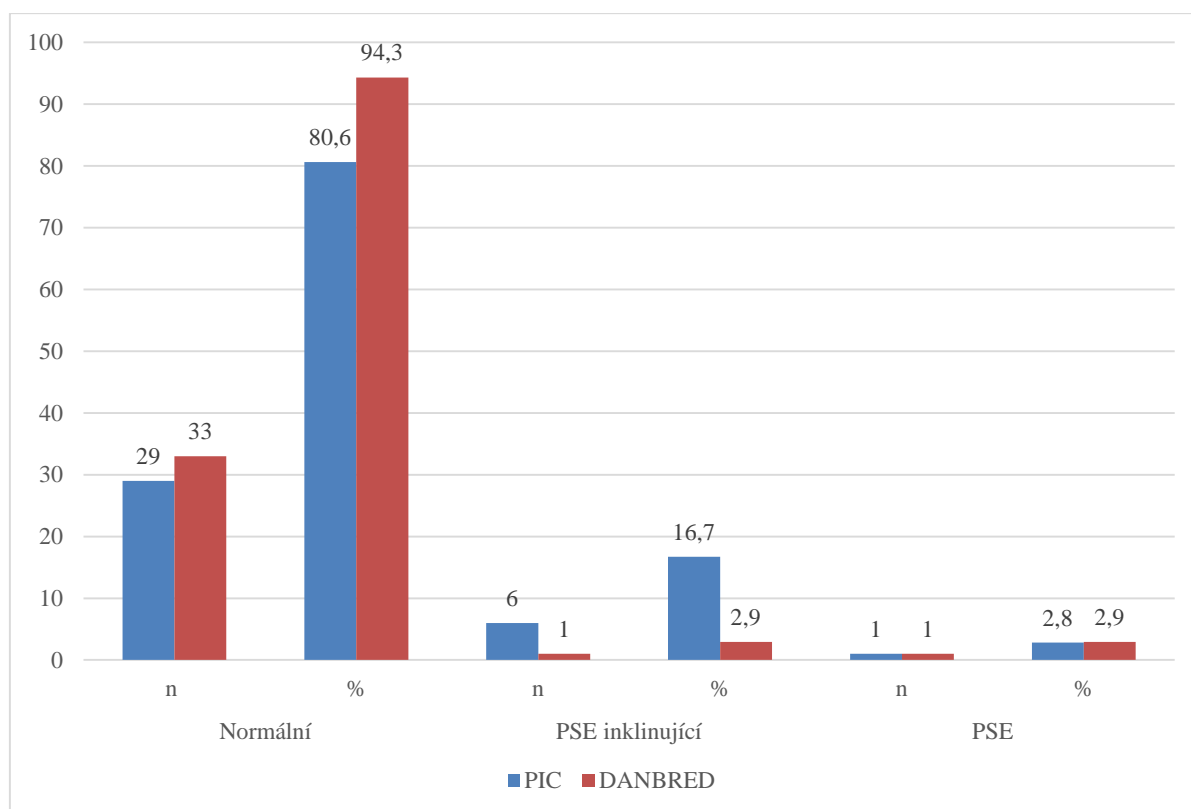
Dle BARTONĚ et al. (2011) bylo dle jejich zjištění v roce 2010, nejvíce jatečných kusů u genotypu DANBRED zařazeno v obchodních třídách E (58,1 %) a U (26,1 %). Následovala třída S (12 %), R (3,6 %), O (0,3 %), P (0 %)

## 5.4. Hodnocení vybraných kvalitativních ukazatelů jatečné hodnoty dle genotypu

**Tab. 12. Výskyt PSE masa u daných genotypů**

Genotyp	Normální		PSE inklinující		PSE	
	n	%	n	%	n	%
PIC	29	80,6	6	16,7	1	2,8
DANBRED	33	94,3	1	2,9	1	2,9

**Graf 13. Výskyt PSE masa s ohledem na daný genotyp**



V tabulce jsou uvedeny počty kusů s jakostními odchylkami masa. Odchylky byly stanoveny s ohledem na hodnotu pH45 a teplotou 45 měřenou na MLLT. U genotypu PIC bylo celkem 29 kusů (80,6%) normálních bez náznaků vady PSE. Dalších 6 kusů (16,7 %) inklinovalo k PSE odchylce, 1 kus (2,8, %) vykazoval vadu PSE. U genotypu DANBRED bylo celkem 33 sledovaných kusů (94,3%) normálních bez projevů ukazujících na vadu PSE. U 1 kusu (2,9% ) byly znaky inklinující k vadě PSE. A u jednoho kusu (2,9% ) byla zjištěna, PSE vada masa.

I další autoři došli k obdobným výsledkům, že genotyp PIC má více inklinujících nebo zasažených vadou PSE než prasata genotypu DANBRED.

WOJTYSIAK et al., (2007,) uvádí ve své práci u genotypu PIC 13,53 % prasat inklinujících k PSE, 3,76 % kusů PSE.

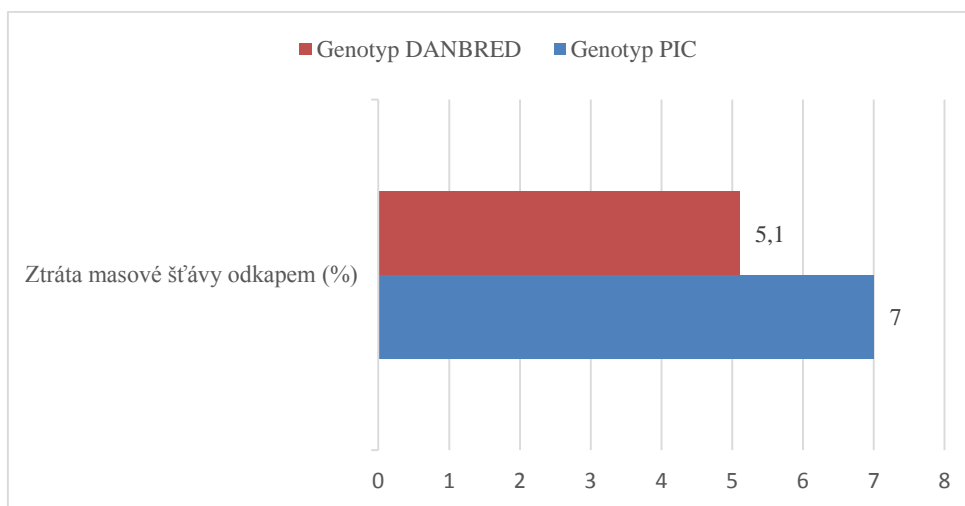
ŁYCZYŃSKY et al., (2009) hodnotil skupinu 277 kusů prasat genotypu PIC a uvádí 7,22 % vady PSE.

Z výsledků VRCHLABSKÉHO et al, (2000) je patrné, že prasata genotypu DANBRED nejsou ovlivněna genetickou náchylností na stres, který je jedním z faktorů vzniku vady PSE.

**Tab. 13. Zhodnocení kvality masa testovaných prasat dle daných genotypů**

Ukazatel	GENOTYP			
	PIC		DANBRED	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
pH45 ve svalu MLLT	6,3	0,27	6,4	0,32
pH45 ve svalu MS	6,3	0,25	6,4	0,3
Teplota 45 ve svalu MLLT (°C)	38,2	1,03	37,5	1,18
Ztráta masové šťávy odkapem (%)	7	4,3	5,1	2,6
Barva L (0-černá 100-bílá) 24 p.m. ve svalu MLLT	50,3	3,06	52,3	3,27
Barva a (-zelená + červená) 24 p.m. ve svalu MLLT	-0,3	1,08	-1,3	0,7
Barva b (-modrá + žlutá) 24 p.m. ve svalu MLLT	9,4	1,3	8,4	1,13
Barva L (0-černá 100-bílá) hřbetního tuku	79,2	1,68	79,8	2,34
Barva a (-zelená + červená) hřbetního tuku	-0,5	0,33	-0,4	0,66
Barva b (-modrá + žlutá) hřbetního tuku	7,8	0,86	7,7	0,71
Textura syrového masa	40	6,85	48,3	6,6
Textura vařeného masa	32,6	4,29	28,5	4,17
Textura hřbetního sádla nad povázkou	75,8	68,17	57,2	20,07
Textura hřbetního sádla pod povázkou	88,4	37,76	82,6	27,47

**Graf 14. Ztráta masové šťávy odkapem**



Tabulka číslo 13. hodnotí kvalitativní vlastnosti masa testovaných prasat. Výsledné hodnoty jakou jsou pH masa a teplota ve svalu, které signalizují výskyt, nebo jedince inklinující k výskytu nejčastějších vad masa jako jsou, PSE a DFD maso. Tyto hodnoty byly příznivější u jedinců genotypu DANBRED než u prasat genotypu PIC. Při porovnání barvy pomocí hodnoty  $L^*$  byla zjištěna vyšší světlost u genotypu DANBRED, naopak nižší světlost vykazovalo maso genotypu PIC. Dalším sledovaným ukazatelem vyjadřujícím barvu masa byl ukazatel  $a^*$ , který charakterizuje barevné spektrum od zelené po červenou barvu. Vyšší hodnotu ukazatele  $a^*$  vykazoval genotyp DANBRED, naopak nižší genotyp PIC. Poslední ukazatel vyjadřující barvu masa je ukazatel  $b^*$ , který charakterizuje barevné spektrum od modré po žlutou barvu. Vyšší hodnota  $b^*$  naznačuje žlutější barvu. Mírně vyšší hodnotu ukazatele  $b^*$  vykazoval genotyp PIC před genotypem DANBRED.

KIM (2008) zjistil hodnoty pH<sub>45</sub> měřené na pečení. Průměrná hodnota u jednotlivých genotypů byla naměřena 6,34, u genotypu DANBRED a 6,30 u genotypu PIC. Rozdíly mezi jednotlivými genotypy nebyly statisticky průkazné ()

KERNEROVÁ et al. (2007) uvádějí obdobné výsledky hodnoty pH<sub>45</sub> (6,31 až 6,42), také LYCZYNSKY et al. (2009) dospěl k hodnotě 6,36.

Při porovnání barvy pomocí hodnoty  $L^*$  byla zjištěna vyšší světlost u genotypu DANBRED ( $L^* = 53,27$ ), naopak nižší světlost vykazovalo maso genotypu PIC ( $L^* = 51,59$ ) (LYCZYŃSKY et al., 2009)

MARTINEZ-RODRIGIEZ et al. (2011) udávají, že dalším sledovaným ukazatelem vyjadřujícím barvu masa byl ukazatel  $a^*$ , který charakterizuje barevné spektrum od zelené po červenou barvu. Vyšší hodnota  $a^*$  naznačuje červenější barvu (hodnota + 100 = červená barva; hodnota - 100 = zelená barva). Průměrná hodnota ukazatele vyšší hodnotu ukazatele  $a^*$  vykazoval genotyp DANBRED (-0,90), naopak nižší genotyp PIC (-0,47). Rozdíly tohoto ukazatele barvy byly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné.

Poslední ukazatel vyjadřující barvu masa je ukazatel  $b^*$ , který charakterizuje barevné spektrum od modré po žlutou barvu. Vyšší hodnota  $b^*$  naznačuje žlutější barvu (hodnota + 100 = žlutá barva; hodnota - 100 = modrá barva). Průměrná hodnota ukazatele  $b^*$  byla u genotypu DANBRED (8,89). Vyšší hodnotu ukazatele  $b^*$  vykazoval genotyp PIC (9,62). Takéu tohoto ukazatele barvy byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly (OKROUHLÁ et al., 2007).

## 6. Závěr

- Výsledky testování ukazují, že genotyp DANBRED vykazoval v celém průběhu předvýkrmu a výkrmu vyšší živou hmotnost než genotyp PIC. Od počáteční hmotnosti naskladnění, kdy hmotnost prasat genotypu DANBRED byla o 2,3 kg vyšší. V druhé polovině výkrmu kolem 93-94 dne věku a hmotnosti 54,5 – 54,8 činil rozdíl v hmotnosti pouze 0,3kg ve prospěch genotypu DANBRED. Na konci výkrmu ve 135 (136) dnech, byla průměrná hmotnost genotypu DANBRED o 9,5 kilogramů vyšší než genotypu PIC.

- Je patrné, že při naskladnění byla hmotnost vepřků u obou genotypů vyšší oproti prasničkám. Po celou dobu růstu vykazovali vepřici genotypu PIC vyšší živou hmotnost oproti prasničkám stejného genotypu s výjimkou období ve věku 51 dní, kdy prasničky vážily o 0,5 kg více. Naproti tomu u genotypu DANBRED byla hmotnost vepřků vyšší v období naskladnění a výkrmu (předvýkrmu) od 31 do 38. dne. Ve 45 dni byla při vážení zjištěna vyšší živá hmotnost u prasniček o 1kg. Při následujícím vážení ve věku 52 dní byla u obou kategorií shodná hmotnost. Od 59 dne věku vykazovaly vyšší živou hmotnost prasničky oproti vepřkům. Vyšší porážková hmotnost u prasniček se vyskytovala, až do 115 dne věku kdy činil rozdíl hmotností 1,1 kg ve prospěch prasniček. Při dalším vážení ve 122 dnech věku, už byla vyšší živá hmotnost u vepřků 91,2 kilogramů oproti prasničkám 91 kilogramů. Tento rozdíl se nadále zvyšoval ve prospěch vepřků a v porážkové hmotnosti ve 136 dnech tento rozdíl činil 4,2 kg, vepřici 110,1kg, prasničky 105,9 kg.

- U genotypu DANBRED byl nižší podíl svaloviny. S rostoucím věkem a hmotností se u obou genotypů PIC a DANBRED podíl svaloviny snižoval a docházelo ke zhoršení složení jatečného těla ve prospěch nárůstu tuku na úkor libové svaloviny.

- U genotypů PIC byla vyšší hmotnost pravé poloviny JUT než u genotypu DANBRED. Jatečná výtěžnost byla u genotypu PIC o 1,4% vyšší než u genotypu DANBRED. Naměřená výška tuku ZP byla u obou sledovaných genotypů stejná. Podíl svaloviny ZP byl u genotypu PIC vyšší o 0,2% než u genotypu DANBRED. Výška svalu byla u genotypu PIC o 1,7 mm vyšší než u genotypu DANBRED.

- U genotypu PIC byla větší hmotnost a procentuální podíl HMČ než u genotypu DANBRED a větší hmotnost kýty, pečeně, plece, krkovice a boku. Genotyp DANBRED vykazoval vyšší procentuální podíl kýty, plece a krkovice o 0,1 – 0,2%. Genotyp PIC měl o 1% vyšší podíl pečeně v jatečně upraveném těle.

- Hmotnost HMČ byla vyšší u prasniček než u vepříků a to o 0,5 kg u genotypu PIC a o 1,9 kg u genotypu DANBRED. Stejně tak i související podíl HMČ byla vyšší u prasniček než u vepříků. Oproti tomu hmotnost tukového krytí bylo vyšší u vepříků obou genotypů než u prasniček. U genotypu PIC byla u prasniček vyšší hmotnost kýty, pečeně, a krkovice a u vepříků téhož genotypu byla vyšší hmotnost plece a boku. U genotypu DANBRED byla u prasniček vyšší hmotnost kýty, pečeně, plece a bok než u vepříků. Hmotnost krkovice byla u obou pohlaví stejná. U podílů jednotlivých svalových partií byla situace obdobná u genotypu PIC u prasniček byl větší podíl partií kýty, pečeně a krkovice podíl boku byl pro obě pohlaví stejný a podíl krkovice byl vyšší u vepříků. U genotypu DANBRED byly zjištěné údaje následující. U prasniček byl vyšší podíl kýty, plece, pečeně a boku, u vepříků byl vyšší podíl krkovice.

- U prasat genotypu PIC bylo nejvíce kusů zařazeno do obchodní třídy E, dále pak ve třídě S. U prasat genotypu DANBRED bylo nejvíce poražených prasat v obchodní třídě E. Do třídy U bylo zařazeno 6 kusů prasat genotypu DANBRED.

- Odchytky masa byly stanoveny s ohledem na hodnotu pH45 a teplotou 45 měřenou na MLLT. U genotypu PIC bylo celkem 29 kusů (80,6%) normálních kusů bez náznaků vady PSE. Dalších 6 kusů (16,7 %) inklinovalo k PSE odchylce, 1 kus (2,8, %) vykazoval vadu PSE. U genotypu DANBRED bylo celkem 33 sledovaných kusů (94,3%) normálních bez projevů ukazujících na vadu PSE. U 1 kusu (2,9% ) byly znaky inklinující k vadě PSE. A u jednoho kusu (2,9% ) byla zjištěna, PSE vada masa.



- Kvalitativní vlastnosti masa testovaných prasat. Výsledné hodnoty jakou jsou pH masa a teplota ve svalu, které signalizují výskyt, nebo jedince inklinující k výskytu nejčastějších vad masa jako jsou, PSE a DFD maso. Tyto hodnoty byly příznivější u jedinců genotypu DANBRED než u prasat genotypu PIC. Při porovnání barvy pomocí hodnoty L\* byla zjištěna vyšší světlost u genotypu DANBRED, naopak nižší světlost vykazovalo maso genotypu PIC. Dalším sledovaným ukazatelem vyjadřujícím barvu masa byl ukazatel a\*, který charakterizuje barevné spektrum od zelené po červenou barvu. Vyšší hodnotu ukazatele a\* vykazoval genotyp DANBRED, naopak nižší genotyp PIC. Poslední ukazatel vyjadřující barvu masa je ukazatel b\*, který charakterizuje barevné spektrum od modré po žlutou barvu. Vyšší hodnota b\* naznačuje žlutější barvu. Mírně vyšší hodnotu ukazatele b\* vykazoval genotyp PIC před genotypem DANBRED.

- Byl prokázán vliv genotypu, pohlaví a hmotnosti na složení jatečního těla. Genotyp DANBRED vykazoval rychlejší růst do vyšších hmotností, při lepší kvalitě masa. Genotyp PIC měl vyšší zmasilost, větší podíl HMČ, ale větší předpoklady k odchylkám masa.

- Na základě zjištěných diferencí v jatečné hodnotě mezi vepříky a prasničkami lze doporučit oddělený výkrm podle pohlaví a prasničky dodávat na jatky ve vyšší porážkové hmotnosti.

## 7. Seznam použitých zkratek

ad libitum	podle libosti
ADP	adenosindifosfát
ATP	adenosintrifosfát
BO, OLW	bílé otcovské
CPM	Celkový počet mikroorganismů.
ČBU	české bílé ušlechtilé
D	duroc
DFD	dark, firm, dry (tmavé, tuhé, suché)
H <sup>2</sup>	heritabilita (dědivost)
HMČ	hlavní masité části
IMT	intramuskulární tuk
in vivo	v živém, na živém těle
JUT	jatečně upravené tělo
JV	jatečná výtěžnost
L, ČL, NL, PL	landrase, česká landrase, norská landrase, polská landrase
LW	large white
M	meishan
MHS	malignant hyperthermia syndrome (syndrom maligní hypertermie)
MLLT	musculus longissimus lumborum et thoracis
PN	pietrain
post mortem p.m.	po smrti
PSE	pale, soft, exudative (bledé, měkké, vodnaté)
PSS	porcine stress syndrome (prasečí stresový syndrom)
rigor mortis r. m.	posmrtná ztuhlost

## 8. Literatura

- ADAMEC, T. (1998): Charakteristika ukazatelů výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa prasat různých porátekových hmotností. *Farmář*, roč. 4, č. 1, 64s.
- AMPUERO, S. (2006): The potential to detect boar tainted carcasses by using an electronic nose based on mass spektrometry, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2006, 48
- 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 Journal of Animal Science*. 1212-1819 s. 122-129 ISSN.
- BALTICŽ, M., MARKOV, R., DORDEVI R. (1984): Nutrition and meat Barton - Gade, P.A. Meat and fat quality in boars, castrates and gilt. *Livest.prod. based on seasonal outdoor rearing of very small entire males. Book of abstracts boars and barrow, Canada Journal of Anim Science*, 64, 1984, 1, s. 21–27.
- BARBUT, S., SOSNICKI, A., LONERGAN, S. M. (2008): Progress in reducing the pale, soft and exudative (PSE) problem in pork and poultry meat. *Meat Science*, 79, s. 46 – 63.
- BARTOŇ, L., D. BUREŠ, L. DAVID, J. IVÁNEK, J. PULKRÁBEK, P. TRČKA, L. VALIŠ a M. VÍTEK (2011). *Ročenka 2010 – Výsledky klasifikace jatečně upravených těl prasat a skotu v ČR*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby.
- BEČKOVÁ, R. (1996): Vliv různé kombinace plemen na podíl intramuskulárního tuku u finálních hybridů. In: *Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce prasat*. České Budějovice, , s.36-38.
- BEČKOVÁ, R., VÁCLAVKOVÁ, E. (2008): The effect of age at the first mating on the longevity of Czech Landrace and Czech Large White sows. *Res.in Pig Breeding*, 2, s.1-5.
- BLATTNÁ, J. (2010): *Výživa na začátku 21. století*. 1. vyd. Praha: Společnost pro výživu, Nadace 2010, 80s.
- BOSI, P. (1999): Feeding strategies to produce high quality pork. *Asian Austral Journal of Animal* 12, s. 271-278.
- BRANSCHIED, W., DOBROVOLSKI, A., SPINDER, M., AUGUSTINI, CH. (1999) Application of video image analysis in fading of cattle. *Fleischwirtschaft*, 79, 4.
- BRZOBOHATÝ, L., STUPKA, R., ČÍTEK (2011), J. The effect of controlled nutrition on quantitative and qualitative indicators of pork. *Research in pig breeding*, vol. 5, Is. 2, s. 1 – 4

- BULOTIENE, G., JUKNA, V. (2008): The influence of muscle fibre area on pork quality, *Veterinarija ir Zootechnika*, 42, s. 34 – 37.
- COMBS, G. F. (1976): Nutrition and management aspekt of nonruminant animals related to reduction of fat content in meat. In: Fat content and composition of animal product. National Academy of Sci Washington D.C., s. 116-142.
- ČECHOVÁ, M (2003): Chov prasat, 1. vydání, Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. 120 s.: 80-7157-720-0 ISBN.
- ČECHOVÁ, M., (2006): An evaluation of an influence of hybrid combination, sex, litter sequence and number of all born piglets in litter on piglets' birth weight : monografie. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 45 s. *Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 80-715-7961-0 ISBN.
- ČECHOVÁ, M., MIKULE, V. (2004): The analysis of carcass value in pigs of different genotypes. *Czech Journal of Animal Science.*, 49, s. 383-388.
- ČECHOVÁ, M., MIKULE, V.(2004): Analýza jatečné Hodnoty u prasat různých genotypů, *Živočišná výroba*, 49, č. 9, s. 383-388.
- ČECHOVÁ, M., MIKULE, V., TVRDOŇ, Z. (2003): Chov prasat. Brno, MZLU,
- ČERVENKA, Tomáš a Tomáš NEUŽIL (2002). Intenzifikační faktory v chovu prasat. *Náš chov.*, roč. 62, č. 1, s. 1-6 (příloha): 0027-8068 ISSN.
- ČÍTEK, J., M. ŠPRYSL a R. STUPKA (2004). Vliv pohlaví, genotypu a mrtvé hmotnosti na vybrané ukazatele jatečné hodnoty prasat. In: *Sborník ze semináře Požadavky na chov prasat po vstupu do EU. Kostelec nad Orlicí: CHOVSERVIS a. s., s. 34 36.*
- ČÍTEK, J., STUPKA, R., ŠPRYSL, M. (2012), The characteristic of the carcass composition changes in relation to live weight in barrows and gilts. *Research in pig breeding*, 6, s.10 -14.
- ČUBOŇ, J., HAŠČÍK, P., HLUCHÝ, S., VAGAČ, V., KAČÁNIOVÁ, M. (2004) : Vztah struktury svalov ku kvalitě masa, *Maso*, 15, č. 4, s. 22-23.
- DIETL, G., GROENEVELD, E., FIEDLER, I. (1993) : Genetic parameters of muscle structure traits in pig, *Proceedings of 44th Annual Meeting EAAP, Aarhus*, 16 – 19 , vol. II, EAAP, s. 1 – 8.
- DŘÍMALOVÁ, K. (1998): Soulad genotypu a výživy-důležitý předpoklad efektivního výkrmu prasat. *Farmář*, 1210-9789, s. 1998 ISSN.

- ELLIS M., A.J. WEBB, P.J. AVERY and I. BROWN (1996). The influence of terminal sire genotype, sex, slaughter weight, feeding regime and slaughter-house on growth performance and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic properties of fresh pork. *Animal Science*. vol. 62, no. 3, p. 521-530.: 1357-7298 ISSN.
- ENDER, K. (1990) Die Möglichkeiten zur Einflussnahme auf die Schlachtkörperqualität beim Schwein. *Ta. – Ber. Akad. Landwirtsch. Wiss DDR*, Berlin, 287, s. 121-122.
- FISCHER, K. Fleischfehler müssen nicht sein. *Fleischwirtschaft*, 81, 2001, č. 11,
- FONTANESI L, SPERONI C, BUTTAZZONI L, SCOTTI E, COSTA LN, DAVOLI R, RUSSO V. (2010): Association between cathepsin L (CTSL) and cathepsin S (CTSS) polymorphisms and meat production and carcass traits in Italian Large White pigs. *Meat Sci* 85, s. 331 – 338.
- FUACITANO, L. (2007): *Pork quality*. *Animal Health and Production Compendium*. Wallingford. UK: CAB International (CABI).
- GATELLIER, P., SANTÉ-LHOUELLIER, V. (2009): Digestion study of proteins from cooked meat using an enzymatic microreactor, *Meat Science* 81, s. 405-409.
- GLODEK, P. (1998): Hybridizační programy intenzivní výroby vepřového masa, *Sborník referátů, Intenzifikační faktory ve výrobě jatečných prasat*, Brno Vysoká škola zemědělská v Brně, s. 39-51.
- HOLMER, S. F. (2009): The effect of pH on shelf-life of pork during aging and simulated retail display. *Meat Science* 82, s. 86 – 93.
- HONIKEL, K.O., JOSEPH, R.(2002): Very Fast Chilling. *Fleischwirtschaft*, č.3, s. 116-121.
- HONKAVAARA, I., VALENTA, J. (1995): Vliv předporážkových faktorů na kvalitu vepřového masa. *Maso*, 6, č. 5, s. 6-8.
- HOVENIER, R., KANIS, E., ASSELDONK, T. VAN – WESTERINK, N. G. (1993): Breeding for pig meat quality in halothane negative populations – review. *Pig News and Inform.*, 14, s. 17 – 25.
- HOVORKA F. (1989) Faktory ovlivňující výkrmnost, jatečnou hodnotu a kvalitu masa. VŠZ Praha, KCHPD, 148s.
- HOVORKA, F., SIDOR, V., SMÍŠEK, V. (1987): *Chov prasat*. Praha, s. 88-101 SZN.

- CHANG, K. C., COSTA, N., BLACKLEY, R., SOUTHWOOD, O., EVANS, G., PLASTOW, G., WOOD, J. D., RICHARDSON, R. I. (2003): Relationships of myosin heavy chain fibre types to meat quality traits in traditional and modern pigs, *Meat Science*, Volume 64, Issue 1, s. 93 – 103.
- CHRISTENSEN, M., HENCKEL, P., PURSLOW, P. P. (2004): Effect of muscle type on the rate of postmortem proteolysis in pigs, *Meat Science*, Volume 66, Issue 3, s. 595 – 601.
- Ilchev A, (2010). Different fattening stages DanBred pigs consumed more expensive DanBred hybrid. *Journal of Animal Science*, 45, 1, 69-73 (Bg)
- INGR, I.(1996): Technologie masa. MZLU v Brně, 8071571938, 290s, ISBN.
- INGR, I.(2003) Technologie masa. MZLU v Brně, 80-7157-719-7, 202s, ISBN.
- JAKUBEC, V. , ŘÍHA , J., MATOUŠEK, V., PRAŽÁK, Č., MAJZLÍK, I. (2002): Šlechtění prasat. Rapotín, 80-903143-1-7, 218s ISBN.
- JELÍNEK, P., KOUDELA, K. (2003): Fyziologie hospodářských zvířat. Brno, MZLU, s. 362-373.
- JIROTKOVÁ, D., A. VEJČÍK, V. MATOUŠEK a N. KERNEROVÁ (2004). Porovnání jatečné hodnoty a kvality masa u kanečků a prasniček. In Sborník z 31. semináře o jakosti potravin a potravinových surovin. České Budějovice, s. 21. 80-7157-753-7 ISBN.
- JONES, D. (2003): The pig project. Paříž: OECD Publications, 187. 92-64-10416-X, ISBN.
- KADLEC, P. (2003): Procesy potravinářských a biochemických výrob, 1. vydání, VŠCHT, Praha, 80-7080-527-7, 308s, ISBN.
- KAUFFMAN, R.G., SYBESMA, W., SMUDLERS, F. J.M., EIKENLENBOOM, G., ENGEL, B., VAN LAACK, R.L.J.M., HOVING-BOLINK, A.H., STERRENBURG, P., NOERDIEM, E.V., WALSTRA, P., VAN DER WAL P. G. (1993): The effectiveness of examining early post-mortem musculature to predict ultimate pork quality. *Meat Science*, 34, s. 283-300.
- KERNEROVÁ, N., V. MATOUŠEK a F. NOVOTNÝ (2000). Aktuální otázky zpeněžování jatečných zvířat. In. Aktuální otázky zpeněžování jatečných zvířat. s. 21-24.: 80-7040-482-2, ISBN.

- KERNEROVÁ, N., V. MATOUŠEK, A. VEJČÍK, P. KOUGALOVÁ a Z. HANYKOVÁ (2004). Monitoring jatečné hodnoty u hybridních prasat. In: Reprodukce - základ efektivity v chovu prasat, České Budějovice, s. 45-48.
- KERNEROVÁ, N., V. MATOUŠEK, A. VEJČÍK, J. VÁCLAVOVSKÝ a L. EIDELPESOVÁ (2007). Provozní textace tří finálních hybrid prasat. Field tests of three final hybrids of pigs. Research in Pig Breeding, s. 36-39.
- KERNEROVÁ, N., V. MATOUŠEK, A. VEJČÍK, J. VÁCLAVOVSKÝ a Lenka EIDELPESOVÁ (2007). Provozní textace finálních hybridních prasat. Field tests of three final hybrids of pigs. Research in Pig Breeding, s. 36-39.
- KERRY, J., KERRY, J., LEDWARD, D. (2002): Meat Processing - Improving Quality; Woodhead Publishing 978-1-59124-484-4 ISBN.
- KIJLSTRA, A., EIJCK, I.(2006): Animal health in organic livestock production systems: a review. NJAS, Wageningen Journal of life Science, 54, č. 1, s. 30-31.
- KIM, J. M., Y. E., LEE, Y. M., CHOI, B. C. KIM (2008); Possible muscle fibre characteristics in the selection for improvement in porcine lean meat production and quality, Asian – Australian Journal of Animal Sciences, 1529 – 1534.
- KLONT, R., SOSNICKI, A. A., CARRIÓN, D. (2008): Relationships between biochemical characteristics and meat quality of longissimus thoracis and semimembranosus muscles in five porcine lines. Meat Science, 80, 927-933.
- KOSOVÁ, M., DOLEJŠÍ, J., ZABLOUDILOVÁ, P. (2010): Koncentrace prachu a prachových látek ve stájích. Farmář, č. 1, s. 16-17.
- KOSOVEC, O, B. ZIVKOVIC, C. RADOVIC a T. SMILJAKOVIC (2009). Quality indicators: carcass side and meat quality of pigs of different genotypes. Biotechnology in Animal Husbandry, s, 173-178. 1450-9156 ISSN.
- KOUCKÝ M. (2013) Nová organizace výkrmu prasat oddělených podle pohlaví. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací.
- KOVÁČ, L. (1992): Co nového v chove ošípaných. Nitra: NOI, 67 s.
- KVAPILÍK, J., J. PŘIBYL, Z. RŮŽIČKA a D. ŘEHÁK (2009). Results of pig carcass classification according to SEUROP in the Czech Republic. Journal of Animal Science, s. 217-228. 0021-8812 ISSN.

- LATORRE M. A., M. MAZARO, D. G. VALENCIA, P. MENDEL and G. G. MATEOS (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*. vol. 82, no. 2, p. 526-533.: 1525-3163 ISSN
- LATORRE M.A., LAZARO R., GRACIA M.I., NIETO, M., MATEOS, G.G. (2003): Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight. *Meat Sci.*, 65, s. 1369-1377.
- LATORRE, M. A., GARCIA-BELENGUER, E., ARINO, L. (2008): The effects of sex and slaughter weight on growth performance and carcass traits of pigs intended for dry-cured ham from Teruel (Spain). *Journal of Animal Science*. 86 (8). s
- LÍKAŘ, K. (2006): Vliv řízeného a neřízeného mikroklimatu na výsledky chovu prasat. In. Aktuální problémy chovu prasat. Sborník referát\_ z celostátní konference. Praha: PowerPrint, 80-213-1554-7, s.97-102 ISBN.
- LINDERMAYER, Dr. H. (2011): Futterberechnung für Schweine: Auflage. Freising Weihenstephan : Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 131s.
- ŁYCZYŃSKY, A., RUNOWSKA, G., POSPIECH, E. (2009), et al. Estimation of selected porcine meat quality indicators on the basis of electrical conductivity measured 24 hours post-slaughter. *Animal Science Paper and Reports*, vol. 27, no. 1, s. 51 – 58.
- M. KRATOCHVÍLOVÁ, ŠPRYSL, M., STUPKA, R. ČÍTEK, J. OKROUHLÁ, , H. (2009), Vliv genotypu a pohlaví na rozdílnost v zastoupení hlavních masitých částí u populací prasat .*Research in Pig Breeding - Výzkum v chovu prasat*, roč. 2, č. 2, s. 26 - 32. 1802-7547 ISSN.
- MAJZLÍK, I. (2000): Chov zvířat I. ČZU, Praha, 8021306416, 220s ISBN.
- MAROUNEK M., BŘEZINA P., ŠIMUNEK J. (2003): Fyziologie a hygiena výživy. 2. vydání, VVŠ PV Vyškov, 80-7231-106-9, 148s ISBN.
- MARTINEZ-RODRIGIEZ, R., P. ROLDAN-SAN, S. FLORES-PEI, J.A. RAMIREZ-TE, P. MORA-MEDIN, M.E. TRUJILLO-O, M. GONZALEZ-L, M. BECERRIL-H, M. SANCHEZ-HE a D. MOTA-ROJAS (2011); Deterioration of pork quality due to the effects of acute ante mortem stress. An overview. *Asian Journal of animal and veterinary advances*. s. 1170-1184. 16839919 ISSN.
- MARVAN, F. (1992) : Morfologie hospodářských zvířat. Praha, ČZU Praha a MZLU Brno, s. 117-121.



- MATEOS (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*, s. 526-533. 1525-3163 ISSN.
- MATOUŠEK, V. (1997): Chov prasat a drůbeže. I. Část: Cvičení z chovu prasat, České Budějovice, JU ZF, 80-7040-261-X, 150s, ISBN.
- MATOUŠEK, V., N. KERNEROVÁ (2006). Osmdesát let kontroly užitkovosti plemenářské práce v chovu prasat v České republice In. *Historie a výhledy šlechtění prasat v R. Sborník se slavnostní konferencí k 80. výročí KU v chovu prasat*. Praha: Česká zemědělská univerzita. s. 11-27. 80-213-1501-6, ISBN.
- MIKOLÁŠ, Z. (2005): Jak zvýšit konkurenceschopnost podniku. Praha: Grada Publishing, a.s., 80-247-1277-6, 200s, ISBN.
- MIKULE, V. a L. SLÁDEK (2007). Traits of carcass quality in Czech Large White - sire line. *Research in Pig Breeding*, s. 54-56. 1802-7547 ISSN.
- MOLJK, B. (2005), The economy of fattening pigs to heavier weight. In *14 International Science Symposium on Nutrition of Domestic Animals*. Murska Sobota (Slovenia) : Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije. s. 164- 172.
- MORITA, S., IWAMOTO, H., FUKUMITSU, Y., GOTOH, T., NISHIMURA, S., ONO, Y. (2000): Heterogenous composition of histochemical fibre types in the different parts of *M. longissimus thoracis* from Mishima (Japanese native) steers, *Meat Science*, Volume 54, Issue 1, s. 59 – 63.
- MÖRLEIN, D. (2007), Evaluation of three pig crossbreed types with respect to strategies to improve the meat quality: MHS genotype rather than crossbreed type influences drip loss. *Archiv Tierzucht: Leibniz Institute for Farm Animal Biology*, roč. 50, č. 6, s. 605-618. 0003-9438 ISSN.
- MOUDRÝ, J. (2006): Chov zvířat v ekologickém zemědělství. 1. vydání, České Budějovice: Jihočeská Univerzita. 80-7318, 290s, ISBN.
- MURRAY, R. K., GRANNER, D. K., MAYES, P. A., RODWELL, V. W. (2003): *Harper`s Illustrated Biochemistry*, McGraw-Hill Companies, USA,; 0-07-138901-6 ISBN.
- NITRAYOVÁ, S., PATRÁŠ, P., BRESTENSKÝ, M., ZELENKA, J., BROŽ, J., HEGER, J. (2009) : Effect of microbial phytase and diet fermentation on leal and total tract digestibility of nutrients and energy in growing pigs. *Czech Journal of Animal Science*, 54, s. 163–174.

- NOVÁK, P. (2005):. The effect of the breeding technology in post ñ weaning pigs on production parameters. In. Aktuální problémy chovu prasat. Sborník z celostátní konference. Praha: PowerPrint, 2005, s. 65. ISBN 80-213-1338-2.
- NYACHOTI, C., M., OMOGBENIGUN, F., RADEMACHER, O, (2006): Performance responses and indicators of gastrointestinal health in early-weaned pigs fed low-protein amino acid-supplemented diets. Journal of Animal Science 84, 2006, č. 1.
- ODEHNALOVÁ S., DVOÁNKOVÁ, J., NOVÁK P., a KAMARÁD, M. (2006) Tepelná pohoda prasat po odstavu ve vztahu k technologiím. In. Aktuální problémy chovu prasat. Sborník referát z celostátní konference. Praha: PowerPrint, 80-213-1554-7, s. 89-92 ISBN.
- OKROUHLÁ, M., R. STUPKA, J. ČÍTEK, M., ŠPRYSL, E. KLUZÁKOVÁ a M. TRNKA (2007). Influence of the share of meat and of the sex on chosen quantitative traits in hybrid pigs. Scientia Agriculturae Bomenica.
- OLIVER, M. A., GISPERT, M., DIESTRE A. (2003) The effect of breed and halothane sensitivity on pig meat quality. Meat science, 35, s. 105-118.
- ORZECOWSKA, B., WOJTYSIAK, D. (2008) : Relationships between muscle fibre characteristics and physico – chemicali properties of longissimus lumborum muscle and growth rate in pig fatteners of free breeds, Animal Science Papers and Reports, 26, 4, s. 277 – 285.
- PÁNEK J., POKORNÝ J., DOSTÁLKOVÁ J. (2007): Základy výživy a výživová politika, VŠCHT Praha. 978-80-7080-468-8 ISBN.
- PAVLŮ, M. (2011): Situační a výhledová zpráva: Vepřové maso. Praha: Ministerstvo zemědělství, 978-80-7084-975-0, 28s ISBN.
- PIETERSE, E., L. P. LOOTS and J. VILJOEN (2000). The effect of slaughter weight on pig production efficiency. South African Journal of Animal Science, s. 115- 117.
- PIPEK, P. (1995) : Technologie masa I. Praha, s. 77-83; 89-116; 165-173; 199-220.
- PIPEK, P., POUR, M. (1998): Hodnocení jakosti živočišných produktů. KUFŘ Praha, 80-213-0442-1, 139s ISBN.
- PODSKREBKIN, N. V. (2008): System of selection genetic methods on perfection of existing and production of new breeds and types of pigs in conditions of pig breeding intensification. Zhodino: Scientific and Practical Centre of Animal Breeding, 41s.

- PRAŽÁK, Č. (1999): Modernizace šlechtitelských programů v chovu prasat. In Sborník tezí přednášek 2. mezinárodní konference: Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce prasat. České Budějovice: Scientific pedagogical publishing, s. 10-12.
- PULKRÁBEK, J. (2005): Chov prasat. Profi Press, Praha, 80-86726-11-8, 135s ISBN.
- PULKRÁBEK, J. (2009): Složení jatečně upraveného těla prasat. Praha. s. 5. 978-80-7403-042-0 ISBN.
- PULKRÁBEK, J., DAVID, L., VÍTEK, M (2007). Separate prediction of the lean meat content in the carcasses of gilts and barrows. Research in pig breeding, vol. 1, Is. 1, s. 62 – 64.
- PULKRÁBEK, J., J. PAVLÍK, M. ČECHOVÁ a J. SMITAL (2001). Faktory působící na složení boku v jatečném těle prasat. Brno: Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 3, s. 77. 82.
- PULKRÁBEK, J., PAVLÍK, J., VALIŠ, L. (2001): Podíl svaloviny a porázková hmotnost prasat hodnocených podle SEUROP systému, Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konferenc, Aktuální poznatky v chovu a šlechtění prasat, s. 24 – 26.
- PULKRÁBEK, J., WOLF, J., VALIŠ, L., VÍTEK, M., HÖRETH, R. (2004):.: Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung des Muskelfleischanteils im Schlachtkörper des Schweins. Züchtungskunde, 76,(1) s. 6-17.
- REECE, O. W. (1998): Fyziologie domácích zvířat. Praha, Grada publishing, s. 75-90.
- REHFELDT, C., FIEDLER, I., DIETL, G., ENDER, K. (2000) : Myogenesis and postnatal skeletal muscle cell growth as influenced by selection, Livestock Production Science, Volume 66, Issue 2, s. 177 – 188.
- RUUSUNEN, M., PUOLANNE, E. (2004): Histochemical properties of fibre types in muscles of wild and domestic pigs and the effect of growth rate on muscle fibre properties, Meat Science, Volume 67, Issue 3, s. 533 – 539.
- RYU, Y. C., CHOI, Y. M., LEE, S. H., SHIN, H. G., CHOE, J. H. L., KIM, J.M., HONG, K. C, KIM, B. C. (2008): Comparing the histochemical characteristics and meat quality traits of different pig breeds. Meat Science, 80, s. 363-369

- SANTÉ-LHOUELLIER, V., ASTRUC, T., MARINOVA, P., GRÉVE, E., GATELLIER, P. (2008): Effect of meat cooking on physicochemical state and in vitro digestibility of myofibrillar proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56, s. 1488 – 1494.
- SEIDEMAN, S. C., CROUSE, J. D.(1986) : The effects of sex condition, genotype and diet on bovine muscle fiber characteristics, *Meat Science* 17, 1986, s. 55 – 72.
- SHIMADA, K., SAKUMA, Y., WAKAMATSU, J., FUKUSHIMA, M., SEKIKAWA, M., KUCHIDA, K., MIKAMI, M. (2004): Species and muscle differences in L – carnitine levels in skeletal muscles based on a new sample essay, *Meat Science*, Volume 68, Issue 3, s. 357 – 362.
- SHNEIDEROVÁ, P. (1992): Kvalita jatečného těla a masa u prasat, *ÚVTIZ*, 1, s. 23-30.
- SIECZKOWSKA, H., KOĆWIN-PODSIADLA, M., ZYBERT, A., KRZECIO, E., ANTOSIK, K., KAMIŃSKI, S., WÓJCIK, E. (2010): The association between polymorphism of PKM2 gene and glycolytic potential and pork meat quality. *Meat Science*. 84, 1, s. 180-185.
- SLÁDEK L., MIKULE V., ČECHOVÁ M., CHLÁDEK G., (2008): An influence of hybrid combination and sex on growth ability of carcass pigs. *Research in Pig Breeding*, 2 (1): 21-25.
- SLÁDEK, L., MIKULE V., ČECHOVÁ M., HADAŠ Z., CHLÁDEK G. (2010): An influence of slaughter weight on commercial designation of carcass hybrid pigs (CLW x CL) x (D x BL) according to SEUROP system. *Research in pig breeding*, 1802-7547, 17-21S ISSN.
- SLÁDEK, L., MIKULE, V., ČERNÁ M., CHLÁDEK, G. (2010): An influence of slaughter weight on commercial designation of carcass hybrid pigs (CLW x CL) x (D x BL) according to SEUROP system. *Research in Pig Breeding*.roč. 4, č. 2, 1802-754, s. 17-21 ISSN.
- SLÁDEK, L., V. MIKULE, M. ČECHOVÁ a P. TRČKA. (2007): An influence of combination of hybridization and sex on carcass pigs meatiness. *Research in Pig Breedings*. 65-67. 1802-7547 ISSN.
- SLÁDEK, L., Z. HADAČ, M. ČECHOVÁ a G. CHLÁDEK (2010). Obsah intramuskulárního tuku jatečných prasat hybridní kombinace produkce jatečných zvířat. 1. vyd. Brno: MENDELU, s. 161-164. 978-80-7375-430-3 ISBN.

- SMOLÁK, M., IVÁNEK, J. (1994): Zásady pro testaci zahraničních hybridizačních programů v chovu prasat v podmínkách České republiky. Praha, , 4 s.
- SOVA, Z.(1981): Fyziologie hospodářských zvířat, Praha, s. 512-530 SZN.
- STEINHAUSER, L. (1995): Hygiena a technologie masa. Brno: Last, 80-900260-4-4 ISBN.
- STEINHAUSER, L. (2000): Produkce masa. 1. vyd. Brno: Vydavatelství LAST. 80-900260-7-9, 646s ISBN.
- STOJKOV, A. (2002): Comparative study on slaughter characteristics of male non-castrated piglets of different breeds and pre-slaughter weight. Zhivotnov. dni Nauki, 39 (1), s. 5-10.
- STRAKA, I., MALOTA, L. (2006): Chemické vyšetření masa (klasické laboratorní metody). Osis. 80-86659-09-7, 94s ISBN.
- STUPKA, R., M. ŠPRYSL a J. ČÍTEK. (2009): Základy chovu prasat. Praha: Česká zemědělská univerzita, s. 180. 978-80-904011-2-9 ISBN.
- STUPKA, R., ŠPRYSL, M., POUR M. (2004): The impal of sex on the economics of pig fattening. Agric. Economics, 50, 5, s. 217-222.
- STUPKA, R., ŠPRYSL, M., ČÍTEK, J., OKROUHLÁ, M. (2008): *Analysis of the belly meat part formation in relation to carcass weight in pigs. Scientia Agriculturae Bohemica*, roč. 1, č. 39, s. 31 - 37.
- SUZUKI, K., H. KADOWAKI, T. SHIBATA, H. UCHIDA and A. NISHIDA (2005). Selection for daily gain, loin-eye area, backfat thickness and intramuscular fat based on desired gains over seven generations of Duroc pigs. Livestock Production Science, 97, s. 193-202.
- ŠEVČÍKOVÁ, Světlana a Milan KOUCKÝ (2008). Technika výkrmu prasat oddělených podle pohlaví. Metodika. Praha-Uhřetěves: VÚŽV.: 978-80-7403- 009-3 ISBN.
- ŠIMEK, J., STEINHAUSER, L. (2001): Barva masa. Maso, 12, č. 4, s. 35-38. 1210, Tišnov, 1995, 643s ISSN.
- ŠPRYSL, M., J. ČÍTEK a R. STUPKA (2011). Quantifying the impact of sex on the composition of the fatty acids in the adipose tissue in pigs. Research in Pig Breeding, s. 38-43.
- ŠPRYSL, M., STUPKA, R. (2002): Chov prasat II. ČZU, CD.
- ŠUBRT, J., HROUZ, J. (2009): Obecná zootechnika. Brno: MZLU, 205s.

- TVRDOŇ, Z. (2001): Faktory ovlivňující podíl libové svaloviny v jatečném těle prasat. *Náš chov*. č. 8, 0027-8068, s. 38-39 ISSN.
- VÁCLAVOVSKÝ, J. (2003): Úroveň jatečné hodnoty plemene české výrazně masné. In *Sborník z odborného semináře. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta*, s. 36-43.
- VÁCLAVOVSKÝ, J., N. KERNEROVÁ, Z. HANYKOVÁ a F. NOVOTNÝ (2005). Growth and carcass value of original pig populations evaluated by in vivo and post mortem methods. *Journal of Central European Agriculture*, s. 315-322. 1332-9049 ISSN.
- VALIŠ, L., VÍTEK, M., DAVID, L., PULKRÁBEK (2010), J.: The tissue composition of belly with bones as affected by carcass weight of gilts and barrows. *Research in Pig Breeding*. 2, s. 37- 41.
- VALIŠ, L., VÍTEK, M., DAVID, L., PULKRÁBEK, J. (2010): The tissue composition of belly with bones as affected by carcass weight of gilts and barrows. *Research in Pig Breeding*, 2, s. 37- 41.
- VALIŠ, L., M., VÍTEK, L., D. a J. PULKRÁBEK. (2008): Lean meat content and distribution in pig carcasses. *Research in Pig Breeding*, s. 39-41. 1802-7547 ISSN.
- VAN WIJK H. J., ARTS, D. J. G., MATTHEWS J. O., WEBSTER M., DURCO B. J., KNOL E. F. (2005): Genetic parameters for carcass composition and pork quality estimated in a commercial production chain. *Journal of Animal Science*. roč. 83, č. 2,. 0021-8812, s. 324-333 ISSN.
- VEJČÍK, A. (2003): Testace doporučených kombinací finálních hybridů, *Sborník z odborného semináře. Optimalizace zdravotního stavu - cesta k vysoké užitkovosti a zvýšení efektivnosti v chovu prasat. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta*. s. 29-32.
- VELECHOVSKÁ, J. (2011): Základní zásady výtivy prasat. *Farmář*, roč. 1, 1210-9789, s32-33 ISSN.
- VELÍŠEK, J. (2002a): *Chemie potravin I. Osis*, s. 3-75.
- VIGUERA, J., SANCHEZ M., PEINADO, J., ROBINA A., RUIZ, J., (2009): Effect of different Duroc genetic lines on carcass and meat quality of crossbred Iberian pigs. *Universidad de Extremadura, Facultad de Veterinaria*, 2009, 978-84-613-2311-1 ISBN.

- VÍTEK, A., PŮLKRÁBEK, J., VALIŠ, L., DAVID, L., WOLF, J (2008).: Improvement of accuracy in the estimation of lean meat content in pig carcasses, Czech Journal of Animal Science, 53, (5), 204-211.: 1212-1819 ISSN.
- VÍTEK, M., DAVID, L., VALIŠ, L (2012). The effect of sex, weight and lean meat content on the pig carcass realization. Research in pig breeding, 6, s. 97-101
- VÍTEK, M., L. VALIŠ, J. PULKRÁBEK a L. DAVID (2009). Carcass value and meat quality in pig final hybrids. Research in Pig Breeding, s. 63-66.
- VÍTEK, M., PULKRÁBEK, J., VALIŠ, L., DAVID, L., WOLF, J. (2008): Improvement of accuracy in the estimation of lean meat content in pig carcasses. Czech Journal of Animal Science, 53, s. 204 – 211.
- VRCHLABSKÝ, J., GOLDA, J. (2000). Klasifikace těl jatečných zvířat- Klasifikace těl prasat v jatečné úpravě v teplém stavu. Maso, 11, č. 3, s. 12-16. 1210-4086 ISSN.
- WOJTYSIAK, D., MIGDA, W. (2007): The effect of genotype on muscle fibre characteristics of M. Longissimus lumborum of fatteners, Biotechnology in Animal Husbandry, 23, 1450-9156, s. 267 – 275 ISSN.
- ZEMAN, L. (1998): Optimalizace systému ustájení prasat. Farmář. 1210-9789 ISSN.
- ZOCHOWSKA, J., LACHOWICZ, K., GAJOWIECKI, L., SOBCZAK, M., KATOWICZ, M. (2008): Effects of carcass weight and muscle on texture, structure and myofibre characteristics of wild boar meat, Meat Science, Volume 71, Issue 2, s. 244 – 248. 1210-9789 ISSN.
- ŽIŽLAVSKÝ, M., CZANDERLOVÁ, L., TYDLITAT, D., DRÁBEK., J. (2006): Prevalence of lesions in pigs at slaughterhouses in Czech Republic. In Proceedings of the 19th IPVS Congress, Copenhagen, Denmark, 16 – 19 July 2006: 44

#### **Internetové zdroje:**

- <http://www.wikipedia.org>
- <http://files.ceskapic.webnode.com>
- <http://www.danbredint.ru>
- <http://www.picdeutschland.de>