

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Vliv pohlaví na růst a utváření zádového svalu u prasat

Bakalářská práce

Autor práce: Gabriela Fáberová

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Čítek Ph.D.

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv pohlaví na růst a utváření zádového svalu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D. za odborné rady a čas který věnoval mé práci.

Vliv pohlaví na růst a utváření zádového svalu u prasat

Souhrn

Cílem bakalářské práce, je zjištění vlivu pohlaví na růst a utváření zádového svalu u prasat. Růst je jeden ze základních jevů charakterizující živý organismus. Vytváří se při něm z neživé hmoty, hmota živá. Množství tělesné hmoty není stálé a v průběhu života se výrazně mění. V raném postnatálním období roste rychleji kostra oproti svalstvu a tuku, poté dochází k rychlejšímu nárůstu svalstva. V posledním postnatálním období, označovaném jako dospělost dochází k tučnění. Při hodnocení růstu má významný vliv pohlaví. U prasat se běžně vykrmují vepřici a prasničky. V současnosti se začíná uvažovat o výkrmu kanců, či o imunokastrátech. U těchto zvířat lze vlivem rozdílné hormonální činnosti očekávat rozdílné ukládání svaloviny a tuku.

Cílem této práce bylo objasnění vlivu pohlaví na utváření a růst zádového svalu u prasat. Testováno bylo celkem 72 kusů prasat. Prasata byla ustájena po dvojicích v kotcích a dle pohlaví rozdělena na vepře, kance, imunokastráty a prasnice. Tato subpopulace zvířat genotypu DanBred byla, rozdělena na 1/4 (18ks) kanečků nekastrovaných (K), 1/4 (18ks) kanečků hormonálně kastrovaných (I), 1/4 (18ks) vepříků (V) a 1/4 (18ks) prasniček (P). Průměrná živá hmotnost prasat při zahájení pokusu byla 28,5 kg, přičemž test probíhal do průměrných 107 kg živé hmotnosti. Po celou dobu výkrmu byla prasata krmena KKS ad libitně. V průběhu testu byla v týdenních intervalech sledována individuální živá hmotnost, výška hřbetního tuku v místě A, B, hloubka svalu v místě A, B a celkový podíl svaloviny u všech kategorií prasat.

Z dosažených výsledků vyplývá, že je růst a utváření dlouhého zádového svalu ovlivněno pohlavím. Při porovnávání hmotnosti v daném období, docházíme k závěru, že s přibývajícím věkem se rozdíl mezi prasničkami a imunokastráty zvětšoval. Nejlépe rostli imunokastráti, prasničky na tom byly podobně, akorát byl u nich růst z fyziologického hlediska ukončen dříve. Nejvyšší nárůst tuku i svalů měřeno v místě A a B, se vyskytoval u vepřů. U prasnic můžeme pozorovat zvyšující se nárůst tuku s ohledem na dobu, ve které jsou ve výkrmu. Kanci měli na konci výkrmu nejnižší výšku hřbetního tuku, imunokastráti. U imunokastrátů hodnotíme nízký nárůst tuku, oproti začátku sledovacího období.

Nejvyšší hloubku svalu měřenou v místě A i B, měli vepřici spolu s prasničkami a imunokastráty a především kanci nedosahovali hodnot jako vepřici a prasničky, kteří měli

hloubku svalu nejvyšší. Největší procentuální podíl svaloviny byl naměřen u prasnic. Velký podíl svaloviny můžeme pozorovat u kanečků. Jako podprůměrný se ukázal podíl svaloviny u imunokastrátů. Nejhorší poměr svaloviny na těle měli vepřici což značí, že se zvyšujícím se věkem vepřů dochází k výraznějšímu tučnění, oproti zbylým skupinám prasat.

Klíčová slova: prase, pohlaví, růst, kaneček, MLLT, tuk

Effect of sex on growth and formation of dorsal muscle of pigs

Summary

The aim of this thesis is to determine the influence of gender on the growth and formation of the pigs dorsal muscle. Growth is one of the basic phenomenon characterizing living organism. Is a creation of nonliving to living matter. The amount of body mass is not constant through the life, it is changing significantly. In the early postnatal period is skeleton growing faster compared to muscles and fat then leads to faster growth of muscle and in the last period called maturity to the fattening. Evaluating growth has a significant gender effect. In case of pigs, it is common to feed barrows and gilts. Nowadays it begins to think about feeding of boars or the imunocastrates. Due to different hormonal activities we can expect different muscle and fat deposition.

The task of this study was to clarify the influence of gender on the formation and growth of pigs dorsal muscle. There were 72 pigs tested in total. Pigs were housed in pairs in cotes and divided by gender for pigs, boars, imunocastrates and sows. This subpopulation of genotype DanBred animals were divided to 1/4 (18ks) uncastrated male pigs (K) 1/4 (18ks) hormonally castrated male pigs (I), 1/4 (18ks) barrows (V) and 1/4 (18ks) gilts (P). Average live weight of pigs at the start of the trial was 28.5 kg, while the test was conducted to average 107 kg bodyweight. Through all time pigs were fed ad-libitum KKS. During the test it was monitored at weekly intervals individual live weight, back fat thickness at A, B, muscle depth at A, B and the total percentage of muscle for all categories of pigs.

The obtained results show that the growth and formation of a long dorsal muscle are influenced by gender. When comparing the weight in a given period, we conclude that during the time the difference between gilts and imunocastrates grow up. Best growth had imunocastrates gilts similarly, only was there an earlier stop of the growth. The highest increase in fat and muscle measured at the A and B, occurred in pigs, in sows we can see increasing gains in fat with respect to the period in which they are fattening. Boars had the lowest backfat thickness, imunocastrates. With imunocastrates we evaluate low fat increase compared to the beginning of the observation.

The biggest muscle depth measured at A and B had the barrows with gilts and immunocastrates and especially boars did not reach the values as barrows and gilts, who had the highest muscle depth. Biggest % of muscle was measured in sows. A large proportion of muscle can be seen in male pigs. The proportion of muscle mass of immunocastrates was under the average and worst ratio of muscle had especially at the end of feeding barrows indicating that with increasing age there is a significant fattening, compared to the remaining groups of pigs

Keywords: pig, growth rate, muscle fibers

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	2
3. Hypotéza	2
4. Literární rešerše	3
4.1. Růst a vývin	3
4.2. Hormony ovlivňující růst.....	5
4.3. Výkrmnost	6
4.4. Jatečná hodnota.....	6
4.4.1. Kvantitativní posouzení	7
4.4.2. Jatečná výtěžnost	7
4.4.3. Kvalitativní posouzení	7
4.4.3.1. Vaznost masa	8
4.4.3.2. Barva masa.....	8
4.4.3.3. Síla svalových vláken	9
4.4.3.4. Mramorování –IMT	9
4.4.3.5. Křehkost masa	9
4.4.3.6. Šťavnatost	9
4.4.3.7. Chut' a vůně.....	10
4.5. Faktory ovlivňující jatečnou hodnotu a kvalitu masa.....	10
4.5.1. Vnitřní faktory	10
4.5.1.1. Dědičné založení.....	10
4.5.1.2. Vliv pohlaví	12
4.5.1.3. Věk a hmotnost	13
4.5.2. Vnější faktory	15
4.5.2.1. Výživa.....	15
4.5.2.2. Ustájení	15
4.5.2.3. Porážka a předporážková manipulace s prasaty	16
5. Materiál a metodika	17
6. Výsledky	20
7. Diskuze	26

8. Závěr	28
9. Seznam literatury	29
10. Seznam zkratek.....	35

1. Úvod

Prase domácí (*Sus scrofa f. domestica*), bylo domestikováno kolem roku 7800 BC. Toto období, je v historii lidstva zařazeno jako milník, i přesto, že je prase potravním konkurentem člověka, jsou doložené důkazy o tom, že počet prasat dokazoval jak se komu daří. Prase se během generací stalo nedílnou součástí celé zemědělské produkce a to nejen v České republice, ale i na celém světě. Oblíbenost prasat v zemědělství, zaznamenáváme především kvůli krátkému generačnímu intervalu a multiparitě, kterou se prasata vyznačují.

Po roce 1989, došlo u nás k celkové transformaci a restrukturalaci chovů prasat, která se vyznačuje především v poslední době výrazným snížením počtů prasat. Naopak se ale ukazuje že dochází ke zlepšení užitkovosti prasat, která se vyznačuje minimalizací výrobních nákladů a naopak maximalizací rentability výroby která probíhá v českých chovech cestou importů zvířat, ale také za přispění změny technologií pro chov. Primární předpoklad pro jaký koliv pokrok v chovu prasat jsou šlechtitelské programy a jejich využívání v praxi.

Požadavky spotřebitelů jsou především na maso s co největším podílem libové svaloviny. To nutí producenty vepřového masa k čím dál tím výraznějším změnám, jedná se o změny např. ve výběru krmení, plemen, doby výkrmu a v neposlední řadě také pohlaví, které se bude využívat ve výkrmu. Všechny tyto faktory ovlivňují a rozhodují o intenzitě růstu, tučnění prasat a utváření daných partií.

2. Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit utváření partie pečeně a výšku hřbetního tuku v závislosti na věku a pohlaví. V práci byli sledováni vepřící, prasničky, kanečci a imunokastráti.

3. Hypotéza

Vlivem hormonální činnosti je u prasat ovlivněn růst a tím ukládání svaloviny a tuku. Vepřící, prasničky kanečci a imunokastráti mají rozdílné utváření zádového svalu.

4. Literární rešerše

4.1. Růst a vývin

Růst je jeden ze základních jevů charakterizující živý organismus. Vytváří se při něm z neživé hmoty, hmota živá. Množství tělesné hmoty není stálé, v průběhu života se výrazně mění.

Růst začíná oplozením vajíčka a končí druhově charakteristicky utvářenou tělesnou stavbou při dosažení tělesné dospělosti a projevem fyziologických, druhově specifických dějů, daných dědičným založením jedince. Změny, které lze charakterizovat kvantitativními znaky, jako je např. přírůstek hmotnosti či změna tělesných rozměrů označujeme jako růst. Změny kvalitativního rázu tj. změny v tělesné stavbě, tvaru, vývinu orgánů a tkání až do plného a dokonalého funkčního stavu označujeme jako vývin Stupka et al. (2013). Růst je členěn na několik stádií, jedná se o stádium prenatalní, které začíná oplozením a končí porodem. Na toto stádium navazuje stadium postnatální, které je od narození až po dospělost. Rané postnatální období je charakteristické výrazně rychlejším růstem kostry oproti svalstvu a tuku, poté dochází k rychlejšímu nárůstu svalstva. V posledním postnatálním období, označované jako dospělost, dochází k tučnění.

Růst nejlépe znázorníme tzv. růstovou křivkou. Růstová křivka spojuje hodnoty živé hmotnosti zvířete v jednotlivých časových intervalech. Celý průběh růstu lze dle této sigmoidní křivky rozdělit do dvou fází, z nichž první se označuje jako autoakcelerační, zrychlující se a druhá jako autoretardační tedy zpomalující se. Inflexe tedy bod zvratu, rozděluje křivku v podstatě do dvou oblouků. U prasat je tento bod zvratu přibližně při živé hmotnosti 110 kg. Proto se všeobecně doporučuje vykrmovat prasata pouze do této hmotnosti. Nad 110 až 120 kg začíná být výkrm ztrátový. Růst je hodnocen vážením a měřením. Stupka et al. (2009) uvádí, že sledování intenzity růstu je výhodné neboť, rychle rostoucí prasata spotřebují na jednotku přírůstku méně živin než pomaleji rostoucí zvířata. Růst je vlastnost středně dědivá, takže ho ovlivňují vlivy vnitřní jako je genetické založení a pohlaví tak i vnější. Podle Pipka et al. (1995) a Hovorky et al. (1987) nesmíme opomenout vliv kastrace, kastrování jedinci pomaleji rostou, hůře využívají krmivo a mají vyšší obsah tuku.

Podle Bonneau et al. (2010) je současný trend v evropských zemích omezování chirurgické kastrace bez anestezie. Jednou z alternativ je imunokastrace, což je aktivní

imunizace proti GnRH, která snižuje nebo vylučuje nevýhody chirurgické kastrace (omezený růst a konverze krmiva, zvýšené zdravotní riziko spojené s chirurgickým zákrokem).

Po vakcinaci proti GnRH, vznikají tzv. imunokastráti. Vakcína proti GnRH, se podává ve dvou dávkách, podle Dunshea et al, 2001, Fàbrega et al, (2010) je růst a vývin imunokastrátů a kanců podobný, dokud je dána druhá dávka vakcíny. Například Turkstra a kol. (2002) zjistili, že některá prasata (citlivější pacienti) mohou být ovlivněni již po první injekci. Pomocí druhé injekce, se snižuje hladina testosteronu u imunokastrátů a ti začínají přijímat více krmiva a rychleji rostou jak ukazuje výzkum (Dunshea et al. 2001; Cronin et al. 2003; Zamaratskaia et al. 2008). Ve většině z těchto studií, míra růstu imunokastrátů na konci výkrmu roste oproti kancům a vepřům. Vzhledem k tomu, že imunokastráta považujeme za kance až do doby, než mu je podána druhá injekce, poté u imunokastráta dochází k intenzivnějšímu tučnění oproti kanci, ne ovšem k tak velkému jako je tomu například u vepřů, což dokládá následující tabulka vycházející z výzkumů vědců.

Tabulka číslo 1. Procentuální podíl libového masa u kanců, vepřů a imunokastrátů s odpovídajícím průměrným přírůstkem svaloviny

Reference	Procento čisté svalové hmoty			Počáteční a finální hmotnost (kg)	Počet dnů	Přírůstek svaloviny (g/den)		
	Kanci	Vepři	Imunokast.			Kanci	Vepři	Imunokast.
Bonneau et al. (1994)	57,7	54,9	56,8	29 kg do 105 kg	82	384	368	372
Dunshea et al. (2001)	51,7	50,5	51,5	53 kg do 98 kg	56	314	306	322
Dunshea et al. (2001)	52,3	50,4	51,4	53 kg do 115	77	342	331	360
Zeng et al. (2002)	56,9	53,9	51,8	25 kg do 110 kg	93	397	381	367
Zeng et al. (2002)	56,8	54,1	54,5	25 kg do 110 kg	93	368	373	380
Turkstra et al. (2002)	55,5	54,9	56,2	23 kg do 109 kg	95	378	360	377
Oliver et al. (2003)	69,5	-	67,8	64 kg do 103 kg	28	707		708
Zamaratskaia et al. (2008)	57,8	54,9	56,1	26 kg do 124 kg	98	420	395	400
Pauly et al. (2009)	57,5	54,5	56,3	27 kg do 107 kg	90	386	385	389
Gispert et al. (2010)	61,2	57,3	57,9	120 kg	-	-	-	-

Millet et al. (2011)

Dalším faktorem ovlivňujícím růst je technika krmení prasat (Metz et al. 2002; Turkstra et al. 2002) ve své studii uvádí, že kanci rostou rychleji, než imunokastrovaná prasata, pokud jsou krmena restriktivně, pokud budeme poskytovat krmivo ad libitum, rozdíl mezi kanci a imunokastráty se zmenšuje.

4.2. Hormony ovlivňující růst

Jednou ze základních podmínek pro růst a vývin, regulaci přeměny látek v živém organismu uvádí Stupka et al. (2009) správnou hormonální činnost. Přeměnu látek řídí hormony, které zajišťují koordinaci činnosti všech tkání v živém těle a udržují neměnnou koncentraci živin a dalších k životu potřebných látek v krvi.

Mezi nejdůležitější růstové hormony se řadí somatotropin (STH), který způsobuje zvětšování tělesných rozměrů, které jsou schopny růstu a stimuluje jak zvětšování tkání, tak mitozu – takže vzniká větší množství buněk. Somatotropin také stimuluje játra k tvorbě proteinů somatomedinů, které působí na růst chrupavek a kostí v těle. Opakované injekce exogeního STH mají za následek zvýšení laktace na úkor stavby tělesných tkání prasat (Reece. 2010).

Dalším hormonem, který významně ovlivňuje růst a to především v ranném stádiu růstu je thymin. Zároveň jeho vlivem dochází ke správnému hospodaření s vápníkem, fosforem a také zajišťuje kalcifikaci kostí (Hovorka. 1987).

Do hormonů ovlivňující především mechanismy sacharidů se řadí inzulin, který se mimo jiné vyznačuje i anabolickým účinkem. Podporuje transport glukózy a aminokyselin do tělních buněk Reece (2010). Mezi skupinu hormonů, které ovlivňují růst a utváření těla, můžeme zařadit i další hormony jako jsou estrogeny, androgeny, kortizol, kortizon, tyroxin atd.

4.3. Výkrmnost

Podle Stupky et al. (2013) definujeme výkrmnost jako dědičně podmíněnou schopnost zvířat k různé intenzitě tvorby živé hmotnosti, především svaloviny, při ekonomicky výhodné spotřebě živin do různého věku a živé hmotnosti. Je dána růstovými schopnostmi organismu a schopností jedince využít živiny krmiva na tvorbu jednotlivých tělesných tkání.

Výkrmnost je sledována dvěma ukazateli, a to průměrný denní přírůstek a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku tedy konverzí krmiva. Hovorka et al. (1983) tvrdí, že přírůstek je ukazatelem růstu a je ovlivněn geneticky a že spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku ukazuje na efektivnost využití krmiva. Z toho vyplývá, že konverze krmiva je velmi důležitý ukazatel ekonomiky chovu.

Dílní znaky výkrmnosti, kterými jsou průměrný denní přírůstek a konverze krmiva jsou vlastnosti se střední dědivostí, koeficient dědivosti je tedy 0,40-0,45 (Hovorka et al. 1987).

4.4. Jatečná hodnota

Jatečná hodnota je spolu s kvalitou masa jedním z nejdůležitějších parametrů a do značné míry ovlivňuje jeho cenu a zpracování koncového produktu. S výkrmností, tedy s růstem a jeho intenzitou úzce souvisí jatečná hodnota, kterou musí sledovat nejen šlechtitelé v rámci kontinuálního zušlechťování hospodářských zvířat, ale i producenti v prvovýrobě, zpracovatelé a trh (Stupka et al. 2013). Jatečná hodnota představuje podíl masa a tuku který vyjadřujeme poměrem hlavních masitých částí tj. krkovička, plec, pečeně a kýty v procentech, z hmotnosti jatečné půlky prasete za studena, plochu příčného řezu *musculus longissimus lumborum et thoracis* (MLLT) v mm² a průměrnou výškou hřbetního tuku v mm.

K odhadu jatečné hodnoty na živých prasatech se nejčastěji využívá ultrazvuk (Sacaner, Gerät). Metoda je založená na odrazu impulzů při průchodu tukovou a svalovou tkání a na měření doby mezi vysláním a návratem impulzu. Sonda se přiloží na zvolené místo na těle prasete, z obrazovky je možno přímo odečíst hodnotu výšky tkáně (Buchta et al. 1996).

Dědičnost jednotlivých znaků jatečné hodnoty je vysoká, to dokládají koeficienty, které uvádí jednotliví autoři, například Dufek et al. (1987) zjistili, že u podílu hlavních masitých

částí u plemen v ČR $0,658 \pm 0,04$, Čechová (1996), ale uvádí u stejného znaku i plemen v ČR koeficient heritability $0,506 \pm 0,05$.

Jatečnou hodnotu posuzujeme z hlediska kvantitativního a kvalitativního. Tyto znaky mají mezi sebou zápornou korelaci, což je z hlediska selekčního nepříznivé (Buchtal et al. 1996).

4.4.1. Kvantitativní posouzení

Podle Buchtala et al. (1996), se jatečná hodnota z kvantitativního hlediska rozděluje na:

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

Mezi převážně masité části řadíme kýtu bez nožky, krkovičku, kotletu, plec bez nožky. Tučné části zahrnují- hřbetní sádlo a plst', případně bůček.

4.4.2. Jatečná výtěžnost

Podle Pulkrábka et al. (2005) je jatečná výtěžnost dána poměrem mezi jatečně upraveným tělem za tepla k porážkové hmotnosti. Stupka et al. (2009) uvádí, že se jatečná výtěžnost dosahuje hodnot kolem 78-85 % a s narůstající hmotností jatečná výtěžnost roste.

4.3.3. Kvalitativní posouzení

Mezi kvalitativní stránky hodnocení jatečné hodnoty patří jakost masa, sem se řadí vaznost masa, barva, síla svalových vláken, mramorování, křehkost, šťavnatost, chuť a vůně,

dále je to také jakost tuku u kterého sledujeme především barvu, konzistenci, chuť a vůni, v poslední řadě se zaměřujeme na barvu kostí.

4.3.3.1. Vaznost masa

Vaznost masa se označuje schopnost masa udržet svoji popřípadě přidanou vodu při působení síly nebo při zahřátí. Nejčastěji se používají metody bez použití jakékoli síly, tzv. odkapem popřípadě odparem. Všeobecně platí, že čím je pH vyšší, tím je vyšší schopnost vodu imobilizovat.

Moderní a rychlý způsob je kapilární volumetrie, která neměří plochy vylisované vody, nýbrž objem vzduchu, který vytlačuje uvolněná voda z pórů sádrové destičky. Je vhodná pro libové maso. Pro hodnocení díla či masových směsí s vyšším podílem tuku je nutno využít lisovací metodu (Pipek, 1997 a Pipek, et. al. 1997).

4.3.3.2. Barva masa

Barva je významným indikátorem kvality vepřového masa, protože je to jedna z nejdůležitějších vlastností, které ovlivňují hodnocení masa spotřebitelem (Leon et al. 2006; Lu et al. 2000; Valous et al. 2009)

Za zbarvení masa odpovídá především myoglobin, tedy bílkovina, která plní zásobárny kyslíku. V České republice se barva masa stanovuje 24 hodin *post mortem* na příčném řezu MLLT, pomocí fotometrických přístrojů GOFO a Spekol (Stupka et al. 2013).

4.3.3.3. Síla svalových vláken

Marvan (1992) tvrdí, že tloušťka svalových vláken, je jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňující kvalitu masa. Svaly tvořené slabšími a jemnějšími svalovými vlákny tvoří kvalitnější maso, v porovnání se svalovými vlákny silnějšími.

Také podle (Salmon et al. 1986; Essén-Gustavson et al. 1992; Fewson et al. 1993) je souvislost mezi zvětšováním svalových vláken a na stres pozitivních prasat náchylných k PSE, takže můžeme využít tyto strukturní ukazatele jako jsou tloušťka a typ svalových vláken při selekci.

4.3.3.4. Mramorování –IMT

Maso, které není mramorované, tedy neobsahuje dostatečné množství intramuskulárního tuku je na chuť mdlé, nevýrazné a tuhé. Bečková (2006) potvrzuje, že povrchový tuk je důležitý pro výrobu masných výrobků, kdežto intramuskulární tuk, ovlivňuje chuťové vlastnosti masa.

4.3.3.5. Křehkost masa

Křehkost je dána tím, kolik se v mase vyskytuje kolagenu, běžně obsahuje od 2 do 6 %. Obsah kolagenu v těle je do určité míry dán věkem, pohlavím, výživovým stavem či plemenné příslušnosti zvířete. Podle Steinhausera (1995) síťování kolagenu negativně působí na křehkost masa s věkem kolagen přibývá.

4.3.3.6. Šťavnatost

Šťavnatost je pro maso velmi důležitý znak. Šťavnatost je spojená výskytem vody ve svalovině, obsah vody se pohybuje kolem 75 % a je ovlivněn tzv. vazností.

Obsah vody v jednotlivých svalech se výrazně neliší. Nejnižší hodnotu má *musculus longissimus lumborum et thoracis*. Také záleží na ročním období, v teplejším je obsah vody vyšší, ve studenějším nižší (Vymazalová. 2008).

4.3.3.7. Chuť a vůně

Chuť a vůně masa je u spotřebitelů jeden z nejdůležitějších ukazatelů kvality vepřového masa.

Hovorka et al. (1983) uvádí, že chuť je dána obsahem extraktních látek, strukturou svaloviny, obsahu IMT. Extraktní látky obsahují velké množství aromatických látek, tyto látky dávají masu příjemnou chuť. Vůně masa je dána obsahem aromatických látek v mase. Vůně čerstvého masa má být přirozená, druhově specifická, bez nežádoucích pachů jako je pach po rybině nebo kančí pach.

4.5. Faktory ovlivňující jatečnou hodnotu a kvalitu masa

Faktory, které ovlivňují jatečnou hodnotu dělíme na vnitřní (endogenní), které zahrnují dědičné založení, vliv pohlaví, věk a na vnější (exogenní), kam se řadí výživa, porážka a způsob ustájení.

4.5.1. Vnitřní faktory

4.5.1.1. Dědičné založení

Pro zvyšování užitkovosti chovu nejen prasat je velice důležitá hybridizace, která umožňuje projev heterozního efektu v chovu. Abychom dosáhli vysokého podílu svaloviny na jatečném těle je zapotřebí znát jeho genetický potenciál. V průběhu minulého století docházelo k čím dál tím větší diferenciaci prasat, zejména z pohledu obsahu libového masa. Ideální jatečné prase je takové, které bude mít co nejvyšší obsah libového svalstva, správný podíl tuku, co nejméně kostí a odpadních produktů. Podle Stupky et al. (2013) je jedním ze

základních předpokladů pro dosažení požadované zmasilosti u finálního hybridu kvalita výchozích, ke křížení použitých plemen, protože dosažený podíl libového masa je výsledkem intermediální dědičnosti, což znamená že na dosažené úrovni se z poloviny podílela matka a z druhé poloviny otec.

Toto celé musí odpovídat šlechtitelskému záměru, tedy také výběru jedinců s požadovanou stavbou těla, užitkovým směrem a především hledání ekonomicky zajímavého finálního hybridu, díky němuž můžeme snižovat náklady na chov při optimalizaci podmínek prostředí. Proto bychom měli při výběru jedinců pro hybridizaci dbát na to, aby se používaly linie s co největšími možnými rozdíly, tedy dobře využít genetické variace znaků. Naopak uvnitř plemen zachovávat co nejmenší variabilitu co se týče znaků. V rámci hybridizace chovu prasat se prasata dělí na mateřská a otcovská plemena. Mateřská plemena jako je například plemeno Landrace nebo Bílé ušlechtilé, jsou šlechtěna především na výbornou reprodukci, dobré růstové schopnosti a nízkou spotřebu KKS, odolnost vůči stresu atp. Naopak otcovská plemena, kam se řadí plemeno Pietrain, Duroc, Bílé otcovské, jsou pro potřeby hybridizačních programů šlechtěna na výbornou jatečnou hodnotu, střední až velký tělesný rámec, vhodnost kanců k inseminaci atd.

Podle Žižlavského (2002) je vliv dědičnosti na komplexní znak jatečné hodnoty vysoký, na jakost masa střední, genetická korelace mezi podílem masitých částí a jakostí masa je záporná. To se potvrzuje například u plemene Pietrain.

Steinhauser (1995) tvrdí, že v současné době dochází k výrazným změnám v intenzitě růstu a spotřebě krmiv, především vlivem systematické plemenářské práce se též mění složení jatečného těla. Výrazné změny můžeme pozorovat u snižující se výšky hřbetního tuku, a narůstající podíl svaloviny, tomu také napomohla aplikace aparativní metody v praxi. Tvorba tuku a svaloviny jakožto hlavních složek jatečného těla z hlediska jatečné hodnoty, jsou dědičně podmíněné vlastnosti. Většinou se jedná o středně vysokou dědivost a proto je její přenos na další generaci poměrně vysoký a spolehlivý.

4.5.1.2. Vliv pohlaví

Podle Sládka et al. (2007) pohlaví výrazně ovlivňuje jatečnou hmotnost, podíl libového masa a výšku hřbetního tuku u prasat. Vliv pohlaví můžeme pozorovat především na rozdílném temperamentu zvířat a jiných oxidačních schopnostech těla zvířat. To, do jaké míry ovlivňuje pohlaví jatečnou hodnotu určují hormony pohlavních žláz. Mezi hormony pohlavních žláz ovlivňující růst a vývoj těla, patří především androgeny, jako jsou například testosterony, dihydrotestosterony, dihydroepiandrosterony. Všechny tyto hormony jsou známé svými anabolickými účinky v těle.

U většiny druhů zvířat můžeme vidět, že samčí pohlaví je výrazně mohutnějšího vzrůstu, ukazuje se tedy, že již zmíněné androgeny se výrazně podílí na retenci bílkovin. Vzhledem k lineární závislosti mezi živou hmotností a ukládáním dusíku do cca 60–70 kg živé hmotnosti mezi prasničkami a vepři nemá pohlaví v této fázi vliv na využití proteinu krmiv. Ve stáří okolo 4–5 měsíců (nástup pohlavní dospělosti) pak dochází k vysoce průkaznému poklesu ($p \leq 0,01$) v ukládání bílkovin u kastrátů, kdy od tohoto období je růst tělesných tkání mezi prasničkami a vepři rozdílný Koucký (2013), Šprysl et al. (2005) tvrdí, že také závisí na prošlechtěnosti daného genotypu zvířete.

Ingr (1996) uvádí, že prasnice metabolizuje úsporněji, a tak dochází k ukládání nevyužité energie ve formě tuku a to zejména z důvodu budoucího vývoje plodu, oproti kancům. Souvisí to opět s jinou látkovou výměnou.

Naopak tuk u prasniček se ukládá v menší míře než u vepříků, což dokládá studie Bahelky et al. (2007), kde se potvrdily významné rozdíly mezi vepříky a prasničkami u téměř všech sledovaných rysů jako jsou např. průměrná tloušťka hřbetního sádla (29,01 vs. 25,56 mm), procento masa (52,77 vs. 57,68%), intramuskulární obsah tuku (2,49 vs. 2,00%). Obecně ale platí, že obsah intramuskulární tuku v populaci prasat, není dostatečný pohybuje se kolem 2,25% a proto by bylo žádoucí, aby se tato vlastnost, vzhledem k ovlivnění chuti masa stala strategií výběru v chovu prasat. Vliv pohlaví se nadále u prasnic ukazuje pokud právě bouká, maso má v tomto časovém období prasečí říje větší sklony k vadám jako je například PSE. Stainhauser (1995) tvrdí, že také při březosti je maso ohroženo. V první polovině březosti se kvalita masa nemění, ve druhé polovině je maso ochuzeno o nutričně důležité látky a je vodnatější.

Jak ukazují výsledky testů Bahelky et al. (2007) vepřici vytvářeli více podkožního tuku. Tyto výsledky jsou v souladu s předchozími výsledky testů o pohlavních rozdílech které prováděli (Larzul et al. 1997; Tischendorf et al. 2002; Cassady et al. 2004). Nicméně, Mohrmann et al. (2006), nezjistil významné rozdíly mezi pohlavími (prasniček a vepříků), ale prasničky měli tendenci mít vyšší obsah libového masa při stejné porážkové hmotnosti je zmasilost prasniček vyšší než u vepříků. Proto je také doporučeno provádět výkrm prasniček odděleně a dávat je na jatka ve vyšší porážkové hmotnosti, rozdíl se může pohybovat kolem 5-7 kg.

Neopomenutelný vliv na jatečnou hodnotu má kastrace, která se provádí s ohledem na pohlaví. V případě prasnic se kastrace z důvodu velkých nákladů a nemožnosti kastrování v provozních podmínkách neprovádí. Tedy kastraci provádíme jen u kanců. Kance kastrujeme především za účelem odstranění kančího pachu který způsobují steroidní hormony jako jsou androstenony, skatoly a indoly.

Androstenon a skatol se projevuje pouze u části kančí populace, v závislosti na věku a rovněž i dědičném založení. Androstenon je hormon steroidní povahy, syntetizovaný v játrech a varlatech, vznikající z testosteronu, ke koncentraci dochází ve slinných žlázách a také v tukové tkáni kance. Při tepelném zpracování dochází k uvolnění těchto látek. Limitní koncentrace pro konzumaci je $1 \cdot 10^6$ v mase. Skatol (3-metyl indol) látka vznikající v průběhu trávení z tryptofanu při působením střevních bakterií. Tento hormon je zodpovědný za zápach exkrementů, část skatolového pachu odchází s výkaly, část je metabolizována v játrech a část se akumuluje v tukové tkáni. Jako limitní hladina je považována koncentrace $0,25 \cdot 10^6$ v mase. Tuto hladinu převyšují zhruba 3% poražených kanců. Skatol se také ve velmi nízké koncentraci se uplatňuje jako součást vůně některých květů (Bernardy. 2010).

4.5.1.3. Věk a hmotnost

Porážková hmotnost a věk výrazně ovlivňují složení jatečného těla, s nárůstem věku prasat se výrazně mění poměry masitých a tučných částí a s ní spojená jatečná hodnota a tedy i celková cena při prodeji.

Podle věku zvířete se mění chemické složení i to jak rostou jednotlivé tkáně. Obsah minerálních látek se mění nerovnoměrně a to v návaznosti na osifikací kostí. Obsah bílkovin vykazuje pravidelný růst. Obsah funkčního tuku (nikoliv depotního) roste velmi rychle a po dosažení určitého věku se jeho růst zastaví. U dospělých zvířat naproti tomu roste, v závislosti na výživovém stavu, obsah depotního tuku (Pipek et al. 2001).

Z hlediska jatečné výtěžnosti je nejlepší prasata zabíjet v období tzv. jatečné zralosti. Podle Pipka (1995) je jatečná zralost věk (nebo živá hmotnost), kdy se zvíře blíží svým tělesným vývojem dospělému zvířeti, ukončuje se vývoj svaloviny a začíná ve zvýšené míře produkce depotního tuku. Dobu nutnou k dosažení jatečné zralosti charakterizuje veličina ranost. Raná zvířata dosahují jatečné zralosti v nízkém věku, pozdní dospívají ve věku vyšším. Obvykle však raná zvířata zakládají dříve na tuk, což se negativně projevuje na výtěžnosti masa; současně se však zvyšuje výtěžnost tukové tkáně a často i jakost – maso mívá lepší mramorování.

Ingr (1996) uvádí, že je růst svaloviny nejintenzivnější v období dospívání zvířat. Po dosažení dospělosti se zvyšuje ukládání tuku, kdy tuk tvoří podstatnou část přírůstku. Podle Stupky et al. (2009) se průměrná porážková hmotnost u masných plemen pohybuje mezi 105–110 kg.

Ellis et al. (1996) zkoumali, jaký vliv má porážková hmotnost, sledovali prasata při 80kg, 100kg a 120 kg na produkční znaky prasat. Zvyšování porážkové hmotnosti bylo provázeno snížením průměrného denního přírůstku na 785 g v 80 kg, 769 g ve 100 kg a 725 g ve 120 kg.

Docházelo také ke zvýšení výšky hřbetního tuku u prasat vážících 80 kg byla výška hřbetního tuku 13,3 mm u 100kg prasat už byla na úrovni 24,2 mm a u 120 kg prasat se dostala až na 26,3 mm. S narůstajícím věkem a hmotností tak dochází ke zhoršení křehkosti vepřového masa.

4.5.2. Vnější faktory

4.4.2.1. Výživa

Výživa je jeden ze základních činitelů ovlivňující kvalitu a kvantitu masa. Výživu můžeme ovlivnit jak pomocí struktury KD, tak pomocí techniky a technologie jakou budeme jatečná prasata krmit. Krmná dávka musí být plnohodnotná, především se zaměřením na limitující aminokyseliny (lysin, treonin, cystin, tryptofan), jinak dochází k omezení růstu a zhoršujeme tak genetické předpoklady pro produkci vepřového masa.

Jedním ze základních parametrů, kterými ovlivňujeme výživu prasat je stravitelnost krmiv. Míru stravitelnosti určují faktory, jako je konzistence krmiva (jemnost šrotování, mokrá, kašovitá, suchá forma, granulace), komponenty ze kterých se skládá KD, objem krmné dávky, systém jakým krmíme tedy ad libitum nebo restriktivně, rytmus a pravidelnost předkládání krmiva, zchutnění např. okyselení, dále úprava jakou použijeme, jedná se např. o fermentaci a dostatek napájecí vody (Zeman. 2001).

Stupka et al. (2013) uvádí, že restrikce krmné dávky ve výkrmu příznivě ovlivňuje poměr mezi masem a tukem, ale je nutno počítat se snížením intenzity růstu.

4.4.2.2. Ustájení

Způsob jakým prasata chováme má velký vliv na to jaké množství masa a v jaké kvalitě vyprodukujeme. Jedním ze základních parametrů z kterých při ustájení prasat vycházíme jsou biologické parametry a zvířecí pohoda která je nutností pro maximální užitkovost. V chovu prasat se ve všech kategoriích uplatňuje ustájení v indoor systémech které se dělí ještě na bezstelivové a stelivové a na outdoor systémy. Ať už je ustájení vnitřní nebo vnější je potřeba myslet v první řadě na potřeby prasat, takže bychom měli dbát především na to ,aby měla prasata dostatek podlahové plochy dostatek světla min. 40 luxů po dobu 8 hodin, s roštovou podlahou do 66 %, a je potřeba také dbát na ideální teplotu 16-25 °C (zákon č. 154/2000).

Zeman (2001) uvádí, že v četných pokusech bylo zjištěno, že nevhodné stájové prostředí snižuje produktivitu prasat o 10-15 %, někdy i mnohem více. Podle Stupky et al. (2013) by měl být 24 hodinový cyklus ve stáji členěn na 87% odpočinku, 7% aktivního pohybu, 6% přijímání potravy a kálení.

4.5.2.3. Porážka a předporážková manipulace s prasaty

Výroba vepřového masa je stále rostoucím odvětvím živočišné produkce. Dochází k cenovému tlaku na trh s prasaty a také otevření hranic spojené se vstupem do EU, odstartovalo větší dovážení a převážení prasat do vzdálených jatek a s tím většinou spojený stres prasat z neznámých zvuků, objektů, pachů atd. Při přepravě nejen jatečných zvířat je velmi důležité dbát na správné zacházení se zvířaty, především při nakládce a vykládce kdy se prasata nejvíce stresují. Prasata která jsou přivezena na jatka musí být rozčleněna do skupin dle původu, jinak se vyskytují souboje mezi zvířaty.

Prasata před porážkou musí být řádně vylačněná, alespoň 12 hodin, lepší je ale lačnění po dobu 24 hodin. Vylačněním snižujeme počet uhynulých prasat při přepravě a snižujeme náchylnost k vadám masa, která se u prasat vyskytují. V prvních 24 hodinách hladovění, prase může ztratit až 5% jeho živé hmotnosti, s přibližnou rychlostí 0,2% za hodinu, nebo 0,25 kg / h, což má za následek ztrátu živé hmotnosti cca 5 kg po 24 hodinách půstu (Peloso. 2001).

Během této doby dochází spíše k vylučování moči a stolice, než ke ztrátám živé hmotnosti důležitých tělesných tkání a tak není ovlivněna jatečné hmotnost prasat (Beattie et al., 2002). Pokud dochází ke stresování prasat, ať už před, při nebo po manipulaci s nimi, jsou nedostatečně vylačněná, popřípadě se u nich vyskytuje bodová mutace na 6. chromozomu tzv. halotanový "stres" gen (HAL), může dojít k tvorbě jakostních vad masa, z nich se nejčastěji vyskytuje PSE. Tato jakostní vada masa se vyznačuje bledostí, měkkostí a vodnatostí.

Nejen jakostní vady můžou znehodnotit maso, při nesprávném zacházení s prasaty může dojít k tzv. přepravní nemoci, což není nemoc v pravém slova smyslu, ale spíše reakce

organismu na psychické a fyzické vyčerpání, teplotu, natřásání atd. Pipek (1998). Dále se mohou vyskytnout úrazy, zlomeniny popřípadě zhmožděny, které znehodnocují danou partii.

5. Materiál a metodika

Celkem 72 kusů prasat bylo nastájeno do pokusné testační stanice prasat ČZU v Ploskově u Lán. Tato populace zvířat genotypu DanBred byla rozdělena v závislosti na pohlaví na 1/4 (18ks) kanečků nekastrovaných (K), 1/4 (18ks) kanečků hormonálně kastrovaných (I), 1/4 (18ks) vepříků (V) a 1/4 (18ks) prasniček (P). Průměrná živá hmotnost prasat při zahájení pokusu byla 28,5 kg, přičemž test probíhal do průměrné živé hmotnosti 107 kg.

5.2. Ustájení zvířat

Bylo provedeno po dvojicích vždy stejného pohlaví. Ze zvířat byly utvořeny 4 skupiny s ohledem na pohlaví, a to dle následujícího schématu.

5.3. Krmení zvířat

Všechny skupiny byly krmeny KKS s ohledem na dosaženou živou hmotnost ad-libitně dle tabulky č.2.

Tabulka číslo 2. **Složení KKS v etapě V**

Komponenty KKS	% komponent v KKS		
	A1 (do 35kg)	A2 (35-65kg)	A3 (nad65kg)
Aminogold Forte	3,0	2,8	2,7
Ječmen krmný	35,3	43,2	50,0
Pšenice ozimá	44,0	40,0	37,8
SEŠ	17,7	14,0	9,5

Tyto KKS byly tvořeny pšenicí, ječmenem, SEŠ a premixem na živinové hladině odpovídající komerčním KKS užívaných v běžných užitkových chovech.

5.4. Měření plochy, výšky a šířky MLLT

Zvířata byla v pravidelných týdenních intervalech individuálně vážena s přesností na 0,1 kg. Od 65 kg živé hmotnosti byly ultrazvukovým přístrojem Aloka SSD500 stanoveny charakteristiky zádového svalu v následujících místech:

Ve střední linii se vyznačí pomocné body:

A0 - na kohoutku - kolmo nad výčnělkem loketního kloubu,

C0 - v krajině bederní kolmo nad čéškou,

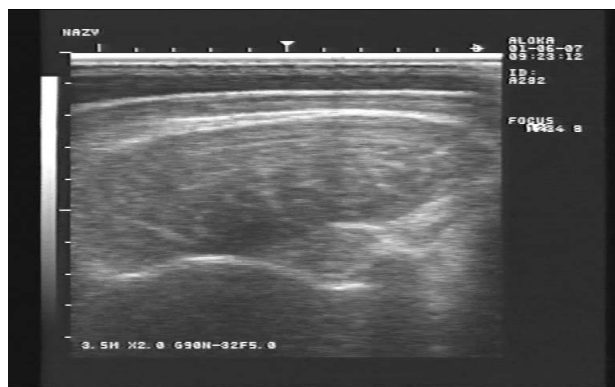
B0 - střed mezi body A0 + C0.

Měření se provádí 70 mm laterálně od středu hřbetu v bodech

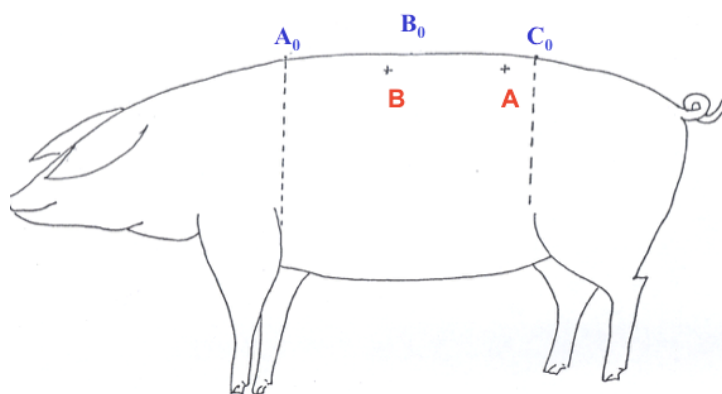
A - 3/4 kaudálně mezi místem B0 + C0 výška tuku → průměrná výška tuku,

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

Měření svalu přístrojem Aloka SSD500



Místa měření na praseti



6. Výsledky

6.1. Živá hmotnost v závislosti na pohlaví

Z výsledků provedeného vážení sledovaných kategorií prasat, které jsou zaznamenány v tabulce č. 3 je zřejmé, že po celou dobu testu imunokastráti dosahovali při shodném věku vyšší živé hmotnosti. Prasničky ve srovnání s imunokastráty, dosahovaly nejlepších výsledků ve věku 108 dnů, kdy byl růst prakticky vyrovnaný. S přibývajícím věkem se rozdíl mezi prasničkami a imunokastráty zvětšoval, největší rozdíl byl zaznamenán ve věku 136 dní. Při porovnávání živé hmotnosti kanečků a vepříků je zřejmé, že kanečci měli vyšší hmotnost ve věku 108 dnů než zmiňovaní vepřici, ale na konci testu vepři vykazují vyšší porážkovou hmotnost než kancí. Při hodnocení celé testované skupiny, docházíme k závěru, že imunokastráti dosahovali nejvyšší intenzity růstu po celou dobu testu vyrovnaně a přibývali na váze nejrychleji, dále prasničky dosahovaly podobných hodnot jako imunokastráti pouze ukončovaly růst dříve. Oproti tomu vepři, měli začátek růstu pomalejší, ale ke konci testu byl jejich růst lepší než u kanců, což nebývá obvyklé. Vepři tedy na konci testu přibývali podobně jako imunokastráti. U kanců docházelo na konci výkrmu k pomalejšímu přírůstku oproti zmiňovaným skupinám.

Tabulka číslo 3.

Věk	Vepřici		prasničky		kanečci		imunokastráti	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
108	70,8	12,5	73,7	5,7	72,2	7,1	74,0	8,6
115	80,8	13,0	81,2	7,0	81,0	7,3	82,2	9,9
122	90,1	13,5	90,3	6,3	90,3	7,7	90,7	10,4
129	100,4	14,2	97,6	7,1	99,5	8,9	101,3	10,2
136	108,4	12,9	104,9	8,0	107,4	8,4	109,1	11,1

6.2. Výška hřbetního tuku v místě A

Z výsledků tabulky č. 4 je zřejmé, že vepří po celou dobu sledování, kromě prvního měření ve věku 108 dne, měli při shodném věku nejvyšší hřbetní tuk v porovnání s ostatními skupinami. Při měření skupiny prasnic, docházíme k tomu že na začátku testu, tedy 108 den, byla výška hřbetního tuku u prasniček nejnižší a s přibývajícím dobou výkrmu se výška hřbetního tuku zvyšovala, až na druhou nejvyšší z celé sledované skupiny prasat. U kanců bylo zaznamenáno, že ze začátku testu měli průměrnou výšku hřbetního tuku v porovnání s celou skupinou sledovaných zvířat a na konci tedy 136 den výkrmu, kanci vykazovali nejnižší vrstvu hřbetního tuku měřenou v místě A. Imunokastráti při prvních dvou měřeních, 108 a 115 den vykazovali nejnižší vrstvu hřbetního tuku, v porovnání s vepří, kanci a prasničkami. Ale na třetím měření, tedy 122 den výkrmu se ukázalo, že imunokastráti na konci testu výrazněji tuční v hřbetní partii, v místě měření A. Pokud zhodnotíme celou skupinu, tedy vepře, prasničky, kance a imunokastráti, docházíme k závěru, že vepří oproti všem ostatním skupinám tuční nejvíce téměř po celou dobu sledování, u prasnic pozorujeme zvyšující se nárůst tuku s ohledem na dobu, ve které jsou ve výkrmu. U kanců můžeme pozorovat na konci výkrmu nejnižší výšku hřbetního tuku na konci výkrmu a u imunokastrátů hodnotíme také nízký nárůst tuku, oproti začátku sledovacího období.

Tabulka číslo 4.

Věk	vepřici		prasničky		kanečci		imunokastráti	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
108	10,1	1,0	9,4	0,8	9,8	0,7	10,3	0,9
115	11,2	1,0	10,3	0,8	10,6	0,6	11,2	1,0
122	11,8	1,1	11,0	0,9	11,0	0,6	11,6	1,1
129	12,3	1,2	11,7	0,9	11,5	0,6	12,0	1,2
136	15,7	1,9	15,2	1,8	14,6	1,6	15,1	1,6

6.3 Hloubka svalu v místě A

V tabulce číslo 5, je zaznamenáno měření hloubky svalu v místě A.

Při porovnávání hloubky svalu měřené v místě A je zřejmé, že u námi sledované skupiny vepříků, prasniček, kanečků a imunokastrátů byla jednoznačně největší hloubka svalu u skupiny vepříků. Vepři měli pravidelný nárůst svaloviny a to od začátku sledování do konce výkrmu tj. 136 den. Prasničky vykazovaly druhý nejlepší výsledek při shodném věku. Po celou dobu testu, se u prasniček ukazovalo, že jejich hloubka svalu se konstantně zvětšovala a také můžeme vidět, že největší nárůst se vyskytl v posledním 7 denním intervalu výkrmu tj. od 129 do 136 dne.

Skupiny kanečků a imunokastrátů na tom s nárůstem svalu byly podobně. Kanci i imunokastráti nedosahovali takové hloubky svalu jako třeba vepřici nebo prasničky. U kanečků můžeme pozorovat ještě o něco menší nárůst hloubky svalu než u imunokastrátů, a to zhruba o 2,5 %. Imunokastráti měli také lepší výsledky posledního měření, oproti kanečkům. Po shrnutí celé hodnocené skupiny jedinců docházíme závěru že, nejvyšší hloubky svalu měřenou v místě A, měli vepřici spolu s prasničkami a imunokastráti a především kanci nedosahovali takových hodnot jako již zmínění vepřici a prasničky.

Tabulka číslo 5.

Věk	vepřici		prasničky		kanečci		imunokastráti	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
108	41,5	5,9	39,9	2,9	36,2	3,5	36,5	4,1
115	44,3	6,3	42,8	3,0	38,3	3,0	39,3	4,2
122	46,3	6,1	44,4	3,2	40,2	3,1	41,1	4,1
129	48,4	6,0	46,0	3,4	42,0	3,1	42,9	4,0
136	52,3	5,7	51,2	3,7	46,4	3,0	48,3	4,8

6.4 Výška hřbetního tuku v místě B

V tabulce s pořadovým číslem 6, jsou zaznamenány výsledky měření hřbetního tuku v místě B. Opět jsme se zabývali skupinou prasat čítající vepříky, prasničky, kanečky a imunokastráty. Z výsledků uvedených v tabulce jasně vyplývá, že prasničky po celou dobu testu vykazovaly nejnižší výšku hřbetního tuku. V případě kanečků jsme zaznamenali, že ve věku 108 dnů byl u nich jednoznačně nejlepší nárůst hřbetního tuku ze všech sledovaných skupin prasat. U kanců pozorujeme zvrát u růstu hřbetního tuku měřeného v místě B, ke kterému dochází na konci sledovaného období, tedy ve věku 136 dní. Imunokastráti po celou dobu výkrmu vykazují rovnoměrný a poměrně intenzivní nárůst výšky hřbetního tuku, měřeného v místě B. V porovnání s ostatními prasaty, jsou na tom imunokastráti v konečném výsledku velmi dobře. Lépe na tom s nárůstem hřbetního tuku byli jen vepřici. Vepři z počátku testu vykazovali podprůměrný nárůst hřbetního tuku měřeného v místě B, ale ve věku 122 dní dochází k mírnému zlepšení, v porovnání s ostatními skupinami prasat. Od 129 dne výkrmu jsou na tom vepři jednoznačně nejlépe, v porovnání s ostatními prasaty.

Tabulka číslo 6

Věk	vepřici		prasničky		kanečci		imunokastráti	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
108	10,4	0,9	9,4	1,0	10,7	1,2	10,5	1,2
115	11,3	0,8	10,2	1,0	13,4	9,0	11,6	1,0
122	12,0	1,0	10,8	1,0	12,9	4,6	12,0	1,0
129	12,7	1,2	11,5	1,0	12,3	1,1	12,4	1,1
136	13,7	1,4	12,4	0,8	13,5	1,3	13,6	1,3

6.5. Hloubka svalu v místě B

Sledováním výsledků ,které jsou zaznamenány v tabulce číslo 7, docházíme k závěru, že hloubka svalu měřená v místě A byla u skupin prasat velmi proměnlivá, nestálá. Ve věku 108 dní, vykazovaly nejlepší výsledky prasničky, které měly hloubku svalu od 115 dne průměrnou. U kanečků zaznamenáváme po celou dobu nestálost v hloubce svalu měřeného v místě A. Už ve 108. dni výkrmu sledujeme nejhorší výsledky oproti ostatním skupinám prasat při shodném věku, naopak v dalším 7 denním intervalu, se kanečci ukazují jako nejlepší, to se ukazuje i v dalším měření. Na konci výkrmu kanečci vykazují nejhorší výsledky. U imunokastrátů můžeme pozorovat podprůměrné výsledky celou dobu, po kterou je testujeme a sledujeme. Vepřici z počátku výkrmu vykazují průměrnou hloubku svalu měřeného v místě A. Ve věku 122 dní, dochází k výraznému zlepšení. Na konci výkrmu bylo u vepřů naměřeno nejlepších výsledků v porovnání s kancí, prasnicemi a imunokastráty, kteří se na testu a porovnání podíleli.

Tabulka číslo 7

Věk	vepřici		prasničky		kanečci		imunokastráti	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
108	35,8	5,1	36,0	3,3	33,4	3,8	34,9	4,0
115	38,4	4,8	38,9	3,4	44,4	36,2	37,5	3,6
122	40,8	4,8	40,6	3,1	42,1	18,4	39,7	3,4
129	43,2	4,9	42,3	2,9	39,9	3,6	41,8	3,4
136	46,9	5,8	46,6	3,1	43,6	3,7	46,4	3,9

6.6. Podíl svaloviny

V tabulce číslo 8, sledujeme procentuální podíl svaloviny u skupin prasat čítající vepříky, prasničky, kanečky a imunokastráty. Z výsledků je zřejmé, že jednoznačně nejlepší podíl svaloviny na těle po celou dobu sledovaného výkrmu vykazovaly prasničky. Dále u kanečků ve věku 108 dní pozorujeme nejhorší podíl svaloviny, v porovnání s ostatními skupinami při shodném věku. Ale při měření na konci dalšího 7 denního intervalu tedy ve 115 dní výkrmu, se stav podílu svaloviny u kanců výrazně vylepšil na průměr ostatních skupin prasat. Těchto hodnot dosahovali kanečci společně s imunokastráty na konci sledovaného výkrmu. Imunokastráti z počátku testu vykazovali podprůměrné hodnoty podílu svaloviny na těle, což se při měření ve věku 136 dní mírně vylepšilo na průměr všech skupin prasat. Nejhůře dopadli vepřici. U vepřů jsme z počátku výkrmu pozorovali průměrné hodnoty podílu svaloviny, ale to se v druhé polovině pozorovaného období jednoznačně změnilo. Ve věku 129 a 136 dní života se u vepřů jednoznačně ukazují nejhorší podíly svaloviny na těle prasat v porovnání s prasničkami, kanci a imunokastráty. Ve srovnání s prasničkami, vepři vykazují ve věku 136 dní zhruba o 1,6% horší podíl svaloviny.

Při zhodnocení celé skupiny prasat z údajů uvedených v tabulce docházíme k závěru, že nejlepší podíl svaloviny po celou dobu sledovaného výkrmu vykazují prasnice, dále je poměrně velký podíl svaloviny u kanečků. Jako podprůměrný se ukazuje podíl svaloviny u imunokastrátů a nejhorší poměr svaloviny na těle pozorujeme především na konci výkrmu u vepříků, což značí, že se zvyšujícím se věkem vepřů dochází k výraznějšímu tučnění, oproti zbylým skupinám prasat.

Tabulka číslo 8

Věk	vepřici		prasničky		kanečci		imunokastráti	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
108	58,7	1,0	59,5	0,8	58,3	0,8	58,4	0,8
115	58,0	0,7	59,0	0,9	58,0	0,8	57,8	0,7
122	57,7	0,8	58,6	0,8	57,8	0,8	57,6	0,8
129	57,4	1,0	58,2	0,8	57,6	0,8	57,5	0,8
136	55,8	1,1	56,7	1,0	56,1	1,2	56,1	0,9

7. Diskuze

Z výsledků vyplývá, že vliv pohlaví na živou hmotnost, výšku hřbetního tuku a svalů popřípadě podíl svaloviny je značný.

Nejvyšší živá hmotnost v závislosti na pohlaví se nám v testu ukázala u imunokastrátů, což potvrzuje i výzkum Dunshea et al. (2001), který tvrdí, že po 2. injekci proti GnRH imunokastráti přijímají více krmiva a rychleji rostou. Podobný názor na toto zjištění mají také studie Cronin et al, (2003); Zamaratskaia et al, (2008).

Při porovnávání výšky hřbetního tuku docházíme k závěru, že prasnice vykazují nejnižší výška tuku měřenou v místě B, což potvrzuje studie Bahelky a kol. (2007), který potvrdil výrazné rozdíly mezi vepřičky a prasničkami v průměrné tloušťce hřbetního tuku. V místě A, na začátku prasnice vykazují nejnižší ze všech sledovaných skupin a na konci výkrmu 2. nejvyšší, což potvrzuje tvrzení Ingra (1996) který tvrdí, že prasnice metabolizuje úsporněji, a tak dochází k ukládání energie ve formě tuku a to zejména z důvodů tvorby budoucího plodu. Toto tvrzení, je ale v rozporu s výzkumy Bahelky a kol. (2007). Dále z našeho testu vyplývá, že v místě A, nejvíce tuční vepři, což potvrzuje studie Bahelky a kol. (2007), která je v souladu se studií Larzul et al.(1997); Tischendorf et al. (2002), Cassady et al. (2004), ti všichni tvrdí, že vepřiči vytvářejí více podkožního tuku. U imunokastrátů test ukazuje na 1. a 2. měření nejmenší výšku tuku měřenou v místě A, na konci výkrmu imunokastrátů tuční, což tvrdí i Zamaratskaia et al. (2008). V místě B, výška tuku u imunokastrátů roste po celou dobu stejnoměrně, ale také záleží na tom, jakou technikou jsou prasata krmena, jestli restriktivně nebo ad libitně. Metz et al. (2002), Turkstra et al. (2002) ve své studii uvádí, že kanci rostou rychleji než imunokastráti, pokud jsou krmena restriktivně, pokud je krmení ad libitní, rozdíly mezi kanci a imunokastráty se zmenšují.

Hloubka svalů měřená v místě A a B, vykazuje že, vepři měli na konci výkrmu v místě A i B, nejlepší hloubku svalů, což popírá tvrzení Kouckého (2013), který tvrdí že od věku 4 měsíců, tedy pohlavní dospělosti prasete, dochází k poklesu ukládání bílkovin u kastrátů. Prasnice v tomto měření dopadly velmi dobře, podobně jako vepři. Kanci v měření A i B dopadli nejhůře, i když těsně za imunokastráty, kteří byli průměrní v hloubce svalů, jak v místě A tak v místě B.

Procentuální podíl svaloviny jednotlivých kategorií prasat, ukázal že ,nejlepší výsledky vykazují prasnice a nejhorší vepři. Toto tvrzení nepotvrzuje výzkum Mohrmanna et al. (2006), který tvrdí, že nezjistil výrazné rozdíly mezi prasničkami a vepříky. Naopak Bahelka a kol. (2007), zjistili ještě výraznější rozdíly mezi vepři a prasnicemi v podílu svaloviny. Vepři vykazovali 52,77%, oproti prasnicím kterým bylo naměřeno 57,68%.

Na závěr lze říct že, rozdíl mezi pohlavím a naměřenými hodnotami jistě je. U každého bodu a v závislosti jaká tkáň je měřena jsou výsledky rozdílné. Například při vážení živé hmotnosti nejlépe dopadli imunokastráti, kteří dosahovali nejvyšší živé hmotnosti. Při měření výšky hřbetního tuku v místě A nebo B, docházíme k závěru, že vepři tuční v této partii nejvíce. Hloubka svalu v místě A i B, vykazuje ty samé výsledky, tedy že nejlepší hloubka svalu je u vepříků. Naopak nejhorších výsledků vepři dosáhli v procentuálním vyjádření podílu svaloviny, kde byli nejlepší prasničky.

8. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit vliv pohlaví na růst a utváření zádového svalu u prasat. Z výsledků vyplývá, že pohlaví má vliv na růst a utváření zádového svalu.

Během testu, který proběhl na testovací stanici prasat ČZU v Ploskově u Lán, se 72 prasaty různého pohlaví, jsme zjistili, že při porovnávání živé hmotnosti kanců, imunokanců, prasnic a vepřů nejvyšší živá hmotnost v závislosti na pohlaví je u imunokastrátů. Při porovnávání výšky hřbetního tuku v místě A, byl z počátku testu u všech kategorií prasat pozorován téměř stejný nárůst tuku, s přibývajícím věkem nám nejvíce tučnili podle předpokladů vepři. Imunokastráti tučnili po celou dobu vyrovnaně, na konci výkrmu mírně více. Podobně je tomu i při porovnání výsledků měření tuku v místě B, který ukazuje, že opět nejvíce tučnili vepřiči, naopak u prasnic se vyskytovala nejnižší vrstva tuku v místě B. I v tomto měření byli imunokastráti průměrní nárůstu tuku a kanci podprůměrní.

Hloubka svalu kterou jsme měřili v místě A a B, vykazuje, že vepři měli na konci výkrmu v místě A i B, nejlepší hloubku svalu. Prasničkám byly naměřeny velmi dobré výsledky, podobně jako vepřům. Kanci při měření v místě A i B dopadli nejhůře, i když těsně za imunokastráty, kteří byli průměrní v hloubce svalu, jak v místě A tak v místě B. Při srovnání procentuálního podílu svaloviny u jednotlivých kategorií prasat se nám ukázalo, že nejlepší výsledky vykazují prasnice a nejhorší vepři.

Tato studie potvrdila rozdíly mezi pohlavími v rámci zjišťování jeho vlivu na růst a utváření zádového svalu.

9. Seznam Literatury

- Bahelka, I., Hanusová, E., Peškovičová, D., Demo, P. 2007. The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs, Czech J. Anim. Sci., 52, s. 122–129
- Beattie, V.E., Burrows, M.S., Moss, B.W., Weatherup, R.N. 2002. The effect of food deprivation prior to slaughter on performance, behaviour and meat quality, Meat Sci., 62 pp. 413–418
- Bečková, R., Václavková, E. 2006. Vepřové maso je zdravé. Náš chov, č. 1. s 43-44.
- Bernardy, J., 2010. Kastrace prasat jako evropské dilema. Fakulta veterinárního lékařství Veterinární a farmaceutické univerzity Brno Veterinářství Brno. ISBN 60:372-374.
- Bonneau, M., Lebret, B. 2010. Production system and influence on eating quality of pork. Meat Science, 84. p. 293-300.
- Buchta, S., Čechová, Hořínek, M. 1996. Chov prasat. Brno, s.11.
- Cassady J.P., Robison O.W., Johnson R.K., Mabry J.W., Christian L.L., Tokach M.D., Miller R.K., Goodwinn R.N. 2004. National pork producers council maternal line genetic evaluation, A comparison of growth and carcass traits in terminal progeny. J. Anim. Sci., 82, s. 3482–3485.
- Cronin G.M., Dunshea F.R., Butler K.L., McCauley I., Barnett J. L., Hemsworth P. 2003. The effects of immuno- and surgical-castration on the behaviour and consequently growth of group-housed, male finisher pigs. Applied Animal Behaviour Science 81, 111–126.
- Čechová, M., Buchta, S. 1996. Korelační závislosti mezi znaky výkrmnosti a jatečné hodnoty populací prasat v ČR. In: Sborník mezinárodní konference "Current Problems of Genetics, Health, Growth and Production of Pigs." České Budějovice, s.58.

Dufek, J., Buchta, S., Ivánek, J. 1987. Fenotypová a genetická analýza vlastností populací prasat šlechtitelských chovů v ČR. Živočišná výroba, Praha, s. 32

Dunshea F.R., Colantoni, C., Howard, K., McCauley, I., Jackson, P., Long K.A. 2001. Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac®) eliminates boar taint and increases growth performance. Journal of Animal Science, 79, pp. 2524–2535

Ellis M., Webb A.J., Avery P.J., Brown I. 1996. The influence of terminal sire. Animal Science, pp 521-530

Essen- Gustavsson, B., Karlstrom, K., Lunstrom, K. 1992. Muscle fibre characteristics and metabolit response at slaughter in pigs of different halothane genotypes and their relation to meat quality, Meat Science, 31, s. 1 – 11.

Fàbrega, E., Velarde, A., Cros, J., Gispert, M., Suárez, P., Tibau, J. 2010. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behaviour and acute phase proteins. Livestock Science, 132 pp. 53–59

Fewson, D., Rathfelder, A., Muller, R., E. 1993. Investigations on the correlations between the percentage of carcass lean, meat quality and stress resistance in pigs of different genetic origin. 1. Importance of the morfology of the eye – muscle, Zuchtungskunde, 4, s. 284 – 296.

Fliedler, J., Smital, J. 2003. Aspekty růstu svaloviny u prasat. Náš chov. 63. č. 1, s. 35.

Hovorka, F., a kol. 1983. Chov prasat. SNZ, Praha, s. 340

Hovorka, F., Bečka, V., Čeřovský, V., Hájek, J., Holub, A., Jelínek, T., Kašpar, T., Klusáček, J., Křeček, J., Menšík, J., Poděbradský, Z., Smíšek, V., Šiler, J., Vrchlabský, J. 1983. Chov prasat. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 536.

Hovorka, F., Sidor, V., Smíšek, V. 1987. Chov prasat. Praha, SZN, s. 88-101, 360.

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

Koucký, M. 2013. Nová organizace výkrmu prasat oddělených podle pohlaví, Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Praha.

Larzul, C., Lefaucheur, L., Ecolan, P., Gogue J., Talmant, A., Sellier, P., Le Roy P., Monin, G. 1997. Phenotypic and genetic parameters for longissimus muscle fibre characteristics in relation to growth, carcass, and meat quality traits in Large White pigs. J. Anim. Sci., 75, 3126–3137.

León, K., Mery, D., Pedreschi, F., León J. 2006. Color measurement in L*a*b* units from RGB digital image Food Research International, 39 (10) pp. 1084–1091

Lu, J., Tan, P., Shatadal, D., E. 2000. Gerrard Evaluation of pork color by using computer vision Meat science. pp. 57-60.

Marvan, F. 1992. Morfologie hospodářských zvířat. Praha, ČZU Praha a MZLU Brno, s. 117-121.

Metz, C., Hohl, K., Waidelich S., Drochner, W., Claus R. 2002. Active immunization of boars against GnRH at an early age: consequences for testicular function, boar taint accumulation and N-retention. Livestock Production Science, 74, pp 147–157.

Millet, S., Gielkens, K., De Brabander, D., Janssens, G., P., J. 2011. Considerations on the performance of immunocastrated male pigs. Animal 5(7) . pp 1119–1123

Mohrmann, M., Roehe, R., Susenbeth, A., Baulain, U., Knap, P., W., Looft, H., Plastow, G.S., Kalm, E. 2006. Association between body composition of growing pigs determined by magnetic resonance imaging, deuterium dilution technique, and chemical analysis. *Meat Sci.*, 72, s. 518–531.

Peloso, J.V. 2001. Influence of pre-slaughter fasting on muscle condition in swine and its effects on the final meat processing quality, *Proc. 2nd Virt. Conf. on Pork Quality*, Concordia, Brazil, available on CD performance and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic

Pipek, P. 1995. *Technologie masa I.*, 4.přepřac.vyd., Praha, VŠCHT, 334 s., ISBN 80-7080

Pipek, P., Jirotková, D. 2001. Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů – Část III. Hodnocení a zpracování masa, drůbeže, vajec a ryb. JCU, České Budějovice, 136 s.

Pipek, P., Pudfil, F., Prokūpková, L. 1999. Vaznost masa a nové pohledy na její vyhodnocování, *Maso*, 11, č. 5. s. 43-44.

Pipek, P., 1997. Technologické vlastnosti masa (I), *Maso*, 8, č. 1, s. 56-62.

Pulkrábek, J., et al. 2005. *Chov prasat*, Praha, s. 135-140.

Reece. W., O., 2010. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*, Praha s. 146-157. ISBN 9788024732824

Salmon, F., Fiedler, V., Ziegan, I., Heinz, J. 2000. Maligne Hypertemie und morfologische Parameter der Skelettmuskulatur des Schweines. *Mh.* s.156-164.

Salomon, F., Fiedler, V., Ziegan, I., HEINZ, J. 1986. Maligne Hyperthermie und morphologische Parameter der Skelettmuskulatur des Schweines. *Mh. Vet. – Med. (Jena)*, 41, s. 156 – 164.

Sládek, L., Mikule, V., Čechová M., Trnka, P. 2007. An influence of combination of hybridization and sex on carcass pigs meatiness. *Research in Pig Breeding*, s. 65-67.

Steinhauser, L. 1995. *Hygiena a technologie masa*. Brno, s. 664.

Stupka, R., Šprysl, M., Čítek, J., 2009. *Základy chovu prasat*. Praha. s. 65-69

Šprysl, M., Stupka, R., Čítek, J., Okrouhlá, M., 2005. Komerční výkrm kanečků, *Náš chov*. č. 6. s. 35-36.

Tischendorf F., Schöne F., Kirchheim U., Jahreis G. 2002. Influence of conjugated linoleic acid mixture on growth, organ, weights, carcass traits and meat quality in growing pigs. *J. Anim. Physiol.*, 86, s.117–128.

Turkstra, J., A., van Diepen J., T., M., Jongbloed A., W., Oonk, H., B., van de Wiel D., F., M., Meloen, R., H. 2002. Performance of male pigs immunized against GnRH is related to the time of onset of biological response. *Journal of Animal Science* 80. pp. 293–295

Valous, N., A., Mendoza, F., Sun, D., W., Allen, P. 2009. Colour calibration of a laboratory computer vision system for quality evaluation of pre-sliced hams *Meat Science*, 81 (1) pp. 132–141

Vymazalová, T. 2008. Kvantitativní a kvalitativní ukazatele vepřového masa, *Bakalářská práce*, s. 31

Zamaratskaia, G., Andersson K., Chen, G., Andersson, K., Madej, A., Lundström, K. 2008. Effect of a gonadotropin-releasing hormone vaccine (Improvac) on steroid hormones, boar taint compounds and performance in entire male pigs. *Reprod. Dom. Animl.* 43: 351-359.

Zákon č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon), ve znění zákona č. 309/2002 Sb., zákona č. 162/2003 Sb. a zákona č. 282/2003 Sb

Zeman, L. 2001. Výživa a krmení zvířat, Brno, s. 65.

Žížlavský, J. 2002. Chov hospodářských zvířat. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 209 s. ISBN 978-80-7157-615-0.

10. Seznam zkratek

GnRH- gonadotropiny uvolňující hormon releasing hormon. Syn. Gonadoliberin

MLLT- musculus longissimus lumborum et thoracis (nejdelší zádový sval)

IMT-intramusculární tuk

KKS- kompletní krmná směs

KD- krmná dávka

PSE- jakostní odchylka masa (z angl. pale, soft, exudative, tedy bledé, měkké a vodnaté)