

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů**

Katedra speciální zootechniky



**Vliv způsobů kastrace na charakteristiky vepřového
masa**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Bronislav Polcar

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv způsobu kastrace na charakteristiky vepřového masa" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí 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 8. 4. 2016

Bronislav Polcar

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D., za odborné vedení a poskytnutí informací, které přispěly ke zpracování této diplomové práce.

Vliv způsobu kastrace na charakteristiky vepřového masa

Souhrn

Cílem této práce bylo posoudit vliv způsobu kastrace na charakteristiky vepřového masa a zhodnotit do jaké míry pohlaví ovlivňuje utváření jatečného těla.

Jatečná hodnota je vyjádřena kvantitativními a kvalitativními znaky, které ovlivňují hodnotu jatečně upraveného těla. Na kvalitě jatečně upraveného těla se také podílí vnitřní faktory, kde vliv pohlaví zásadně ovlivňuje skladbu jatečného těla a jeho kvalitu.

Významný dopad na kvalitu masa u vykrmovaných kanečků má kančí pach. Kančí pach je pevně spjat s chirurgickou kastrací, která se jeví jako účinný nástroj pro eliminaci nežádoucího pachu. V posledních letech dochází v Evropské Unii k vyššímu tlaku na welfare prasat a tím i k prosazování zákazu chirurgické kastrace, která je pro selata bolestivá a působí stresově. Proto je jako jednou z dalších možností eliminace kančího pachu pomocí imunologické kastrace, která je v posledních letech předmětem mnoha studií a přináší velmi pozitivní výsledky.

Cílem naší práce bylo porovnat skupiny vepřků, prasniček, kanečků a imunokastrátů a u těchto skupin sledovat složení jatečných těl, kvalitu masa a úroveň skatolu s androsteronem.

Byl prokázán významný vliv pohlaví na složení jatečných těl prasat, kdy kanečci a imunokastráti dosahovali nejvyšších růstových schopností. Překvapivě příznivě vysoká intenzita růstu byla zjištěna i u vepřků. Naopak u prasniček byla zjištěna nejnižší růstová schopnost.

Kanečci měli nejvyšší podíl svaloviny a nejnižší podíl tuku. Oproti tomu vepřici dosahovali vyšší jatečné výtěžnosti, ale nejnižšího podílu libové masa.

Vepřici se také vyznačovali nejvyšší tloušťkou hřbetního tuku. Vyšší podíl hřbetního tuku byl také zjištěn u skupiny imunokastrátů, kteří se jinak vyznačují velmi dobrou kvalitou jatečně upraveného trupu, který se svými parametry vyrovnává skupině kanečků.

Vlivem imunologické kastrace došlo u imunokastrátů ke snížení hmotnosti pohlavních žláz a zastavení jejich fyziologické činnosti a tím dosažení nižší koncentrace androstenonu a skatolu až pod úroveň způsobující kančí pach. Ve skupině kanečků látky způsobující kančí pach přesahovaly hladinu přípustnosti až dvojnásobně.

Podíl hlavních masitých částí a to jak hmotnost tak procentuální zastoupení z hmotnosti jatečně upraveného trupu byla nejlépe vyhodnocena pro skupinu prasniček. Prasničky se vyznačovaly nejlepší zmasilostí v kýtě a v pečení. Nejvyšší hmotnost a podíl krkovice měli kanečci a nejlepší parametry plece byly zjištěny u imunokastrátů. Vliv pohlaví neměl zásadní dopad na kvalitativní parametry masa.

Klíčová slova: Prase, pohlaví, růst, kaneček, tuk

The effects of method of castration on quality of pork

Summary

The aim of this thesis was to assess the effect of the method of castration on the characteristics of pork and assess the effect of gender on the composition of a carcass.

Carcass value is expressed in quantitative and qualitative characteristics that affect the value of the carcass. The quality of the carcasse is also involved internal factors which influence gender significantly influences the composition of the carcass and quality.

Significant impact on meat quality in fattening male pigs have boar odor. Boar odor is strongly linked to surgical castration, which appears to be an effective solution for eliminating undesirable odors. Nowadays in the European Union there is a higher pressure on pigs welfare and thus to enforce the ban on surgical castration of piglets which is painful and stressful.

Therefore is one of several options to eliminate boar odor using an immunological castration, which is nowadays the subject of many studies and brings very positive results.

The purpose of our test was to compare groups of barrows, gilts, entire boars and immunocastrated boars and monitor the composition of the carcasses, meat quality and level of skatole and androstenone and confirm the hypothesis that the influence of various types of castration of boars, barrows and immunocastrated boars show different quality pork meat.

Significant effect of gender on the composition of pig carcasses was proved whenboars and immunocastrated boars achieved the highest growth ability. On the contrary, gilts had the lowest growth ability. During fattening was determined highest daily gain in a group of barrows at favorable feed conversion and higher daily consumption compared to other groups of pigs. Also, barrows achieved best results in some parameters of carcass value, such as carcass weight and carcass yield of the hull on the contrary lean muscle ratio had the lowest percentage in comparison to other categories.

Barrows were characterized by the highest thickness of back fat. A higher ratio of back fat was also determined in the group of immunocastrates who are otherwise characterized

by good growth ability and quality of the carcass hull, whose parameters equal group of boars.

The immunological castration of immunocastrated boars caused weight reduction of sexual glands and stopped their physiological activity and that led to lower concentration of androstenone and skatole below the level of boar odor. Boar odor-causing substances exceeded the levels of acceptability twice in the group of male pigs.

The group of gilts was evaluated with best results in major meaty parts ratio of both weight and percentage of weight of the carcass of the hull. Gilts were characterized with the highest meat ration the leg and in the roast. Boars had the best neck ration and weight and immunocastrated boar had the best shoulders parameters. Influence of gender had no significant impact on the quality parameters of meat.

Keywords: Pig, sex, growth, boar, fat

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíl práce	11
3	Literární rešerše	12
3.1	Jatečná hodnota	12
3.1.1	Kvantitativní znaky jatečné hodnoty	12
3.1.1.1	Jatečná výtěžnost	12
3.1.1.2	Podíl libového masa	13
3.1.2	Kvalitativní znaky jatečné hodnoty	14
3.1.2.1	Vaznost masa	14
3.1.2.2	Mramorování	14
3.1.2.3	Barva masa	15
3.1.2.4	Křehkost a šťavnatost	15
3.1.2.5	Chuť a vůně	15
3.1.2.6	Jakostní odchylky	16
3.1.3	Faktory ovlivňující JH	16
3.1.3.1	Vlivy vnitřní	16
3.1.3.1.1	Dědičné založení	16
3.1.3.1.2	Vliv pohlaví	17
3.1.3.1.3	Vliv věku a hmotnosti	18
3.1.3.2	Vlivy vnější	18
3.1.3.2.1	Vliv výživy	18
3.1.3.2.2	Vliv mikroklima	20
3.1.3.2.3	Vliv ustájení	21
3.2	Kančí pach	22
3.2.1	Skatol	22
3.2.1.1	Anatomická stránka tvorby skatolu	22
3.2.1.2	Metabolismus skatolu v játrech a ledvinách	23
3.2.1.3	Androstenon	23
3.3	Kastrace	24

3.3.1	Způsoby kastrace.....	25
3.3.1.1	Chirurgická kastrace.....	25
3.3.1.2	Chemická kastrace	26
3.3.1.3	Imunologická kastrace	27
3.4	Vliv strategie krmení na kančí pach	27
3.4.1	Inulin a jeho vliv na snížení kančího pachu	27
3.4.2	Zařazení kořenů čekanky do výživy prasat.....	28
4	Materiál a metodika.....	29
5	Výsledky.....	31
5.1	Vliv pohlaví na růstové schopnosti prasat	31
5.2	Vliv pohlaví na utváření JUT a kvalitativní ukazatele	32
5.3	Vliv imunokastrace na samčí pohlavní žlázy	34
5.4	Vliv pohlaví na hlavní masité části	35
5.5	Vliv pohlaví na kvalitu masa	36
6	Diskuze.....	38
7	Závěr	40
8	Seznam použité literatury	42

1 Úvod

Produkce potřebného množství živočišné bílkoviny je předpoklad pro zabezpečení racionální výživy lidí. Živočišná výroba, v níž je chov prasat z hlediska zabezpečení nutriční proteinové bilance, nenahraditelným zdrojem a to nejen u nás, ale prakticky po celém světě.

Produkce vepřového masa má nejvyšší podíl na celosvětové produkci masa, a to cca 40 %. To jasně dokládá důležitost vepřového masa ve výživě lidí. Za posledních dvacet let došlo ke zdvojnásobení spotřeby vepřového masa a podle prognóz bude mít spotřeba nadále tendenci stoupat.

Spotřeba vepřového masa na obyvatele ČR za rok činí 40,2 kg. Z údajů Českého statistického úřadu vyplývá, že stále dochází k trendu snižování celkových stavů prasat. K 1. 4. 2015 byl celkový stav 1 560 397 kusů prasat a z toho 96 000 kusů prasnic. Při porovnání stavů k 1. 4. 2014 došlo k poklesu celkového stavu prasat o 3,5 % a stavu prasnic o 3,9 % (Situační a výhledová zpráva 2015).

Intenzivní a moderní chov prasat v České republice má letitou tradici a patří k stabilním úsekům živočišné výroby u nás. V posledních letech dochází k výraznému pokroku a zlepšení ukazatelů jatečné hodnoty. Tento trend se promítá ve zvýšeném podílu libového masa na jatečně upravených tělech prasat.

Chov prasat i ve třetím tisíciletí bude patřit mezi nejvýznamnější producenty živočišné výroby a to nejen v České republice, ale i z celosvětového hlediska (Stupka et al., 2013).

2 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit vliv různých druhů kastrace na kvalitu vepřového masa.

3 Literární rešerše

3.1 Jatečná hodnota

Jatečná hodnota je komplexním znakem pro charakteristiku jatečného těla, masa tuku a také zároveň vyjádřením, do jaké míry byl úspěšný šlechtitelský proces. Jatečná hodnota je v zájmu jak šlechtitelů a chovatelů, tak obchodu a spotřebitelů (Říha et al., 2003).

Jatečná hodnota určuje především procentuální zastoupení libové svaloviny v jatečně upraveném těle, hmotnost a podíl hlavních masitých částí jako jsou krkovice, plec, pečeně a kýta, plochu příčného řezu v nejdelším zádovém svalu (MLLT) a výšku hřbetního tuku (Stupka et al., 2009).

3.1.1 Kvantitativní znaky jatečné hodnoty

Jatečná hodnota je charakterizována z hlediska kvantitativních znaků těmito ukazateli: věk zvířete, porážková hmotnost, zmasilost, podíl jednotlivých tkání jako jsou maso, tuk a kosti, stupeň protučnění, kvalita masa a kvalita tuku (Stupka et al., 2009).

Rozhodující význam pro zmasilost celého jatečného těla mají tzv. hlavní masité části, kterými jsou kýta, plec, pečeně a krkovička. Hlavní masité části bez tukového krytí tvoří více jak polovinu hmotnosti jatečného těla a to 50-55 %. S tukovým krytím hlavních masitých částí je zastoupení přibližně ze dvou třetin hmotnosti jatečného těla (Vališ, 2011).

Jako méně cenné partie jsou označovány hlava, nožičky a ocásek. Tučné části představují bok, lalok, kolena, paždík a tuk oddělitelný z masitých částí (Pulkrábek et al., 2005).

3.1.1.1 Jatečná výtěžnost

Jatečná výtěžnost je poměr jatečně upraveného těla za tepla k porážkové hmotnosti. Jatečná výtěžnost těla se pohybuje v závislosti na porážkové hmotnosti prasat a to v rozmezí od 78 do 84 % (Stupka a Šprysl, 2002).

Hmotností jatečně upraveného těla se rozumí hmotnost dvou půlek s hlavou bez mozku a míchy, včetně kruponu a kruponového sádla, bez orgánů dutiny břišní, hrudní

a pánevní, vyňatých s vnitrotělním tukem. Hmotnost se zjišťuje vážením v teplém stavu ihned po ukončení porážky a veterinární prohlídky masa a to nejpozději do 30 min (Steinhauser et al., 2000).

Výtěžnost jatečných půlek ve vychlazeném stavu tzv. za studena, která se zjišťuje 24 hodin po porážce, bývá obvykle o 2 % nižší než je tomu u vážení v teplém stavu (Půlkrábek et al., 2005).

3.1.1.2 Podíl libového masa

Jedním z významných ukazatelů jatečné hodnoty je podíl libové svaloviny. Poražené zvíře je nutno zařadit do jakostní třídy (SEUROPSKÝ systém). Tento ukazatel slouží jako jeden z klasifikačních kritérií při zpeněžování jatečných těl prasat (Steinhauser et al., 2000).

U jatečně upraveného těla s přejímací hmotností od 60 do 120 kg je klasifikace JUT prováděna tak, že se JUT zařadí do příslušné třídy jakosti na základě stanovení celkového podílu svaloviny vzhledem k celkové hmotnosti hodnoceného těla. Jatečně upravené tělo, které neodpovídá uvedeným hmotnostem, se řadí do kategorie N, pokud je hmotnost JUT do 59,9 kg a do kategorie T, jestliže je hmotnost JUT nad 120 kg (Ingr, 2003).

Libovým masem (svalovinou) se rozumí příčně pruhované svalstvo, které bylo získané při detailní disekci jatečně upravených těl prasat. Podílem libového masa se rozumí podíl hmotnosti svaloviny vyjádřený v % z celkové hmotnosti jatečně upraveného těla (Ingr, 2003).

Podíl svaloviny u jatečně upraveného těla se stanovuje způsobem, který odpovídá vyhlášce č. 194/2004. Pro zjištění podílu svaloviny jsou povoleny dvě metody, a to dvoubodová a aparativní. V zahraničí je nově používána i metoda AutoFOM (Stupka et al., 2013).

3.1.2 Kvalitativní znaky jatečné hodnoty

3.1.2.1 Vaznost masa

Pod pojmem vaznost rozumíme z fyzikálně-chemického hlediska síly, kterými bílkoviny masa udržují část své vlastní vody a také množství vody přidané. V technologickém smyslu pak vazností rozumíme schopnost masa udržet za určitých podmínek mechanického namáhání vodu přirozeně přítomnou v mase, případně i vodu přidanou (Stupka et al., 2009).

3.1.2.2 Mramorování

Důležitý pro křehkost a chuť masa je intramuskulární tuk a to především jeho intercelulární podíl, který je rozložen mezi jednotlivými svalovými vlákny ve formě žilek a vytváří tzv. mramorování masa. Největší podíl (99 %) všech přítomných lipidů v mase tvoří tuky (estery mastných kyselin a glycerolu, zbylý podíl tvoří přítomné fosfolipidy a doprovodné látky (Steinhauser et al., 2000).

Obsah intramuskulárního tuku je také ukazatelem fyziologického stavu zvířete. Optimální obsah intramuskulárního tuku v pečení (MLLT –*musculus longissimus lumborum et thoracis*) při porážkové hmotnosti 100 kg má být 2,5 %. Maso, které přesahuje hodnotu intramuskulárního tuku více než 4 %, je konečnými spotřebiteli vnímáno jako příliš tučné, nejpříjemnější preferovanou hodnotou u spotřebitelů je 2,5 – 3,5 %. Pro spotřebitele má intramuskulární tuk vedle dalších faktorů význam z pohledu chuťových vlastností masa. Jako nejvýznamnější spojení chuťových vlastností s intramuskulárním tukem je vnímána šťavnatost a křehkost, přičemž minimální množství IMT by mělo dosáhnout 1,5 % (Stupka et al., 2010).

V jatečném těle prasat existují v obsahu intramuskulárního tuku značné rozdíly. Nejnížší hodnoty IMT (1,1 – 1,4 %) vykazují svaly pečeně a některé svaly kýty (*m. adduktor*, *m. rectus femoris*, *m. psoas major* a *m. longissimus lumborum*). Představiteli středního obsahu IMT (1,7 – 2,7%) jsou některé svaly plece (*m. supraspinatus*, *m. triceps brachii*, *m. infraspinatus*) a kýty (*m. semimembranosus*, *m. biceps femoris*). Nejvyšší hodnoty mají některé svaly krkovic (*m. stratus ventralis* a *m. semispinalis capitis*) (Stupka et al., 2010).

3.1.2.3 Barva masa

Barva je jeden z velmi důležitých znaků masa, protože konzumenti si spojují barvu masa především s jeho kvalitou. Barva masa je dána především obsahem a stavem hemových barviv (Půlkrábek et al., 2001).

Charakteristická červená barva masa je způsobena svalovým barvivem myoglobinem, který je komplexní sloučeninou bílkoviny globinu a krvotvorné složky hemu (Lát et al., 1976).

3.1.2.4 Křehkost a šťavnatost

Křehkost masa je ovlivněna dobou zrání masa. Zrání masa je fází posmrtných změn, kdy dochází k opětovnému uvolňování ztuhlé svaloviny a zlepšují se vlastnosti masa. Uvolňování ztuhlosti je způsobeno enzymatickou činností aktivovanou okyselením, které štěpí bílkovinné struktury a maso křehne. Mezi další faktory ovlivňující křehkost a šťavnatost je rychlost začátku *rigoru mortis* a postmortální glykolýzy (Holmer, 2009).

Schneiderová (1992) řadí mezi další důležité faktory ovlivňující křehkost a šťavnatost masa manipulaci před porážkou, podíl pojivové tkáně, způsob krmení, kontrakci svalů po porážce, obsah intramuskulárního tuku, dobu zrání a způsob vaření.

3.1.2.5 Chut' a vůně

Zdrojem specifické vůně a chuti masa je složení tuku. Prasata jako monogastrická zvířata mají schopnost zahrnovat mastné kyseliny krmiva do tuku vlastního těla nezměněné, a proto obsah nevhodných mastných kyselin v krmné dávce může vést ke špatným chuťovým vlastnostem (Schneiderová, 1992).

Velký význam má také podíl intramuskulárního tuku. Význam intramuskulárního tuku v mase z hlediska sensorických vlastností spočívá v tom, že obaluje svalová vlákna, snižuje tuhost a ztrátu vody při vaření a má přímý vliv na protučnění masa, křehkost, šťavnatost a chuť. Vyvolává jemnější pocit při konzumaci masa v ústech (Stupka et al., 2013).

Na chuti a vůni se do jisté míry také podílí vliv pohlaví, kdy u samčí nekastrované populace prasat dochází k tzv. kančímu pachu, který je označován jako nepříjemná vůně a chuť související s přítomností androsteronu a 3methylindolu (skatolu), které jsou

lokalizovány v tukové tkáni masa a uvolňují se při tepelné úpravě masa (Whittington et al., 2011).

3.1.2.6 Jakostní odchylky

Vysoká vnímavost prasat vůči stresu vede ke zhoršené kvalitě masa. Jakostní odchylky vznikají při působení nejrůznějších stresorů, které se projevují ve změně chování, produkci metabolitů enzymatického a hormonálního původu, ve výskytu PSE, DFD a v krajních mezích i úhynu zvířat. Odezva na stres se liší mezi jednotlivými zvířaty i uvnitř jednoho druhu a je ovlivněna věkem, pohlavím a genetickými vlivy (Arey, 1991).

Citlivost prasat vůči stresu je geneticky podmíněna genem „stresu“ RYR (CRC) (kosterní svalový ryanodinový receptor), který patří mezi nejvíce prozkoumané geny velkého účinku a původně byl označován jako HAL – halotanový gen. Ve svém účinku působí hlavně na vlastnosti jatečného trupu a kvality masa, má však vliv i na další užitkové vlastnosti (Bečková a Daněk, 2003).

3.1.3 Faktory ovlivňující JH

3.1.3.1 Vlivy vnitřní

Mezi nejvýznamnější vnitřní činitele patří především genetický základ, tj. zděděná růstová schopnost, která umožňuje, aby růst opakoval nejen formy předků, ale aby se řídil určitými biologickými zákony vymezenými druhovými zvláštnostmi, podmíněnými druhově specifickou diferenciací orgánů, tělesných partií a tkání. Vlivem působení různé intenzity přeměny látek, činnosti endokrinního systému a reaktivností nervové soustavy vznikají i určité rozdíly mezi ranými a pozdními typy prasat jak v celkové stavbě, tak i v utváření jednotlivých tělesných partií, tkání a tím i užitkovosti (Hovorka et al., 1987).

3.1.3.1.1 Dědičné založení

Dílčí znaky jatečné hodnoty se vyznačují poměrně vysokými hodnotami koeficientu dědivosti 0,3 – 0,8. Tím nedochází u znaků jatečné hodnoty k projevům heterózního efektu (Stupka et al., 2013).

Genetický potenciál je nezbytným předpokladem pro dosažení vysokého podílu libového masa v jatečném těle prasat. U současných masných plemen prasat a jejich kříženců existují vysoké diference ve složení jatečného těla, což je vyjádřením individuálních meziliniových a meziplenných rozdílů. Jedním z hlavních faktorů pro dosažení požadované zmasilosti u finálních hybridů je kvalita výchozích použitých plemen. Důležité je, vybírat taková plemena ke šlechtění a hybridizaci, která u znaků s vysokou heritabilitou již dosáhla dobré úrovně užitkovosti. Vybírat plemena, respektive linie, které vykazují co největší možné rozdíly, aby při selekci kříženců bylo možné co nejlépe využít velké genetické variance a uvnitř použitých plemen nebo linií zachovat co nejmenší genetické rozdíly. Zvolit dostatečný počet plemen, respektive linií, aby došlo k dosažení širokého spektra kombinací plemen, a tím bylo možno použít vysoké intenzity selekce ve skupinách hybridů (Stupka et al., 2013).

3.1.3.1.2 Vliv pohlaví

Odlišné požadavky organismu kanečků a prasniček vyplývají z obecných zákonitostí růstu a vývoje jednotlivých tělesných komponentů. Postnatální vývoj je u prasat ovlivněn podmínkami chovu a genetickým základem. Realizace růstu a celkového vývoje prasat pak podléhá regulačním mechanismům, mezi které patří endokrinní systém. To naznačuje skutečnost, proč většina druhů hospodářských zvířat samčího pohlaví je robustnějšího vzrůstu a poukazují na androgeny (samčí pohlavní hormony), které se právě podílejí na zvyšování intenzity růstu (Dostálová et al., 2008).

Hormony vylučované pohlavními žlázami ovlivňují nejen vývin druhotných pohlavních znaků, ale působí i na nervovou soustavu a růstové pochody. Kastrovaná zvířata mají sníženou oxidační schopnost, jsou klidnějšího temperamentu a mají vyšší žravost, proto ukládají více tuku než zvířata nekastrovaná. Vliv pohlaví se uplatňuje především po dosažení pohlavní dospělosti. Do 50 – 70 kg živé hmotnosti je vliv pohlaví nevýznamný (Stupka et al., 2013).

V porovnání užitkových vlastností vepříků, prasniček a kanečků vyplývá, že vliv pohlaví má značný vliv na finální utváření jatečného těla. Kanečci vlivem produkce testosteronu, který má výrazný anabolický efekt při současném intenzivnějším metabolismu

dosahují vyšší zmasilosti s vyššími přírůstky, lepší konverzí krmiva a nižším ukládáním podkožního tuku (Dostálová et al., 2008).

Z hlediska vlivu pohlaví na jatečnou hodnotu dochází v populaci kanečků k nežádoucímu kančímu pachu, který souvisí s vyšší syntézou steroidních hormonů a tím dochází i k vyšší produkci androstenonu (Šprysl et al., 2009).

K vlivu pohlaví zvířat na jakost masa se řadí i vliv říje a březost prasnic, tento vliv je výrazný a projevuje se hlavně zvýšenou vodnatostí masa (PSE). Z těchto důvodů se pro výkrmové účely používá v ČR, stejně jako v řadě jiných zemí, prasniček a vepříků, kanečci se využívají zatím jen ojediněle (Pipek, 1995).

3.1.3.1.3 Vliv věku a hmotnosti

Vliv věku a hmotnosti je jedním z faktorů, které ovlivňují produkci libového masa. Konečný věk prasat velmi úzce souvisí s dosaženou finální hmotností. Správná volba porážkové hmotnosti významně ovlivňuje složení jatečných těl prasat. S věkem zvířat a tedy i jejich hmotností se složení jatečného trupu a masa nepřetržitě mění. S nárůstem jatečné hmotnosti prasat se mění zastoupení masitých a tučných částí, a tím se mění i jatečná hodnota (Stupka et al., 2013).

Pipek (1995), doporučuje porážet prasata v tzv. jatečné zralosti, kdy se zvíře blíží svým tělesným vývojem dospělému jedinci, ukončuje vývoj svaloviny a začíná ve zvýšené míře ukládat depotní tuk.

3.1.3.2 Vlivy vnější

3.1.3.2.1 Vliv výživy

Jatečná hodnota a kvalita masa je značně ovlivněna složením krmné dávky, technikou a technologií krmení. Biologicky vyrovnaná a plnohodnotná výživa umožňuje přiměřený, biologickým zákonitostem odpovídající růst a vývin zvířete, přičemž je možné z části

usměrňovat tvorbu jednotlivých tělesných komponentů, ale jen do té míry, kterou umožňuje dědičný parametr jedince. Nedostatečná výživa limituje přirozenou produkční schopnost prasat danou genetickými předpoklady a zhoršuje jatečnou hodnotu tím, že se zvyšuje podíl kostry a podíl méněcenných částí. Překračování potřeby živin vede k vyššímu ukládání tuku (Stupka et al., 2013).

Prokázalo se, že restrikce krmné dávky ve výkrmu prasat příznivě ovlivňuje poměr maso:tuk, nicméně je nutno počítat s nižší intenzitou růstu. Podle mnohých zjištění se doporučuje omezení krmné dávky o 20 % v intervalu od 50 kg živé hmotnosti, a to především u vepříků, což se při porážce projevuje snížením hřbetního tuku a snížením intenzity růstu s prodloužením doby výkrmu o 2 týdny. (Stupka et al., 2010).

Strategie krmení musí respektovat skutečnost, že moderní genotypy mají nejvyšší tvorbu svalstva v 1. polovině výkrmu, tedy v intervalu živé hmotnosti 35 – 70 kg, později ustává a začíná intenzivnější ukládání tuku. Z výše uvedených důvodů se ve výkrmu prasat volí řízené krmení prasat. To spočívá v tom, že cca od hmotnosti 70 kg se vepřici restringují. Krmnou dávku omezujeme na množství 2,7 kg KKS na den. Prasničkám umožňujeme ad libitní příjem krmiva (Stupka et al., 2013).

V dnešní době je pro výkrm prasat používáno masných hybridů neboli kříženců masných plemen. Jde o vysoce prošlechtěná plemena prasat, která nelze vykrmovat klasicky, ale vyžadují speciální krmnou dávku pomocí KKS. Proto jsou dodávány přímo k danému šlechtěnému genetickému materiálu i návody na složení kompletních krmných směsí. V porovnání se skotem dosahují prasata velmi intenzivního růstu, lepší konverzi živin a vyšší výtěžnost masa. Oproti tomu jsou však náročnější na kvalitní koncentrovaná krmiva s vysokou stravitelností a biologickou hodnotou. To je dáno především morfologickou a enzymatickou činností trávicího traktu, která limituje výběr vhodných krmiv pro prasata. Značnou pozornost, u intenzivní výživy prasat, je nutné zaměřovat na vyrovnanou bílkovinnou a energetickou hodnotu krmné dávky (Steinhauser et al., 2000).

Potřeba energie v krmných dávkách prasat je vyjadřována jako metabolizovatelná energie, která je kryta zejména sacharidy, tvořících rozhodující část bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV) a lipidy. Převážnou část sacharidů v krmných dávkách prasat tvoří polysacharidy – škrob. Menší význam z hlediska doplnění energie mají strukturální sacharidy – vláknina, která je v tlustém střevě prasat fermentována. Vzniklé fermentační produkty nemají zásadní význam v ovlivňování energetické bilance organismu. Množství vlákniny v

krmné dávce naopak výrazně ovlivňuje stravitelnost dalších živin, především BNLV a bílkovin. Obsah vlákniny v sušině krmné dávky vykrmovaných prasat by měl dosahovat maximálně 6 – 7 % (Steinhauser et al., 2000).

Prasata ve výkrmu jsou velmi citlivá nejen na zabezpečení pokrytí dusíkatých látek (bílkovin), ale i jejich biologickou hodnotu a proto je nutné dodržet optimální poměr jednotlivých esenciálních aminokyselin. Cílenou volbou krmiv lze dosáhnout optimálního poměru esenciálních aminokyselin a tím dosáhnout lepších parametrů užítkovosti bez zvýšeného příjmu bílkovin krmnou dávkou. Zároveň dochází i ke snížení zátěže životního prostředí dusíkem, který je vylučovaný močí a výkaly. Vyrovnaným poměrem jednotlivých aminokyselin lze dosáhnout snížení vylučování dusíku zvířaty až o 50% (Steinhauser et al., 2000).

Požadavky na obsah esenciálních aminokyselin v krmných směsích pro výkrm prasat od 50 kg jsou cca 6,6 g/kg lysinu, 4,5 g/kg sirných aminokyselin, 3,7 g/kg treoninu a 1,2 g/kg tryptofanu. Část potřeby vybraných aminokyselin je možné při výrobě krmných směsí pokrýt L-formami jejich syntetických analogů (Steinhauser et al., 2000).

Vzájemný poměr esenciálních aminokyselin je vyjádřen v tzv. “ideálním proteinu“. Poměr aminokyselin ideálního proteinu pro rostoucí prasata je vyjádřen přepočtem na 100 % obsahu lysinu a to v poměru: lysin 100 % leucin 100 %, treonin 65 %, metionin a cystin 55 %, tryptofan 19 %, arginin 42 %, izoleucin 50%, leucin 100%, histidin 33 %, fenylyalanin a thyrosin 100 % a valin 70 %. Nedostatek bílkovin ve výživě u rostoucích prasat může vést ke snížené konverzi krmiva, oslabení imunitního systému, sníženému přírůstku a osteoporóze. Při nedodržení požadavků na zastoupení jednotlivých aminokyselin krmné dávky dochází ke snížení příjmu krmiva a vysokému vylučování dusíkatých látek výkaly. Toxické působení některých metabolitů dusíku jako je močovina, představuje vysokou zátěž pro organismus zvířete a v krajních mezích může dojít i k poškození jater a ledvin (Steinhauser et al., 2000).

3.1.3.2.2 Vliv mikroklíma

Pro dosažení dobrých výsledků užítkovosti v chovu prasat je nezbytné vytvoření příznivých mikroklimatických podmínek ve stáji, protože prase patří mezi nejnáročnější hospodářská zvířata. Pohoda stájového prostředí jsou podmínky, kdy zvíře vykládá minimální úsilí na to, aby udrželo své biologické pochody v normálním stavu. (Šprysl a Stupka, 2005).

Teplota prostředí značně ovlivňuje životní pohodu zvířat a tím i jejich růst a vývoj. Jestliže dojde k poklesu teploty prostředí pod určitou mez, musí zvíře vynaložit určité množství energie pro produkci tepla, která se následně promítne ve vyšší spotřebě krmiva a snížené užitkovosti. Naopak při vyšších teplotách v letním období dochází ke snížené intenzitě metabolismu a tím k následnému nižšímu příjmu krmiva. Organismus prasat s vyvinutou termoregulací se snáze přizpůsobuje nižším teplotám prostředí oproti vysokým. (Zeman, 2001).

Vysoká vlhkost stájového prostředí negativně působí na zvířata tím, že urychluje výdej tepla z organismu při nižších teplotách prostředí a nepřímo, kdy dochází v důsledku zvýšené vlhkosti stavebních konstrukcí ke zvýšené ztrátě tepla prostupem. Pokud s vysokou vlhkostí dojde i k vysoké teplotě, zvířata nejsou téměř schopna regulovat výdej tepla pomocí konvekce a evaporace (Půlkrábek et al., 2005).

Každá kategorie prasat má rozdílnou termoneutrální zónu, ve které se cítí v komfortu. V kategorii nezapuštěných a březích prasnic lze považovat za ideální teplotu v rozpětí 17 – 20 °C. Na porodnách jsou rozdílné požadavky jak na mikroklima prasnic tak selat. Prasnice vyžadují teplotu kolem 18 °C, kdežto selata potřebují dle věku teplotu v rozpětí 22 – 38 °C. V dochovu selat by se měla teplota pohybovat v rozmezí 20 – 26 °C. V kategorii prasat ve výkrmu už nejsou kladeny tak vysoké nároky na teplotu a prasatům stačí minimální teplota 16 °C (Stupka et al., 2013).

3.1.3.2.3 Vliv ustájení

Ustájení prasat významně ovlivňuje růst prasat. Je důležité, jakou chovatel zvolí technologii ustájení, krmení, napájení, odklizu exkrementů a ventilace v chovu a dochovu. Z hlediska chovu je důležité dodržovat turnusový chov prasat. Turnusový systém je nejlepším a nejlevnějším zooveterinárním opatřením v boji proti nákazám. V turnusovém systému dochází úplnému vyskladnění prasat z oddělení a to umožňuje asanaci všech kotců a prostředí a snížení stájové únavy. Systém uzavřených stěn je dalším opatřením podporující růst. Plně stěny kotce zabraňují kontaktu mezi prasaty a přenosu kejdy do sousedních kotců. Touto cestou se tedy snižuje riziko kontaktních nemocí. Z hlediska růstu je také důležitý počet zvířat v sekci a kotci. Se stoupající hustotou zvířat na ploše stáje se zvyšuje riziko nákazy (Stupka et al., 2013).

3.2 Kančí pach

Kančí pach je jeden z hlavních problémů, který se vyskytuje u produkce masa z nekastrovaných kanců. Dvě hlavní sloučeniny, které přispívají ke kančímu pachu jsou androsteron (5_α-androst-16-en-3on), což je steroidní feromon produkováný v Leydigových buňkách varlat a skatol (3-methyl-indol), který je produktem mikrobiální degradace tryptofanu. Skatol lze nalézt u několika druhů zvířat, včetně přežvýkavců, kde je tvořen zejména v batoru. U monogastričních zvířat, jako je například prase, je skatol tvořen především v tlustém střevě (Doran et al., 2002).

Kančí pach způsobuje špatné senzorické a chuťové vlastnosti vepřového masa. Vlivem nastupující pohlavní dospělosti dochází ke zvýšené tvorbě steroidních hormonů, které jsou zodpovědné za zvýšenou tvorbu a ukládání látek způsobujících kančí pach (Dostálová et al., 2008).

3.2.1 Skatol

Skatol (3-methyl-indol) vzniká v tlustém střevě mikrobiálním rozkladem tryptofanu, část odchází z těla výkaly a část je krví pak transportována do jater, kde je metabolizována enzymatickým systémem CYP450 (Doran et al., 2002).

Zvýšené koncentrace skatolu, která nebyla metabolizována, se dále ukládá v tukových tkáních kanců. Zvýšená koncentrace skatolu může být zaznamenána i u prasniček. Ukládání skatolu v tukové tkáni je výsledkem složitého procesu, který zahrnuje tvorbu mikroorganismů v tlustém střevě, absorpci, metabolismus a konečné ukládání této látky v tuku. Mnohé z těchto kroků vedoucích k vysoké koncentraci skatolu jsou ovlivněny složením krmné dávky a jejích přísad. Mezi účinné mechanismy, jimiž může dojít ke snížení kančího pachu je efektivní strategie krmení a přidání přísad do krmiv, které se projevují jako prevence vysoké koncentrace skatolu v tukové tkáni prasat (Zammerini et al., 2012).

3.2.1.1 Anatomická stránka tvorby skatolu

Degradace tryptofanu na skatol začíná v proximální části tlustého střeva. Na rozdíl od dřívějších studií (Jensen et al., 1995) a (Claus et al., 1993), které již odhalily zvýšené koncentrace skatolu a indolu v distální části tenkého střeva a slepého střeva, většina novějších

studii poukazuje na pozdější nástup degradace tryptofanu na indol a skatol (Knarreborg et al., 2002).

Rozdělením tenkého střeva do tří částí, zvýšené koncentrace tryptofanu byly již nalezeny v proximální části, zvyšující se na maximální koncentrace (přibližně dvojnásobné), ve střední části. V distální části, se koncentrace tryptofanu snížila na hodnoty srovnatelné s proximální částí. Žádná přeměna tryptofanu na indol nebo skatol nebyla měřitelná od žaludku do distální části tenkého střeva (Knarreborg et al., 2002).

Maximální koncentrace obou látek se nacházejí v distální části tlustého střeva nebo konečníku. Absorpce skatolu a indolu nastane v tlustém střevu a obě látky jsou transportovány do jater portální žílou. Celková denní absorpce skatolu byly odhadnuta mezi 820 a 365 umol, v závislosti na krmné dávce (Zammerini et al., 2012).

3.2.1.2 **Metabolismus skatolu v játrech a ledvinách**

Skatol a indol jsou dopravovány portální žílou do jater, kde je většina indolových derivátů metabolizována specifickými enzymy. Malé množství indolů, které jsou absorbovány v tlustém střevě nebo konečníku, může obejít játra a jsou přenášeny přes dolní dutou žílu přímo do periferního krevního oběhu (Claus et al., 1994; Claus et al., 1993). Metabolismus jater je vysoce efektivní a koncentrace skatolu může být výrazně snížena (až o 90%) (Agergaard a Laue, 1998). Na základě těchto údajů, je poločas rozpadu skatolu v krvi vypočten na jednu hodinu (Agergaard a Laue, 1993.) Skatol a indol jsou hlavně degradovány v játrech (Babol et al., 2004; Squires a Lundstrom, 1997), je možné předpokládat i podíl ostatních orgánů, jako jsou například ledviny (Doran et al., 2002).

3.2.1.3 **Androstenon**

Androstenon je steroid, který je syntetizovaný ve varlatech a játrech a patří do skupiny přirozených samčích hormonů, které mají jak anabolický účinek (biosyntéza bílkovin, retence dusíku), tak i urogenitální (zrání spermií, činnost přídatných pohlavních žláz). Některé metabolity androstenonu mohou být vylučovány močí a část androstenonu je koncentrována ve slinách, kde působí jako feromon a stimuluje sexuální chování prasnic (Dostálová et al., 2008).

Již ve věku 2 – 4 týdnů začíná u kanečků ve varlatech vlivem hormonu hypotalamu GnRF (Gonadotropin Releasing Factor) uvolňování hormonů FSH (folikuly stimulující

hormon) a LH (luteinizační hormon). Tyto hormony korigují funkci varlat a mají následný vliv na tvorbu steroidních hormonů (Bonneau, 1982).

K největší syntéze steroidních hormonů, mezi které patří i androstenon, dochází ve věku okolo 17. týdne. Androstenon, díky své lipofilní povaze, je kumulován v tukové tkáni z krevní plazmy (Bonneau, 1982).

Koncentrace v tkáni také závisí na porážkové hmotnosti, věku, plemeni a také krmném režimu, stavu odchovu a světelném režimu (Whittington et al., 2004).

Aby bylo možné maso využít ke konzumaci, byla stanovena přípustná koncentrace androstenonu na hodnotu nižší než 1 ppm (Šprysl et al., 2009).

3.3 **Kastrace**

Kastrace je zákrok, kterým se zastaví vývojová a hormonální činnost pohlavních žláz (Šutta a Orság, 1986).

Kastrace samců hospodářských zvířat je po celém světě užívaný zákrok prováděný už po několik století. Kastrací kanců je dosaženo dvou cílů – welfare prasat, resp. zklidnění samčích zvířat, která jsou s narůstající pohlavní aktivitou více agresivní vůči ostatním chovaným prasatům i vůči ošetřovatelům, a zabránění vzniku tzv. kančího pachu, který znehodnocuje chuť masa nekastrovaných samců (Tuyttens, 2002).

Kastrace se v současné době provádí zejména u samčího pohlaví. Samci mají obecně vyšší růstovou schopnost (15-20 %), produkují maso s nižším obsahem tuku a nižším tukovým krytím než kastráti a hospodárněji využívají krmivo (nižší spotřeba krmiv o 10-15 %). Vyšší obsah tuku v mase kastrátů souvisí i s chuťovými a dalšími smyslovými vjemy. U prasat samčího pohlaví se v raném věku kastrace provádí z důvodů odstranění kančího pachu, který významně zhoršuje jakost masa. Kančí pach je způsoben zejména androstenonem, který je příbuzný pohlavním hormonům-androgenům. Na kančím pachu se také podílí chemické látky skatol a indol, které vznikají jako produkt metabolismu aminokyselin a ukládají se v tukové tkáni. V čisté svalovině bývá pach málo výrazný. Vzhledem k horší růstové intenzitě a zhoršení konverze krmiv a živin u kastrátů je snahou vyšlechtit linie kanců se sníženou tvorbou androstenonu, případně při zachování biosyntézy androgenů oddálením jeho intenzivnější tvorby do vyššího věku kanečků. Maso samičích zvířat má obecně vyšší obsah

tuku, který začíná ukládat dříve v porovnání s kastráty a samčími jedinci. Maso je jemnější v důsledku menšího průměru svalových vláken, ale jeho produkce je zajišťována při horší konverzi živin než u samců a kastrátů (Steinhauser, 2000).

3.3.1 Způsoby kastrace

3.3.1.1 Chirurgická kastrace

Průběh chirurgické kastrace probíhá tak, že pomocník fixuje kanečka ležícího na hřbetě a přidržuje mu pánevní i hrudní končetiny. Jiným způsobem fixace drží pomocník kanečka za pánevní končetiny hlavou dolů a bříškem směrem k veterináři. Hlavu a hřbet stlačuje koleny. Dalším způsobem, jak fixovat kanečka, je pomocí fixačního stojanu, umístěním do V-žlabu či kastrační vaničky (Šutta a Šarudy, 1966).

Kastrace s otevřenou *fascia spermatica externa* (odkrytým semenným provazcem) pomocí emaskulátoru.

Po přípravě místa kastrace se fixuje palcem a ukazovákem levé ruky varle tak, že se přitlačí k obalům varlete, aby došlo k napnutí. U malých kanečků je tato fixace varlete obtížná. Řezy na šourku jsou vedeny skalpelem přes všechny vrstvy paralelně s kožním švem co nejdistaněji. Přitlačené varle se uchopí do pravé ruky a semenný provazec je 1-2 krát obtočen. Poté se na obnažený semenný provazec přiloží emaskulátor. Kastrачní rána se dezinfikuje a kaneček se ustájí pokud možno izolovaně v čistém kotci (Šutta a Orság, 1986).

Kastrace s uzavřenou *fascia spermatica externa* (s pokrytým semenným provazcem) pomocí emaskulátoru.

Místo řezu je dezinfikováno a je proveden jeden horizontální nebo častěji dva souběžné svislé řezy. Varle je vytaženo do kastrační rány a přeřezána vazivová povázka zevnitř směrem ven. Poté jsou varlata vybavena z kastrační rány a s částí semenného provazce odstraněna emaskulátorem. Je provedena dezinfekce. Poté je sele navraceno do kotce, který musí být z důvodu zamezení infekce či jiných komplikací čistý. (Šutta a Šarudy, 1966).

Nejčastější komplikací po kastraci je infekce kastročních ran s následným zánětem semenného provazce. Po přestupu infekce na pobřišnici se dostaví sepse, která může končit i letálně. V těchto případech kastroční rány vyžadují chirurgický zákrok (Šutta a Orság, 1986).

Chirurgická kastrace v souladu s legislativou je prováděna u selat do věku sedmi dnů bez anestezie. U nás se doba kastrace včetně chycení a vrácení selete do kotce pohybuje mezi 20 s a 30 s (Bernardy, 2010).

V zahraničí je požadované místní znecitlivění, které je prováděno lokálním anestetikem (zpravidla lidokain) buď intratestikulárně nebo častěji aplikací semennému provazci. Oba způsoby jsou hodnoceny jako srovnatelně účinně při tlumení bolesti (Hurn et al., 1999).

Celková anestezie je experimentálně prováděna inhalací směsí isofuranu s O₂ (Hodgson, 2006), (Walker et al., 2004) nebo také směsí halotanu se vzduchem (Haga et al., 2005). V Nizozemí je schválen přístroj na bázi CO₂, který je přizpůsoben pro laické použití. Spíše než o analgezii se jedná o krátkodobou ztrátu vědomí, která je způsobena přidušením. Isofuran pro použití u prasat pro potravinářský průmysl není v některých zemích povolen (včetně ČR) a dokonce ani CO₂ a halotan není povolen pro laické použití (Bernardy, 2010).

3.3.1.2 Chemická kastrace

Možnost kastrace pomocí různých chemických látek byla prozkoumána v mnoha studiích u různých druhů hospodářských zvířat (Prunier et al., 2006). Principem chemické kastrace je lokální rozrušení tkáně varlat pomocí intratestikulárně podaného formaldehydu. Formaldehyd působí destruktivně na semenotvorné kanálky, dochází ke snížení hmotnosti a velikosti varlat a tím i k poklesu živých spermií.

Výhodou chemické kastrace je nízká cena, bezpečnost pro lidi a zvířata během manipulace a aplikace. Velkou výhodou oproti chirurgické kastraci je menší krvácivost a také minimální riziko infekce.

Momentálně není chemická kastrace natolik prozkoumána, aby mohla být používána v běžných chovech (Rault et al., 2011).

3.3.1.3 Imunologická kastrace

Metoda je založena na nekrvavé kastraci za pomoci imunologické vakcinace. Vakcína Improvac stimuluje tvorbu specifických protilátek proti gonadotropin-releasing hormonu (GnRH) po revakcinaci na konci výkrmu. Tímto dojde k významnému snížení hmotnosti varlat a ke snížení produkce androsteronu a do jisté míry i skatolu. Naopak konverze krmiva, denní přírůstky a kvalita masa bez kančího zápachu zůstává na hodnotách jako u nekastrovaných kanců. Jelikož účinná látka je imunologické povahy, neovlivňuje kvalitu masa cizorodými látkami a nemá vliv na lidské zdraví. Vakcína neobsahuje žádné geneticky modifikované organismy, snižuje projevy vady PSE a zlepšuje šťavnatost, barvu a mramorování masa (Thun et al., 2006, Šprysl et al., 2009).

Vakcína se aplikuje ve dvou dávkách v rozmezí 4 - 6 týdnů. Prasata je možno vakcinovat od osmého týdne věku. První dávka stimuluje imunitní paměťové buňky kanečka, ale ještě nedochází k ovlivňování funkce varlat. Druhá dávka vyvolá produkci specifických protilátek a vyloučení látek způsobujících kančí zápach. Také dojde k útlumu samčího chování, především agrese a ke zmenšení varlat. Druhá dávka by se měla aplikovat čtyři až šest týdnů před předpokládanou dobou porážky, aby játra měla dostatečnou dobu k vyčištění organismu od látek způsobujících kančí zápach (Velechovská, 2011).

Podle výsledků mnoha studií přinesla vakcinace zlepšení konverze krmiva o 8,9 až 11,5 %, produkci libovějšího masa o 0,9 -3,6 % a podíl hřbetního tuku se snížil o 8,1 -15,5 % (Miklišová, 2009).

Nevýhodou imunologické kastrace je podání v období jednoho měsíce před porážkou, kdy je třeba vakcinovat vykrmená prasata a dále možnost sebeaplikace, po které u člověka nastupuje podobný účinek jako u kance, protože GnRH je druhově nespecifický (Bernardy, 2010).

3.4 Vliv strategie krmení na kančí pach

3.4.1 Inulin a jeho vliv na snížení kančího pachu

Inulin patří mezi fruktany, což jsou polymery a oligomery D – fruktos. Pokud fruktany obsahují koncovou jednotku D – glukosu, je správnější používat název glukofruktany. Inulin je jemný bílý prášek, chuťově působí sladce, ale neštěpí se amylázou, takže organismus

monogastrů ho neumí využít. Ve střevě se tedy chová jako rozpustná vláknina (Pool-Zobel a Beatrice, 2005).

Inulin má funkci dietní vlákniny, protože nemůže být hydrolyzován a tak prochází beze změn žaludkem, tenkým střevem a až v tlustém střevě má vliv na pomnožení některých symbiotických mikroorganismů (např. *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*), které ho využívají jako energetickou složku. Při konzumaci dochází k žádoucímu nárůstu koncentrace bifidobakterií, zatímco koncentrace nežádoucích bakterií jako jsou bakteroidy, klostridie, fusobakterie se snižují (Madrigal et Sangronis, 2007).

Nežádoucím efektem fruktanů v potravě mohou být nadýmavé účinky způsobené jejich fermentací ve střevě některými bakteriemi *Escherichia coli*, *Clostridium* nebo *Klebsiella* (Madrigal et Sangronis, 2007).

Nejčastějšími zdroji inulinu jsou například Slunečnice topinambur, Čekanka obecná, Artyčok zeleninový, Jakon a Smetánka lékařská. (Janča a Zentrich, 2005).

3.4.2 Zařazení kořenů čekanky do výživy prasat

Čekanka je bioaktivní rostlina, která pozitivně ovlivňuje kvalitu krmiva u zdravých prasat. Vliv čekanky je založen na přítomnosti inulinu v kořenech rostliny. Obsahem inulinu dochází ke snižování příjmu glukózy a tím následnou akumulaci glykogenů. V důsledku fermentace ve slepém a tlustém střevě stimuluje růst symbiotických bakterií. Tyto prospěšné bakterie mohou do jisté míry pozitivně ovlivnit sensorické vlastnosti masa, a taky snížit bakterie produkující skatol a indol ve střevě (HANSEN et al., 2006).

Podle výzkumů Hansen et al. (2006), kde zařadili do krmné dávky přibližně čtvrtinu surové či sušené čekanky mělo výrazný vliv na snížení koncentrace skatolu v krvi a v hřbetním tuku a to již už po prvním týdnu zkrmování. Účinek snížené koncentrace přetrvával až po dobu dalších devíti týdnů. Už Během prvních tří dnů zkrmování čekanky bylo zjištěno snížení koncentrace skatolu v krevní plazmě. Krměním čerstvou nebo sušenou čekankou obsahující vysoký obsah inulinu dochází ke snižování kančího pachu a to především díky snižování skatolu, který je nejdůležitější sloučeninou způsobující tento pach (HANSEN et al., 2006).

4 Materiál a metodika

Zvířata

Do pokusné testační stanice prasat ČZU v Ploskově u Lán bylo přemístěno 72 kusů prasat. Tato zvířata genotypu DanBred byla rozdělena na 18 ks kanečků nekastrovaných (K), 18 ks kanečků hormonálně kastrováných (IK), 18 ks vepříků (V) a 18 ks prasniček (P). Průměrná živá hmotnost prasat při zahájení pokusu byla 28,5 kg, přičemž test probíhal do průměrné živé hmotnosti 107 kg.

Ustájení zvířat

Ustájení bylo provedeno po dvojicích vždy stejného pohlaví.

Napájení prasat

Všechna zvířata měla ad-libitní příjem vody.

Krmení zvířat

Všechny skupiny byly krmeny KKS s ohledem na dosaženou živou hmotnost ad-libitně, jednotlivé přechody byly, tak jako v etapě předvýkrmu, skokové.

Tab. 1 Složení KKS

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.

Sledované ukazatelé

Obdobně, jako v etapě předvýkrmu, se u každého zvířete pravidelně sledovaly v týdenních intervalech:

- individuální živá hmotnost
- spotřeba krmiv a konverze krmiva, přičemž suma za kotec se dělila 2
- podíl svaloviny v jatečně upraveném těle cca od 60 kg živé hmotnosti do konce testu,
- kvalitativní a kvantitativní parametry jatečné hodnoty včetně běžného jatečného rozboru 40 kusů (10 ks/skupinu),
- zpeněžení dle SEUROP,
- celkové ekonomické zhodnocení testovaných skupin prasat,
- zdravotní stav a úhyn.

Výsledky a zpracování

Veškeré dílčí údaje byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami a vyjádřeny tabulkově i graficky jak bez ohledu, tak s ohledem na pohlaví. Všechny data byla dále zpracována statistickým programem SAS 9.4. Pro analýzu byly použity procedury MEANS a GLS. MEANS byl využit pro základní charakteristiky popisové statistiky. GLS byl použit pro průkaznost rozdílů u sledovaných ukazatelů, a to díky analýze rozptylu. Zjištěné hodnoty jsou statisticky průkazné, když hodnoty $P < 0.05$.

5 Výsledky

5.1 Vliv pohlaví na růstové schopnosti prasat

Tab. 2 Přehled růstových ukazatelů testovaných prasat během výkrmu

Ukazatel	V		P		K		IK	
	průměr	s	průměr	s	průměr	s	průměr	s
Živá hmotnost na začátku výkrmu [kg]	33,28	7,38	36,39	3,46	33,75	3,67	34,72	3,62
Živá hmotnost na konci výkrmu [kg]	105,95	12,21	104,17	7,94	106,20	8,49	106,99	10,29
Denní spotřeba krmiva [kg]	2,83	0,24	2,58	0,19	2,62	0,29	2,68	0,19
Denní přírůstek [g]	1193,12	115,56	1087,83	104,80	1169,40	88,31	1181,25	130,35
Konverze krmiva [kg]	2,38	0,24	2,39	0,28	2,23	0,14	2,29	0,20

s – směrodatná odchylka

Živá hmotnost na začátku výkrmu se pohybovala v průměru 34 kg živé hmotnosti. Výjimkou byla kategorie prasniček, kde byla průměrná živá hmotnost 36,39 kg. Živá hmotnost na konci výkrmu byla v průměru 106,5 kg u vepříků, kanečků a imunokastrátů. Prasničky se na konci výkrmu vyznačovaly nižší průměrnou živou hmotností, a to 104,17 kg. Mezi živou hmotností na konci výkrmu a pohlavím nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Denní spotřeba krmiva byla nejnižší u prasniček a kanečků, v průměru 2,6 kg. Vyšší denní spotřebu krmiva měli imunokastráti a to 2,68 kg. Nejvyšší spotřeba krmiva byla zjištěna u vepříků, která byla 2,83 kg. U denní spotřeby krmiva byl statisticky průkazný rozdíl u vepříků oproti prasničkám a kanečkům.

Denní přírůstek u skupin vepříků, kanečků a imunokastrátů se vyznačoval téměř shodnými údaji a to v průměru 1180 g přírůstku. Nižší denní přírůstek byl zjištěn u prasniček a to 1087,83 g. Statisticky významný rozdíl byl zaznamenán mezi vepříky a prasničkami v celkovém denním přírůstku.

Nejllepší konverze krmiva byla zjištěna u kanečků (2,23 kg), poté u imunokastrátů (2,29 kg). Téměř shodnou konverzí se vyznačovali vepřici (2,38 kg) a prasničky (2,39 k

5.2 Vliv pohlaví na utváření JUT a kvalitativní ukazatele

Tab. 3 Přehled ukazatelů jatečné hodnoty testovaných prasat při porážce dle pohlaví

Ukazatel	V		P		K		IK	
	průměr	S	průměr	S	průměr	S	průměr	S
Hmotnost jatečně upraveného těla [kg]	81,8	10,5	79,5	6,5	79,2	7,2	80,7	8,1
Jatečná výtěžnost [%]	77,1	2,0	76,3	1,3	74,5	1,6	75,4	1,2
Podíl svaloviny [%]	58,5	1,5	60,1	1,2	60,3	1,1	59,9	1,3
Výška tuku ZP [mm]	20,0	4,4	16,1	4,3	14,0	3,4	18,2	3,9
Ztráta masové šťávy[%]	4,1	1,7	5,5	3,0	4,8	2,4	4,7	2,8
Barva L 24 p.m. ve svalu MLLT	51,0	3,0	52,1	3,3	52,2	2,8	52,3	2,9
Barva a 24 p.m. ve svalu MLLT	-1,2	0,7	-1,6	0,6	-1,1	0,6	-1,3	0,5
Barva b 24 p.m. ve svalu MLLT	8,0	1,1	8,4	1,0	8,7	0,7	8,3	0,9
Barva L hřbetního tuku	79,5	2,6	80,4	1,0	81,3	1,3	80,7	2,2
Barva a hřbetního tuku	-0,4	0,7	-0,6	0,6	-0,5	0,6	-0,5	0,6
Barva b hřbetního tuku	7,6	0,9	7,3	0,9	7,6	0,6	7,4	1,1
Textura syrového masa	45,4	6,6	50,9	5,8	51,6	8,2	51,8	7,7
Textura vařeného masa	30,3	4,4	29,6	4,6	28,6	3,9	27,9	3,3
Textura tuku D	49,6	21,3	62,1	36,1	75,7	22,5	70,6	17,6
Textura tuku H	71,7	30,3	84,4	27,6	90,7	18,0	93,0	24,8

s – směrodatná odchylka

Nejvyšší hmotnosti jatečně upravených těl dosahovali vepřící hodnotou 81,8 kg. Nižší hmotnosti JUT byla zjištěna u imunokastrátů a to 80,7 kg. Nejnižších hodnot dosahovali prasničky (79,5 kg) a kanečci (79,2 kg). Mezi hmotnostmi jatečně upraveného trupu a pohlavím existuje statisticky významný rozdíl mezi vepřiky a kanečky, prasničkami a kanečky a také mezi vepřiky a imunokastráty.

Nejvyšší jatečnou výtěžností se vyznačovali vepřící a to 77,1 %. Oproti tomu u kanečků byla zjištěna nejnižší jatečná výtěžnost 74,5 %. Jatečná výtěžnost u prasniček a imunokastrátu byla v průměru 76,0 %.

Podíl svaloviny podle ZP rovnice 2013 byl naměřen téměř shodný pro skupiny prasniček, kanečků a imunokastrátů a to v průměru 60,0 %. Nejnižšího podílu svaloviny dosahovali vepřící hodnotou 58,5 %. Statisticky nižší podíl libové svaloviny byl prokázán u vepřίκů v porovnání se skupinou kanečků a imunokastrátů.

Nejvyšší výška tuku byla změřena u vepřίκů a to 20,0 mm. Nižších hodnot výšky tuku dosahovali imunokastráti (18,2 mm). U prasniček byla výška tuku 16,1 mm. Nejnižší hodnoty dosáhli kanečci a to výškou tuku 14,0 mm. Vyšší podíl hřbetního tuku byl statisticky průkazný u vepřίκů oproti všem ostatním kategoriím prasat.

Nejnižší ztráty masové šťávy odkapem byly zjištěny u vepřίκů hodnotou 4,1 %. Kanečci a imunokastráti dosahovali v průměru 4,8 % ztráty odkapem. Nejvyšší ztráty masové šťávy odkapem byly zjištěny u prasniček a to 5,5 %.

Barva L-světlost (0-černá 100-bílá) 24 *post mortem* (*p.m.*) ve svalu *MLLT* dosahovala u všech skupin sledovaných prasat průměrné hodnoty 52,0. Barva a-červenost (-zelená +červená) 24 *p.m.* ve svalu *MLLT* byla stanovena pro všechny skupiny prasat průměrnou hodnotou -1,3. Barva b-žlutost (-modrá +žlutá) 24 *p.m.* ve svalu *MLLT* dosahovala hodnot v průměru 8,4 pro všechny skupiny prasat.

Barva L (0-černá 100-bílá) hřbetního tuku byla zjištěna u všech sledovaných skupin v průměru 80,0. Barva a (-zelená +červená) hřbetního tuku byla hodnocena pro všechny skupiny hodnotou -0,5. Barva b (-modrá +žlutá) hřbetního tuku dosahovala u všech skupin průměrné hodnoty 7,5.

Textura byla měřena pomocí síly stříhu WB nožem. Nejnižší hodnota u syrového masa byla zjištěna u vepřίκů 45,4. U skupin prasniček, kanečků a imunokastrátů se pohybovala hodnota textury syrového masa v průměru 51,5.

Nejnižší textura vařeného masa byla vyhodnocena pro skupinu imunokastrátů a to hodnotou 27,9. O něco horší texturou se vyznačovali kanečci (28,6). Vepřící a prasničky dosahovali v průměru téměř shodných hodnot a to 30,0.

Nejnižší textura dolního měření tuku byla zjištěna u kanečků hodnotou 75,7. Naopak nejhorší textura dolního tuku byla zjištěna u vepřίκů a to 49,6. Prasničky se vyznačovaly hodnotou 62,1 a imunokastráti 70,6.

Nejlepší textura horního měření tuku byla zjištěna u imunokastrátů a to 93,0. O něco horší textura byla zjištěna u kanečků (90,7) a prasniček 84,8. Nejhorší texturu horního měření tuku jsme zjistili u vepřίκů a to 71,7.

5.3 Vliv imunokastrace na samčí pohlavní žlázy

Tab. 4 Přehled změn na pohlavních žlázách vlivem imunokastrace

Ukazatel	K		IK	
	průměr	S	průměr	S
Hmotnost varlat [g]	415,76	100,27	255,03	160,26
Hmotnost nadvarlat [g]	129,97	35,59	78,20	25,05
Podíl varlat z živé hmotnosti [%]	0,396	0,106	0,239	0,141
Podíl nadvarlat z živé hmotnosti [%]	0,123	0,036	0,073	0,021
Podíl varlat a nadvarlat z živé hmotnosti [%]	0,519	0,132	0,312	0,160

s – směrodatná odchylka

Hmotnost varlat u skupiny kanečků byla v průměru 415,76 g. Ve skupině imunokastrátů došlo vlivem vakcinace ke snížení hmotnosti varlat na 255,03 g. Stejně tomu tak bylo u nadvarlat, kde u kanců byla zjištěna hmotnost nadvarlat 129,97 g a u imunokastrátů došlo k poklesu v průměru na 78,20 g. Mezi hmotností varlat a nadvarlat u skupiny kanečků byl statistický průkazný rozdíl ve srovnání s imunokastráty.

Podíl varlat z živé hmotnosti byl u kanců 0,396 % a u imunokastrátů 0,239 %. Nadvarlata u kanců tvořila 0,123 % z živé hmotnosti a u imunokastrátů 0,073 %. Podíl varlat a nadvarlat z živé hmotnosti byl stanoven pro kance 0,519 % a pro imunokastráty 0,312 %.

5.4 Vliv pohlaví na hlavní masité části

Tab. 5 Ukazatele kvality hlavních masitých částí.

Ukazatel	V		P		K		IK	
	průměr	s	průměr	s	průměr	s	průměr	s
Hmotnost HMČ [kg]	20,46	1,85	21,47	1,61	20,01	1,54	20,21	2,50
Podíl HMČ [%]	52,55	2,20	54,27	1,17	51,84	1,31	53,10	2,05
Hmotnost kýty [kg] (maso+kost)	8,53	0,86	9,04	0,81	8,15	0,52	8,27	1,04
Hmotnost pečeně [kg] (maso+kost)	4,60	0,45	4,87	0,39	4,58	0,66	4,51	0,69
Hmotnost plece [kg] (maso+kost)	4,26	0,36	4,36	0,37	4,12	0,37	4,27	0,5
Hmotnost krkovic [kg] (maso+kost)	2,59	0,31	2,68	0,19	2,73	0,15	2,68	0,35
Hmotnost boku [kg] (celkem)	6,29	0,82	6,41	0,53	6,70	0,96	6,06	0,78
Podíl kýty [%] (maso+kost)	21,89	0,97	22,85	1,03	21,15	0,87	21,72	0,75
Podíl pečeně [%] (maso+kost)	11,82	0,69	12,32	0,43	11,80	0,75	11,82	0,80
Podíl plece [%] (maso+kost)	10,95	0,73	11,03	0,41	10,69	0,76	11,23	0,64
Podíl krkovic [%] (maso+kost)	6,65	0,55	6,78	0,36	7,09	0,33	7,05	0,56
Podíl boku [%]	16,12	1,29	16,21	0,80	17,28	1,22	15,94	0,93

s – směrodatná odchylka

Nejvyšší hmotnosti hlavních masitých částí dosahovaly prasničky a to 21,47 kg s celkovým podílem 54,27 %. Oproti tomu nejnižší hmotnost hlavních masitých částí byla zjištěna u kanečků 20,01 kg, která tvořila 51,84 %. Nižší hmotnosti HMČ byla také změřena u imunokastrátů (20,21 kg) s celkovým podílem 53,10 %. Mezi hmotnostmi hlavních masitých částí u jednotlivých skupin prasat nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Nejvyšší hmotnost kýty byla změřena u prasniček (9,04 kg), také podíl kýty z celkové hmotnosti JUT byl nejvyšší u skupiny prasniček a to 22,85 %. Naopak kanečci dosahovali nejnižší hmotnosti kýty (8,15 kg) a také nejnižšího procentuálního zastoupení z hmotnosti JUT (21,15 %).

Nejvyšší hmotností pečeně (4,87 kg) a také nejvyšším zastoupením (12,32 %) se vyznačovaly prasničky. Vepřici, kanečci a imunokastráti dosahovali průměrné hmotnosti

pečeně 4,60 kg a také procentuální podíl pečeně u všech tří skupin dosahoval shodného průměru 11,80 %.

Hmotnost plece byla nejvyšší u prasniček a to 4,36 kg se zastoupením 11,03 %. Nejnižší hmotnost a taky podíl byl naměřen u kanečků, kde hmotnost plece byla v průměru 4,12 kg a podíl 10,69%. Vepřící a imunokastráti se vyznačovali téměř shodnou hmotností plece a to 4,26 kg, ale co se týče procentuálního zastoupení plece z hmotnosti JUT, imunokastráti dosahovali nejvyššího podílu a to 11,23 %.

Hmotnost krkovice a její podíl byl nejvyšší u kanečků, kde hmotnost činila 2,73 kg a procentuální zastoupení 7,09 %. Nejnižší hmotnost krkovice byla zjištěna u skupiny vepřίκů, která činila 2,59 kg s podílem 6,65 %. Prasničky a imunokastráti se vyznačovali shodnou hmotností krkovice (2,68 kg) a vyšším zastoupením krkovice ve prospěch imunokastrátů (7,05 %).

Nejvyšší hmotnost a také podíl boku byl naměřen u kanečků a to 6,7 kg s podílem 17,28 %. Naopak u imunokastrátů byla zjištěna nejnižší hmotnost 6,06 kg a také nejnižší procentuální podíl 15,94 %. Hmotnost boku u prasniček byla 6,41 kg s 16,21 % zastoupením. Vepřící dosahovali hmotnosti boku 6,29 kg s podílem 16,12 %.

5.5 Vliv pohlaví na kvalitu masa

Tab. 6 Ukazatele působící na kvalitu masa

Ukazatel	V		P		K		IK	
	průměr	s	průměr	s	průměr	s	průměr	s
Androstenon [ppm]	0,185	0,140	0,188	0,169	2,381	0,666	0,533	0,704
Skatol [ppm]	0,050	0,021	0,046	0,029	0,221	0,063	0,064	0,049
IMT krkovice [%]	6,37	2,44	4,51	1,18	6,26	2,79	5,18	1,10
IMT kýta [%]	3,69	1,04	4,59	1,18	3,07	0,86	3,09	0,54
IMT pečeně [%]	2,31	0,43	1,96	0,35	2,18	0,33	2,13	0,28
IMT plec [%]	2,82	0,61	1,85	0,25	2,43	0,54	2,18	0,42

s – směrodatná odchylka

Nejnižší naměřené hodnoty androsteronu byly zjištěny u vepříků a prasniček. Vepřici dosahovali průměrné hodnoty 0,185 ppm a prasničky 0,188 ppm. Naopak nejvyšší hodnoty byly naměřeny u skupiny kanečků a to 2,381 ppm. U skupiny imunokastrátů vlivem vakcinace došlo ke snížení androsteronu oproti skupině kanečků a to na 0,533 ppm.

Nejvyšších hodnoty skatolu dosahovali kanečci a to 0,221 ppm. Vepřici a prasničky dosahovali téměř shodných hodnot skatolu a to v průměru 0,050 ppm u vepříků a 0,046 ppmu prasniček. U imunokastrátů vlivem vakcinace došlo ke snížení skatolu na hodnotu 0,064 ppm ve srovnání se skupinou kanečků. Mezi skupinou kanečků a imunokastrátů byl statisticky prokazatelný rozdíl v koncentraci androsteronu a skatolu.

Nejvyšší podíl intramuskulárního tuku v krkovicí byl zjištěn u prasniček a to 6,37 %. O něco nižší hodnoty dosahovali kanečci (6,26 %). U imunokastrátů tvořil intramuskulární tuk 5,18 %. Nejnižší zastoupení intramuskulárního tuku v krkovicí bylo zjištěno u prasniček a to 4,51 %.

Nejvyššího podílu intramuskulárního tuku v kýtě dosahovaly prasničky (4,59 %). Vepřici vykazovali nižší podíl oproti prasničkám a to 3,69 %. Kanečci a imunokastráti dosahovali nejnižších hodnot podílu intramuskulárního tuku v kýtě a to 3,08 %.

Nejvyšší podíl intramuskulárního tuku v pečeni byl zjištěn u vepříků hodnotou 2,31 %. Podíl tuku u kanečků tvořil 2,18 % a u imunokastrátů 2,13 %. Nejnižších hodnot intramuskulárního tuku v pečeni dosahovaly prasničky (1,96 %).

Nejvyšší podíl intramuskulárního tuku v pleci byl naměřen u prasniček a to 2,82 %. Nižších hodnot dosahovali kanečci (2,43 %) a imunokastráti (2,18 %). Nejnižší podíl intramuskulárního tuku v pleci byl naměřen u prasniček a to 1,85 %.

6 Diskuze

Nejvyšší růstová schopnost na konci testu byla zjištěna u imunokastrátů. Kanci spolu s vepřiky dosahovali na konci výkrmu téměř shodné hmotnosti. Nejnížší živá hmotnost byla zjištěna u prasniček. Nejvyšší denní přírůstek byl naměřen u vepřiků, následně u kanečků s imunokastrátů, prasničky dosahovaly nižších hodnot. Naše výsledky jsou v rozporu s tvrzením Stupka et al., (2013) a Dostálová et al.,(2008) kteří uvádí, že nejvyšší hodnoty růstu, vyjádřené denním přírůstkem jsou u kanečků. Nižší denní přírůstek ve skupině kanečků v našem testu mohl být způsoben pohlavním dospíváním, kdy mezi kanečky dochází ke stoupající agresi a soubojům v poslední etapě výkrmu. Nejvyšší průměrná denní spotřeba krmiva byla zaznamenána u vepřiků, to potvrzuje ve své publikaci Stupka et al.,(2013), kde poukazuje na vyšší žravost u vepřiků. Nejlepší konverzí se vyznačovali kanečci, s mírným odstupem imunokastrátů, prasničky spolu s vepřiky dosahovaly téměř shodné konverze krmiva. Nejnížší spotřebu krmiva na kilogram přírůstu u kategorie kanečků ve své publikaci demonstruje Stupka et al., (2009). Lepší konverzi krmiva u kanečků oproti vepřikům také uvádí Naděje et al. (2000), kde kanečci dosahovali o 11% nižší konverze krmiva.

Nejvyšší hmotnost jatečně upraveného těla a také nejvyšší jatečná výtěžnost byla zjištěna u vepřiků, naopak nejnížší hmotnost jatečně upraveného těla a jatečná výtěžnost byla naměřena u kanečků. Nižší jatečnou výtěžnost u kanečků ve své práci také demonstruje Naděje et al. (2000), který uvádí, že jatečná výtěžnost u kanečků je obvykle nižší, z důvodu hmotnosti pohlavního ústrojí, těžších ledvin, mírně vyšším podílem hlavy, nohou a vnitřností.

Nejvyšší podíl libové svaloviny byl zjištěn téměř shodně pro skupiny prasniček, kanečků a imunokastrátů. Vepřici se vyznačovali nižším podílem libové svaloviny a nejvyšší tloušťkou hřbetního tuku. Na tuto skutečnost upozorňuje ve své práci Babol (2004) kde uvádějí, že výška hřbetního tuku u prasniček se nachází v rozmezí mezi kanečky a vepřiky. Mezi kvalitativními parametry masa nebyl zjištěn výrazný rozdíl mezi skupinami prasat. Co se týče kvality tuku, u skupiny vepřiků byla zjištěna horší textura tuku oproti ostatním skupinám.

Podáním vakcíny 8 a 4 týdny před porážkou došlo k výraznému snížení hmotnosti varlat a nadvarlat u skupiny imunokastrátů v porovnání se skupinou kanců a to téměř o 40 %. Výsledek je v souladu s tvrzením práce Velechovská (2011), kde došlo ke snížení hmotnosti varlat a útlumu samčího chování.

Vlivem vakcinace také došlo u imunokastrátů ke statisticky průkaznému snížení androsteronu a skatolu pod úroveň způsobující kančí pach. Tento výsledek je v souladu s tvrzením Dostálová et al., (2008), kde hodnoty androsteronu do 1 ppm jsou brány pro konzumenta jako uspokojivé a maso je vhodné pro konzum. To také potvrzují ve svých studiích (Pauly et al., 2009) a (Zamaratskaia et al., 2005), kteří hodnotí imunologickou kastraci jako dostačující k eliminaci výskytu kančího pachu.

U skupiny kanečků byly zjištěny nadprahové hodnoty koncentrace androsteronu a skatolu a to dvojnásobně přesahující přípustné hodnoty. Na vysoké koncentrace látek způsobující kančí pach při výkrmu nad 100 kg živé hmotnosti upozorňuje ve své práci Škrlep et al., (2010).

Nejvyšší hmotností a podílem hlavních masitých částí se vyznačovaly prasničky a to především kýtou a pečením. Nejvyšší hmotnost a podíl krkvice měli kanečci. Nejvyšší hmotnosti a podílu plece dosahovali imunokastráti. Podíl a hmotnost boku byla nejvyšší ve skupině kanečků. Vyšší podíl hlavních masitých částí (o 2 – 4 %) ve prospěch prasniček oproti vepříkům potvrzuje ve své publikaci Stupka et al., (2013).

Téměř ve všech hlavních masitých částech byl zjištěn nejvyšší podíl intramuskulárního tuku ve skupině vepříku, výjimkou tomu byla kýta, kde nejvyššího podílu intramuskulárního tuku dosahovaly prasničky. Na vyšší obsah intramuskulárního tuku v jatečném trupu vepříků oproti prasničkám upozorňuje ve své studii Bahelka et al., (2007), kde vepřici v průměru dosahovali 2,49 % intramuskulárního tuku a prasničky 2,00 %.

7 Závěr

Cílem práce bylo popsat a zhodnotit vliv způsobu kastrace na charakteristiky vepřového masa.

Z výsledků námi uskutečněného testu lze konstatovat, že vliv způsobu kastrace na charakteristiky vepřového masa je statisticky průkazný. Nejvyšší růstovou schopností na konci testu se prokázali imunokastráti spolu s kanečky naopak tomu bylo u prasniček, které dosáhly nejnižší živé hmotnosti na konci výkrmu.

Během výkrmu byl zjištěn nejvyšší denní přírůstek ve skupině vepříků za příznivé konverze krmiva a vyšší denní spotřebě oproti ostatním skupinám prasat. Také v některých parametrech jatečné hodnoty vepřící dosahovali nejvyšších hodnot a to v hmotnosti jatečně upraveného trupu a jatečné výtěžnosti naopak tomu bylo u podílu libové svaloviny, která tvořila nejnižší podíl ve srovnání s ostatními kategoriemi.

Ačkoliv podle všech předešlých studií autorů zabývajících se nižšími růstovými schopnostmi vepříků a jejich zhoršenými parametry kvality masa, v námi uskutečněném testu kategorie vepříků dosahovala velmi uspokojivých parametrů jatečné hodnoty, které se v některých ukazatelích vyrovnávali ostatním testovaným skupinám.

Vepřící se také vyznačovali nejvyšší tloušťkou hřbetního tuku. Vyšší podíl hřbetního tuku byl také zjištěn u skupiny imunokastrátů, kteří se jinak vyznačují velmi dobrou růstovou schopností a kvalitou jatečně upraveného trupu, který se svými parametry vyrovnává skupině kanečků. Vyšší stupeň ukládání hřbetního tuku u imunokastrátů je způsoben vlivem druhé imunologické vakcinace, která navodí stejný fyziologický stav jako chirurgická kastrace u vepříků.

Vlivem imunologické kastrace došlo u imunokastrátů ke snížení hmotnosti pohlavních žláz a zastavení jejich fyziologické činnosti a tím dosažení nižší koncentrace androstenonu a skatolu až pod úroveň způsobující kančí pach. Ve skupině kanečků látky způsobující kančí pach přesahovaly hladinu přípustnosti až dvojnásobně.

Podíl hlavních masitých částí a to jak hmotnost tak procentuální zastoupení z hmotnosti jatečně upraveného trupu byla nejlépe vyhodnocena pro skupinu prasniček. Prasničky se vyznačovaly nejlepší zmasilostí v kýtě a v pečení. Nejvyšší hmotnost a podíl

krkovice měli kanečci a nejlepší parametry plece byly zjištěny u imunokastrátů. Vliv pohlaví neměl zásadní dopad na kvalitativní parametry masa.

Z výsledků naší práce lze konstatovat, že vliv pohlaví hraje důležitou roli v utváření jatečného těla a jeho kvality a to především co se týče vlivu imunologické kastrace, která se jeví jako nová metoda zabraňující nežádoucímu kančímu pachu. Imunologická vakcinace sebou přináší i velmi uspokojivé výsledky co se týká kvality jatečného těla. Otázkou zůstává, jak velké ekonomické zatížení pro chovatele přinese tato metoda kastrace.

8 Seznam použité literatury

- Agergaard, N. 1998. Laue, A. Absorption of skatole to portal vein blood and liver turnover in entire male pigs using an in vivo animal model. In Skatole and Boar Taint; Jensen, W.K., Ed.; Danish Meat Research Institute: Roskilde, Denmark; pp. 77-96.
- Agergaard, N., Laue, A. 1993. Absorption of skatole to portal vein blood and liver turnover in entire androstenone: A review. *Livestock Production Science*, 9. p. 687–705.
- Arey, D. 1991. The frustrations of stress. *Pig Fmg.*, 39. č. 10. s. 40, 43-44.
- Babol, J., Zamaratskaia, G., Juneja, R. K., Lundström, K. 2004. The effect of age on distribution of skatole and indole levels in entire male pigs in four breeds: Yorkshire, Landrace, Hampshire and Duroc. *Meat Science*. 67. p. 351 – 358.
- Bečková, R., Daněk, P. 2003. Současné trendy ve výživě a problematika stresu a kvality masa u současných genotypů prasat. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN 80-864-5438-X.
- Bernardy, J. 2010. Kastrace prasat jako evropské dilema. *Veterinářství*. 60. 372-374.
- Blatný, C., Pipek, P., Ingr, I. 1986. Konzervářenské suroviny. Praha: VŠCHT. s. 145.
- Claus, R., Dehnhard, M., Herzog, A., Bernal-Barragan, H., Gimenez, T. 1993. Parallel measurements of indole and skatole (3-methylindole) in feces and blood plasma of pigs by HPLC. *Livest. Prod. Sci.*, 34, 115-126.
- Claus, R., Weiler, U., Herzog, A. 1994. Physiological aspects of androstenone and batole formation in the boar, Review with experimental data. *Meat Science*. 38. p. 289 – 305.
- Doran, E., Whittington, F.W., Wood, J.D., McGivan, J.D. 2002. Cytochrome P450IIE1 (CYP2E1) is induced by skatole and this induction is blocked by androstenone in isolated pig hepatocytes. *Chem. Biol. Interact.*, 140, 81-92.

- Dostálová, A., Koucký, M., Průšová, V. 2008. Výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství: metodika. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN 978-80-7403-023-9.
- Guillon, F., M. Champ a J. – F. 1999. Dietary fibre functional products. In: SUNGSOO CHO Susan, Leon PROSKY a Mark DREHER, editors. Complex Carbohydrates in Foods. New York: INTRA. 315 – 364.
- Haga, H. A., Ranheim, B. 2005. Castration of piglets: the analgesic effects of intratesticular and intrafunicular lidocaine injection. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 32. p. 1 - 9.
- Hansen, L. L., Mejer, H., Thamsborg, S. M., Byrne, D. V., Roepstorff, A., Karlsson, A. H., Hansen-Moller, J., Jensen, M. T., Tuomola, M. 2006. Influence of chicory root (*Cichorium intybus* L) on boar taint in entire male and female pigs. *Animal Science*. 82. p. 359 – 368.
- Hodgson, D. S. 2006. An inhaler device using liquid injection of isoflurane for short term anesthesia in piglets. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 33. p. 207 - 213.
- Holmer, S. F. 2009. The effect of pH on shelf-life of pork during aging and simulated retail display. *Meat Science* 82. p. 86 – 93. *Chem. Biol. Interact.* 2002, 140, 81-92
- Horn, T., Marx, G., von, B. E. 1999. Behavior of piglets during castration with and without local anesthesia. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 106. 271 - 274.
- Ingr, I. 1996. Technologie masa. MZLU v Brně. s. 290. ISBN: 8071571938.
- Ingr, I. 2003. Produkce a zpracování masa. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. s. 202. ISBN: 80-7157-719-7.
- Janča J., Zentrich, A. J. 2005: Herbář léčivých rostlin. Díl 4. Praha: Eminent, 72s. ISBN 80 – 85876 – 20 – 5

- Jensen, M. T., Cox, R. P., Jensen, B. B. 1995. Microbial production of skatole in the hind gut of pigs given different diets and its relation to skatole deposition in backfat. *Animal Science*. 61. p. 293 – 304.
- Knarreborg, A., Beck, J., Jensen, M.T., Laue, A., Agergaard, N., Jensen, B.B. 2002 Effect of non-starch polysaccharides on production and absorption of indolic compounds in entire male pigs. *Anim. Sci.*, 74, 445-453.
- Lát, J. 1976. *Technologie masa*. Nakladatelství technické literatury. Praha. s. 640. ISBN: 04-821-76.
- Madrigal, L., Sangronis, E. 2007. Inulin and derivatives as key ingredients in functional foods, *Archivoslatinoamericanos de nutricion* , 57, 4: 387-396, ISSN: 0004-0622
- Miklišová, P. 2009. Vakcína proti kančímu zápachu. *Zemědělec*. roč. 17, č.3, s. 22.
- Pauly, C., Spring, P., O'Doherty, J. V., AmpueroKragten, S., Bee, G. 2008. Performances, meat quality and boar taint of castrates and entire male pigs fed a standard and a raw potato starch-enriched diet. *Animal*, 2. p. 1707–1715.
- Pipek, P., Jirotková, D. 2001. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. České Budějovice, Jihočeská univerzita. ISBN 80-704-0490-6.
- Pool-Zobel, Beatrice, L. 2005 Inulin – type fructans and reduction in colon cancer risk: review of experimental and human data. *British journal of Nutrition*, vol.93, suppl. 1., p. 73 – 90
- Prunier, A., Bonneau, M., Borel, E. H., Cinotti, S., Gunn, M., Fredriksen, B., Giersing, M., Morton, D. B., Tuytens, F. A. M., Velarde, A. 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and the evaluation of non-surgical methods. *Animal Welfare*. 15. s. 277 - 289. ISBN: 0962-7286.
- Pulkrábek, J., Čerovský, J., Dolejš, J., Drábek, J., Dubanský, V., Hájek, J., Kernerová, N., Kvapilík, J., Matoušek, V., Novák, P., Pražák, Č., Pytloun, J., Rozkot, M., Špinko, M.,

- Toufar, O., Vališ, L., Zeman, L. 2005. Chov prasat. ProfiPress. Praha. 157 s. ISBN: 80-86726-11-8.
- Rault, J. L., Lay, D. C., Marchant-Forde, J. N. 2011. Castration induced pain in pigs and other livestock. *Applied Animal Behaviour Science*. 135. p. 214 – 225.
- Říha, J., Petelíková, J., Čerovský, J., Bažant, J., Bochenek, M., Pytloun, J. 2003 Plemenitba hospodářských zvířat, 151 s. ISBN 80-903143-4-1
- Schneiderová, P. 1992. Kvalita jatečného těla a masa u prasat, *ÚVTIZ*, 1, s. 23-30.
- Skrlep, M., Segula, B., Zajec, M., Kastelic, M., Kosorok, S., Fazarinc, G., Candek-Potokar, M. 2010. Effect of immunocastration (Improvac (R)) in fattening pigs II: Carcass traits and meat quality. *Slovenian Veterinary Research*. 47. p. 65 – 72.
- Squires, E.J., Lundstrom, K. 1997 Relationship between cytochrome P450IIE1 in liver and levels of skatole and its metabolites in intact male pigs. *J. Anim. Sci.*, 75, 2506-2511
- Steinhauser, L., Beňovský, R., Bystrický, P., Cabadaj, R., Černý, H., Dvořák, J., Ingr, I., Kerekréty, J., Kubíček, K., Máté, D., Minks, J., Nagy, J., Novák, P., Pipek, P., Simeonovová, J., Sovjak, R., Steinhauserová, I., Straková, E., Suchý, P., Šubrt, J., Švický, E., Večerek, V., Vrchlabský, J., Zabloudil, F. 2000. *Produkce masa*. Last. Tišnov. s. 464. ISBN: 80-900260-7-9.
- Stupka, R., Čítek, J., Fantová, M., Ledvinka, Z., Navrátil, J., Nohejlová, L., Stádník, L., Šprysl, M., Štolc, L., Vacek, M., Zita, L. 2010. *Chov zvířat*. Powerprint Praha. s. 289. ISBN: 978-80-87415-08-5.
- Stupka, R., Šprysl M., Čítek, J. 2013. *Základy chovu prasat*. Praha: Powerprint, s. 48. ISBN: 978-80-87415-87-0.
- Stupka, R., Šprysl, M., Čítek, J. 2009. *Základy chovu prasat*. FAPPZ, Praha. s. 182. ISBN: 978-80-904011-2-9.

- Stupka, R., Šprysl, M., Čítek, J. 2010. Intramuskulární tuk a kvalita vepřového masa. *Náš chov*. 70 (1). p. 39-40. ISBN:1802-7547
- Ševčíková, S., Koucký, M. 2008. *Technika výkrmu prasat oddělených podle pohlaví: metodika*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. s. 136. ISBN: 978-80-7403-009-3.
- Šprysl, M., Čítek, J., Stupka, R., Kratochvilová, H., Dvořáková, V. 2009. Možnosti dosažení rentabilního chovu prasat. *Sborník ČZU Praha: Cesty vedoucí k dosažení rentabilního chovu prasat*. s. 83-93.
- Šprysl, M., Stupka, R., Čítek, J. 2009. Problematika kvality masa a kančího pachu. In: *Sborník. ČZU Praha, Cesty vedoucí k dosažení rentabilního chovu prasat*. 165-173.
- Šutta, J., Orság A., 1986. *Veterinární chirurgie*. 2. vydání. Příroda. s. 711.
- Šutta, J., Šarudy, L., 1966. *Veterinární chirurgie a ortopedie*. 1. Vydání. Praha: SZN. s. 146.
- Thun, R., Gajewski, Z., Janett, F. 2006. Castration in male pigs: techniques and animal welfare issues. *J PhysiolPharmacol*. 57:189-194
- Tuytens, F. A. M. 2002. Effects of castration on the welfare and social behaviour of pigs: a review. In: *Proceedings of the 36th International Congress of the International Society for Applied Ethology*. 6 - 10.
- Vališ, L. 2011. Odhad složení jatečné partie bok u prasat: certifikovaná metodika. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN: 978-80-7403-080-2.
- Velechovská, J. 2011. Imunologická kastrace kanečků. *Zemědělec*. roč. 19, č. 4, s. 36. vol. 93, suppl. 1., p. 73 – 90
- Walker, B., Jaggin, N., Doherr, M., Schatzmann, U. 2004. Inhalation anaesthesia for castration of newborn piglets: experiences with isoflurane and isoflurane. *Journal of Veterinary Medicine. A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine*. 51. p. 150 - 154.

- Whittington, F.M., Nute, G.R., Hughes, S.I., McGivan, J.D., Lean, I.J., Wood, J.D. and Doran, E., 2004. Meat Science 67, 569-576.
- Whittington, F.M., Zammerini, D., Nute, G.R., Baker, A., Hughes, S.I., Wood, J.D. 2011 Comparison of rating methods and the use of different tissues for sensory method normal outdours (boar taint) in pigmeat. Meat Science, 88, 249-255.
- Wouters, R., Imeson, A., 2010. Food stabilisers, thickeners and gellingagents.. Iowa: John □ Sons. s. 180 – 197. ISBN 14-051-3267-1.
- Zamaratskaia, G., Babol, J., Andersson, H. K., Andersson, K., Lundström, K. 2005. Effect of live weight and dietary supplement of raw potato starch on the levels of skatole, androstenone, testosterone and oestrone sulphate in entire male pigs. Livestock Production Science. 93. p. 235 – 243.
- Zammerini, D., Wood, J.D., Whittington, F.M., Nute, G.R., Hughes, S.I., Hazzledine, M., Matthews, K. Effect of dietary chicory on boar taint. Meat Sci. 2012, doi: 10.1016/j.meatsci.2012.01.02.