

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvalita produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Problematika kvality masa a kančího pachu

Issues of quality of pork meat and boar taint

Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Jirotková

Konzultant diplomové práce: doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Autor: Bc. Aneta Nováková

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUĎEJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Aneta NOVÁKOVÁ**
Osobní číslo: **Z11566**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Problematika kvality masa a kančího pachu**
Zadávající katedra: **Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů**

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

Úvod: Stručný nástin významu tématu a cíl práce.

Cílem práce bude představit komplex vlastností kvality masa, s důrazem na specifické vlastnosti masa kančího. Pomocí metody senzoričkého hodnocení ověřit postoj konzumenta.

Preference kvality je odvislá od hodnotičího objektu a pomocí metody senzoričkého hodnocení potravin lze získat ze souboru individuálních posouzení objektivní a reprodukovatelný výsledek.

Literární přehled: popsat aspekty chovu kanečků, způsob výživy, vliv genotypu, efekt anrosterolu a skatolu.

Materiál a metody: popis metodiky senzoričké analýzy užitá pro konkrétní účel hodnocení.

Výsledky: vyhodnocení primárních dat od skupiny posuzovatelů, uspořádání do tabulek a grafů.

Diskuse: porovnání vlastních výsledků s literárními údaji, posouzení možnosti praktického uplatnění dosažených výsledků, poznatků a doporučení.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků, závěrů a doporučení, vyplývajících z řešené problematiky.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 "Bibliografická citace"

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah grafických prací: Tabulky a grafy dle vlastního uvážení.

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

- Zákon č.110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích, včetně příslušných novelizací.
- Pokorný et.al.: Senzorická analýza potravin. Praha, VŠCHT 1998
- Jarošová, A.: Senzorické hodnocení potravin. Brno, MZLU 2001
- Ingr,I.: Senzorická analýza potravin, Brno, MZLU 2001
- Dostálová, A., Koutský, M.: Výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství, VUŽV Praha, 2008

Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Jirotková
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Konzultant diplomové práce: Ing. Eva Samková, Ph.D.
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

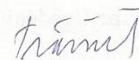
Datum zadání diplomové práce: 26. března 2012
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2013



Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studená 13
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. března 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU), elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum

Podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce je zaměřena na zpracování informací o problematice kvality masa a kančího pachu. Využití masa kanečků je v posledních letech velmi časté téma v oblasti welfare zvířat. Kromě tradiční kastrace prasat, která je pro selata fyzicky i psychicky vysilující, jsou v dnešní době nové alternativy předcházející vzniku kančího pachu. V první části této práce jsou uvedeny aspekty chovu prasat a kanečků, problematiky kančího pachu a možností, jak nepříjemný pach eliminovat.

Pomocí vybraných metod senzorické analýzy byly hodnoceny váhově odstupňované vzorky kančího masa. Záměrem bylo zjistit hranici přijatelnosti kančího pachu pro konzumenta. Pro potřeby veterinárního dozoru na jatkách se v České republice využívá zkouška varem k identifikaci kančího pachu. V praktické části jsme použili zkoušku varem, kdy hodnotitelé u některých vzorků našli nepříjemný pach. Více citlivé na pach v mase, který je způsobený steroidními hormony, byly ženy než muži. V dalších senzorických zkouškách hodnotitelé seřazovali předložené vzorky dle jejich preference od nejlepšího po nejhorší a následně v párové zkoušce označovali intenzitu rozdílů mezi vzorky.

Výsledky zkoušek se zpracovávaly dle dané metodiky a norem ČSN. Mezi jednotlivými vzorky kančího masa se našly statisticky významné rozdíly na hladině pravděpodobnosti 95 %.

Klíčová slova: prase, maso, kančí pach, senzorická analýza

ABSTRACT

This diploma work is focused on the processing of information concerning meat quality and boar taint. The use of boar meat is in recent years a very common theme in the area of animal welfare. In addition to traditional castration of pigs, for piglets which is physically and mentally exhausting, are now new alternatives previous occurrence of boar taint. In the first part of this work there are listed aspects of breeding pigs and boars, boar taint problems and ways to eliminate objectionable taint.

Using selected methods of sensory analysis were assessed for weight samples graded boar meat. The aim was to determine the acceptability of boar taint threshold for the consumer. For the purposes of veterinary inspection in slaughterhouses in the Czech republic uses boil test to identify boar taint. In the practical part was used boil test, when evaluated in some samples found unpleasant taint. Women were more sensitive to the taint of the meat than men, which is caused by steroid hormones. In further tests of sensory consumer panel evaluations submitted samples according to their preferences from best to worst and then in pairs test described the intensity differences between samples.

The test results were processed according to the methodology and standard of ČSN. Between samples of boar meat were found statistically significant differences at a confidence level of 95%.

Key words: pig, meat, boar taint, sensory analysis

Děkuji Ing. Daně Jirotkové za odborné vedení a pomoc při tvorbě, sestavování a kontrole této diplomové práce.

Obsah

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Chov prasat.....	9
2.2 Chov kanečků.....	10
2.3 Problematika kančího pachu.....	13
2.4 Faktory ovlivňující výskyt androstenonu a skatolu.....	15
2.4.1 Genotyp.....	16
2.4.2 Krmná dávka.....	16
2.4.3 Prostředí.....	17
2.4.4 Hmotnost.....	17
2.4.5 Stáří zvířete.....	18
2.4.6 Vakcinace.....	18
3. METODIKA A MATERIÁL	20
3.1 Metodika senzorické analýzy.....	20
3.1.1 Podmínky.....	20
3.1.2 Metody.....	23
3.2 Charakteristika vzorků.....	25
3.3 Senzorické hodnocení.....	26
4. VÝSLEDKY A DISKUSE	28
4.1 Zkouška varem.....	28
4.2 Preferenční pořadová zkouška.....	31
4.3 Párová zkouška.....	35
4.4 Vyhodnocení výsledků.....	42
5. ZÁVĚR	43
6. POUŽITÁ LITERATURA	45
7. PŘÍLOHY	49

1. Úvod

Vepřové maso má v oblasti lidské výživy, zvláště v evropských zemích, nepostradatelné místo. Pro člověka je cenným zdrojem živin, zvláště bílkovin, vitamínů a minerálních látek. Preference chuti vepřového masa závisí na spotřebitelských zvyklostech. V České republice bylo tradiční používání masa vepřiků. Podle trendu welfare je nyní omezována kastrace prasat a vyvstává problematika sensorických vlastností masa kanečků.

Celkový stav prasat v naší zemi k 1. 8. 2012 se mírně zvýšil na 1 574 016 kusů ve srovnání s prosincem roku 2011. Výroba vepřového masa byla na hranici soběstačnosti v roce 2004, kdy činila 96,9 %. Postupně se tento ukazatel dostal až na 60,8 % v roce 2011 a s dalším poklesem soběstačnosti je počítáno i v dalších letech. Spotřeba vepřového masa v roce 2010 byla 41,6 kg na 1 obyvatele z celkové spotřeby masa 79,1 kg. Nejvyšší dosáhnutá spotřeba byla v roce 1990 a to 50 kg na 1 obyvatele a od té doby spotřeba vepřového masa stále klesá. Mírný nárůst spotřeby o 0,7 kg na 1 obyvatele se objevil mezi roky 2009 a 2010.

Kanečci dosahují v porovnání s kastráty prokazatelně lepší ukazatele užítkovosti a jatečné hodnoty. Dosahují vyšší zmasilosti a tím i lepšího zařazení v klasifikaci SEUROP. Vykazují vyšší přírůstky s lepší konverzí krmiva, což je nezanedbatelným ekonomickým přínosem.

Ekonomika produkce vepřového masa a welfare v chovech hospodářských zvířat jsou v současné době dvě stěžejní problematiky diskutované mezi chovatelskou veřejností. Jedním z možných způsobů, jak snížit výrobní náklady a zároveň zlepšit welfare je výkrm mladých kanečků. Dosavadní upřednostňování vepřiků udávala jejich vyšší porážková hmotnost, tím nižší náklady na zpracování jatečného těla a méně odpadu. Velkou otázkou zůstává porovnání významů ekonomiky a spotřebitelských zvyklostí oproti kvalitě masa a welfare.

Cílem práce bylo představit problematiku chovu prasat, s důrazem na možnosti chovu kanečků a na specifické vlastnosti kančího masa. Předmětem práce bylo zároveň pokusit se nastínit hranici přijatelnosti kančího pachu pro konzumenta pomocí metody sensorické analýzy.

2. Literární přehled

2.1 Chov prasat

Česká republika harmonizuje své právní předpisy z požadavků na ochranu prasat ze směrnice Rady č. 2008/120/ES, které jsou implementovány v národní legislativě. Respektive v zákoně č. 246/1992 Sb., na ochranu proti týrání zvířat a dále ve vyhlášce č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat a jejich kontrole (JEDLIČKA, 2013).

Výkrm prasat ukončuje celý okruh produkce na úseku chovu prasat. Do něho se promítají požadavky konzumenta a zpracovatele na nízký podíl tuku a protučněného masa a vysoký podíl libové svaloviny. Tohoto cíle lze docílit řadou opatření, která zohledňují zákonitosti růstu a vývinu, přičemž významný vliv má šlechtění spolu s výživou.

Strategie krmení musí respektovat skutečnost, že moderní genotypy prasat mají nejvyšší tvorbu svalstva v 1. polovině výkrmu, tedy v intervalu živé hmotnosti 35-70 kg, později ustává a začíná intenzivnější ukládání tuku. Vepřici od živé hmotnosti 70 kg vykazují oproti prasničkám podstatně vyšší žravost při vyšším ukládání tuku, a tím i vyšší konverzi krmiva, zatímco prasničky naopak nižší žravost a vyšší ukládání libového masa. Z výše uvedených důvodů se ve výkrmu prasat volí řízené krmení. To spočívá v tom, že přibližně od hmotnosti 70 kg se vepřici restringují. Krmnou dávku omezujeme na množství 2,7 kg kompletní krmné směsi na 1 den. Při výkrmu prasat se používají krmné směsi podávané v tekuté, zvlhčené či suché konzistenci. Do poloviny výkrmu (65-70 kg) se krmí ad libitně, poté až do porážky řízeně pomocí krmných směsí (STUPKA *et al.*, 2009).

Nové směrnice požadují pro vykrmovaná prasata minimální velikost využitelné plochy 0,65 m² na kus při hmotnosti do 110 kg a 1,0 m² při hmotnosti nad 110 kg. Ve výkrmu prasat se používá důsledný turnusový provoz a do jisté míry i zvyšování počtu prasat v kotci. Za optimální lze považovat skupiny 10 až 20 prasat v kotci při bezstelivovém ustájení a 30 až 40 prasat na hluboké podestýlce.

Bezstelivové ustájení prasat ve výkrmu s plochou kotce asi 0,7 m² na kus je jediným způsobem ustájení vhodným pro velkokapacitní chovy s ohledem na nízkou pracovní náročnost a vysoké využití ustájovacího prostoru. Z důvodu

snížení agresivity prasat je vhodné, jsou-li v kotci předměty, se kterými se mohou zvířata hrát (např. zavěšené řetízky, lana nebo i břevna). Stelivové ustájení prasat ve výkrmu na hluboké podestýlce je u nás zastoupeno zejména v menších nesespecializovaných chovech (PULKRÁBEK *et al.*, 2005)

Do kategorie prasat užitkových pro výkrm řadíme zvířata od 25-35 kg do porážky, což je věk cca 5-6 měsíců v živé hmotnosti cca 105-110 kg. Potřeba vody má odpovídat při průtoku napáječky 3-4 l/min množství 1-5 l/den/kus. Mikroklima se řídí dle normy. V první etapě do 50 kg hmotnosti má teplota odpovídat 16-22 °C, ve druhé etapě do 90 kg hmotnosti 14-22 °C a ve třetí etapě nad 90 kg hmotnosti teplotě 10-20 °C při relativní vlhkosti 50-75 %, rychlosti proudění vzduchu do 0,32 m/s a koncentraci škodlivých plynů v objemových % do 0,3 CO₂, 0,0025 NH₃ a 0,001 H₂S (STUPKA *et al.*, 2009).

2.2 Chov kanečků

Na našem území zatím nenajdeme konvenční zemědělství využívající výkrm kanečků, i když mají nespornou výhodu v lepší využitelnosti krmiv a vyššího podílu svaloviny na úkor tukové tkáně v jatečně upraveném těle oproti kastrátům. Tento způsob výkrmu můžeme najít v ekologickém systému hospodaření, v kterém se dokáže předejít výskytu kančího pachu v konečném produktu výživou zvířat a technologií ustájení.

DOSTÁLOVÁ *et al.* (2008) prezentují doporučené zásady při uplatnění výkrmu kanečků v praxi:

- Techniku odděleného výkrmu zavést hned po odstavu na principu odděleného ustájení prasniček a kanečků.
- Tuto organizaci výkrmu neměnit do jatečné hmotnosti.
- Za optimální je možno považovat umístění prasniček a kanečků do samostatných objektů.
- Při výkrmu kanečků je třeba dodržet maximální dobu výkrmu do stáří šesti měsíců při dosažení živé hmotnosti okolo 100 kg.
- Prasničky je možno vykrmovat do porážkové hmotnosti 120 – 130 kg.

- Při výkrmu kanečků je vhodné zařadit především ve druhé fázi výkrmu krmiva obsahující inulin (čekankový kořen), který prokazatelně snižuje hladinu kančího pachu.
- Je nutné dodržovat základní čistotu kotců.
- Za účelem zlepšení ekonomiky výkrmu je možné ve druhé fázi výkrmu (nad 60 kg) doporučit zařazení krmiv s vyšším podílem vlákniny (úsušky píce, pšeničné otruby, sušené cukrovarnické řízky apod.).

PEŠTOVÁ *et al.* (2012) uvádějí, že se zaváděním intenzivnějších chovu jsou prasata stále více omezována v přirozeném způsobu života. V konvenčním chovu prasat byly zavedeny například bezstelivové systémy ustájení s vysokým počtem zvířat na malé ploše, velké skupiny zvířat, individuální ustájení prasnic, umělý světelný režim, uzavřené stáje s nucenou výměnou vzduchu. Prasata zde nemohou projevit hluboce zakořeněné typy chování jako rytí a rycí reflex, stavba porodního hnízda, a to často vede ke vzniku etiopatií. Symptomy tohoto stavu spočívají v okusování náhradních předmětů (krmné žlaby, ohrady a jiné dostupné předměty – např. ušní boltce a ocasy jiných zvířat). Časté je i pohrávání si s jazykem, slinění naprázdno apod. Ekologické zemědělství vychází právě z přirozeného chování zvířat a snaží se jim vytvořit takové podmínky, ve kterých ho mohou uplatnit (tabulka č. 1).

Tabulka č. 1 Rozdíly chovu prasat v ekologickém a konvenčním systému hospodaření

Opatření	Ekologický chov	Konvenční chov
Ustájení	<p>stáje s venkovními výběhy s možností rytí</p> <p>stelivové ustájení</p> <p>pokud rošty, pak jejich maximální podíl z podlahy je 50 %</p> <p>zákaz chovu prasat v trvale uzavřených stájích s klimatizací</p> <p>nutné přistýlání</p> <p>minimální vnitřní plocha kotce/kus</p> <p>do 50 kg - 0,8 m²</p> <p>do 85 kg - 1,1 m²</p> <p>do 110 kg - 1,3 m²</p> <p>minimální venkovní plocha kotce/kus</p> <p>do 50 kg - 0,6 m²</p> <p>do 85 kg - 0,8 m²</p> <p>do 110 kg - 1 m²</p>	<p>trvale uzavřené stáje s řízenou klimatizací</p> <p>hlavně bezstelivové celoroštové ustájení</p> <p>minimální plocha kotce/kus</p> <p>do 10 kg - 0,15 m²</p> <p>do 20 kg - 0,2 m²</p> <p>do 30 kg - 0,3 m²</p> <p>do 50 kg - 0,4 m²</p> <p>do 85 kg - 0,55 m²</p> <p>do 110 kg - 0,65 m²</p> <p>nad 110 kg - 1 m²</p>
Výběhy	povinné venkovní výběhy	výběhy neuplatňovány
Krmiva	<p>kompletní krmné směsi a krmné dávký složeny z povolených surovin (příloha V. a VI. NR/ES/č. 889/2008)</p> <p>je zakázáno používat krmiva s chemickou úpravou (extrahované šroty)</p> <p>je zakázáno používat geneticky modifikované krmiva</p> <p>je nařízeno přidávat do krmné dávký objemné krmiva</p>	<p>v krmných směsích je povoleno zkrmovat chemicky upravené komponenty (extrahované šroty)</p> <p>syntetické aminokyseliny, geneticky modifikované plodiny</p>
Odstav	<p>odstavy provádět nejdříve v šesti týdnech, jejich alternativa je rodinný chov</p> <p>kastrace povolena</p> <p>zákaz kupírované ocásků</p>	<p>odstavy od 3 týdnů</p> <p>skupiny pro předvýkrm a výkrm se vytvářejí hned po odstavu</p> <p>kastrace povolena</p> <p>kupírování ocásků povoleno</p>

2.3 Problematika kančího pachu

Vliv pohlaví je výrazným faktorem jakosti jatečných zvířat a nejvýrazněji se prosazuje v rozdílnosti tvorby a ukládání tuku u zvířat samčího a samičího pohlaví a v tvorbě pohlavního pachu u samců. Tvorba a ukládání tuku je ovlivněna rozdílností metabolických procesů v organismu samců a samic. Samičí organismus metabolizuje úsporněji a spoří či ukládá část energie jako rezervní tuk pro budoucí vývoj plodu a pro přežití v nepříznivých podmínkách. Maso samic proto obsahuje obecně více tuku než maso samců (INGR, 2003)

V souvislosti s vlivem pohlaví je třeba uvažovat i o vlivu kastrace, která se dnes praktikuje pouze u samců. Oproti kastrátům rostou nekastrovaní samci sice rychleji, lépe využívají krmivo a mají větší jatečnou výtěžnost, méně tuku a více poživatelných částí, objevují se však u nich některé nevýhody vyplývající z rozdílného temperamentu a pohlavního chování: jsou agresivnější, mívají nežádoucí pohlavní pach (kanci, berani, kozli) a nižší jakost masa. Pokud jde o tvorbu a ukládání tuku, leží kastráti mezi samčím a samičím pohlavím (STEINHAUSER *et al.*, 1995). ALLISON (2008) vyhodnotil ve své studii kvality jatečných půlek prasat, u nichž byla provedena imunologická kastrace, že u těchto zvířat se vytvořilo výrazně méně tuku a mnohem více libového masa, než tomu bylo u zvířat kastrováných chirurgicky (obrázek č. 1).



Obrázek č. 1: Kvalita jatečných půlek (ALLISON, 2008)

U prasat se pro výkrmové účely používá prasniček a vepřů, kanečci jsou využíváni zatím jen ojediněle. Důvodem je silný kančí pach, který významně zhoršuje jakost masa. Podstatou kančího pachu je zejména 5- α -andro-16-sten-3-on, který je příbuzný samčím pohlavním hormonům, androgenům. Na pachu se však podílí i indol a skatol. Jde o látky rozpustné v tuku, proto je pach patrný zejména

v tukové tkáni, v libové svalovině bývá pach málo patrný. Nejintenzivnější pach má maso vyřazených plemenných kanců (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Androstenon

Androstenon (izomery 3 α a 3 β -androstenon) je steroid, který je syntetizován ve varlatech a játrech. Patří do skupiny přirozených samčích pohlavních hormonů, které vznikají z testosteronu mající anabolický (biosyntéza bílkovin, retence dusíku) a urogenitální účinek (zrání spermií, činnost přídatných pohlavních žláz). Některé metabolity androstenonu jsou vylučovány močí, část androstenonu je transportována do slin. Pro svoji lipofilní povahu se kumulují v tukové tkáni (DOSTÁLOVÁ *et al.*, 2008).

STEINHAUSER *et al.* (1995) uvádí, že androstenon je také koncentrován ve slinné žláze, kde je specificky vázán na protein. Tato látka je vylučována slinami a působí jako sexuální feromon. Hladinu androstenonových steroidů u prasat lze redukovat rychlým růstem, využitím později dospívajících linií prasat nebo použitím růstových stimulátorů. Hladina androstenonových steroidů ve slinné žláze je 10-100krát vyšší než v sádle, takže slinná žláza je ideální místo pro hodnocení jejich hladiny v jatečném těle.

Skatol

Skatol (3-metyldol) je absorbován z tlustého střeva a konečníku, kde vzniká bakteriální degradací tryptofanu. Skatol je zjišťován i u jatečných prasniček a kastrátů. *Lactobacillus* sp. v tlustém střevě je zodpovědný za produkci skatolu, stejně jako indolu, který však nepřispívá významně k pachu masa. Zkrmování bikarbonátu může redukovat produkci skatolu, stejně jako restrikce krmení 48 hodin a úplné vyloučení krmení 12 hodin před porážkou (STEINHAUSER *et al.*, 1995).

Pohlavní pach bývá charakterizován jako smíšený pach po moči a potu, případně k němu přistupuje smíšený pach po cibuli, pižmu, vařených bramborových slupkách. Tento nepříjemný pach způsobuje, že maso je považováno za méně hodnotné, v některých případech může být až nepoživatelné. Pach bývá patrný již při vykolování. Významnou skutečností je i rozdílná citlivost spotřebitelů na tento pach. (STEINHAUSER *et al.*, 1995). Bylo prokázáno, že ženy jsou na tento pach vnímavější (STEINHAUSER *et al.*, 1995; HENDRIKS A KING, 2001).

Maso s patrným kančím pachem je konzumenty považováno za nevhodné a jeho obchodování na trhu s čerstvým masem není ve většině zemí povoleno. K objektivnímu stanovení látek ovlivňujících kančí pach se využívají laboratorní metody založené na kolorimetrii, chromatografii a chemiluminiscenci. Subjektivně se úroveň kančího pachu hodnotí organolepticky a pro potřeby veterinárního dozoru na jatkách se v České republice využívá zkouška varem (STEINHAUSER *et al.*, 2010). Jako nevyhovující je hodnoceno maso, ve kterém množství skatolu přesáhne hodnotu 0,25 µg/g a u androstenonu hodnotu 1,0 µg/g. Prahové hodnoty pro androstenon i pro skatol jsou při tepelné úpravě vyšší než v neopracovaném mase, tzn. hodnota pro androstenon je 1,5 µg/g a skatol 0,5 µg/g (XUE *et al.*, 1997).

Díky lepší konverzi, nižší mortalitě a vyšší zmasilosti hmotnostně vyrovnaných skupin zvířat je výkrm kanečků jednou z cest k vylepšení ekonomiky (JEDLIČKA, 2012). V Evropě se vykrmuje asi 80 % kastrováných kanečků, zbylých 20 % (20 milionů kusů) se nekastruje. Výkrm kanečků má tradici ve Velké Británii, rozšiřuje se i ve Španělsku, kde se vykrmuje asi 30 % nekastrováných prasat, jejichž podíl se zvyšuje i v dalších zemích. Neefektivněji lze kančí pach masa eliminovat chirurgickou kastrací. Podle odborníků je však tato „krvavá“ metoda pro kanečky nejen stresující, ale současně se může stát vstupní bránou pro infekci. V řadě členských zemí Evropské unie, například ve Velké Británii, Irsku, Portugalsku, Dánsku nebo Španělsku se proto kanečci bez předchozího znecitlivění nekastrují. A s ohledem na zlepšení welfare v chovech prasat se v unii dokonce zvažuje klasickou kastraci zakázat úplně (JEDLIČKA, 2013).

2.4 Faktory ovlivňující výskyt androstenonu a skatolu

Snížení produkce skatolu a androstenonu při výkrmu kanečků lze dle WOODA *et al.* (1995) ovlivnit genetikou, výživou a prostředím. DOSTÁLOVÁ *et al.* (2008) dále uvádějí faktory hmotnosti a stáří zvířete. A poměrně novou alternativou minimalizující kančí pach je imunokastrace. Což je speciální vakcinace, kterou se zabraňuje vývoji varlat (JEDLIČKA, 2013).

2.4.1 Genotyp

Genotyp výrazně ovlivňuje výskyt kančího pachu v těle. Byla prokázána velká variabilita mezi jednotlivými plemeny či liniemi. U zušlechtěných plemen byla sledování nižší tvorba pachových látek. V současné době byly v molekulárně genetických studiích lokalizovány geny odpovědně za tvorbu a ukládání androstenonu a skatolu v těle. Tento pokrok umožňuje ve šlechtitelských programech se zaměřit na vyřazení kanců s předpoklady k výraznější syntéze nebo ukládání pachových látek (DOSTÁLOVÁ *et al.*, 2008).

Androstenon obsažený v tuku lze poměrně snadno změnit pomocí genetické selekce. Hodnoty heritability androstenonu se dle odhadů pohybují v rozmezí od 0,56 (WILEKE *et al.*, 1987) do 0,25 (JONSSON a ADRESEN, 1979). Kanci plemene Pietrain obvykle vykazují vyšší koncentrace androstenonu než kanci Belgické landrase (BONNEAU *et al.*, 1979). Také plemeno Německé ušlechtilé má obvykle vyšší koncentrace androstenonu ve srovnání s Německými landrase (FALKENBERG a BLÖDOW, 1981). XUE *et al.* (1996) dále zjistili rozdíly u hladiny skatolu a androstenonu mezi plemeny Duroc, Hampshire, Landrase a Yorkshire.

2.4.2 Krmná dávka

Složení krmné dávky přímo ovlivňuje především syntézu skatolu, která je závislá na proteolytické aktivitě střevní mikroflóry a na dostupnosti tryptofanu v tlustém střevě. V oblasti krmivářství probíhá intenzivní výzkum na téma krmných doplňků, které mohou eliminovat výskyt kančího pachu v mase. Jedním z takovýchto doplňků je sušený kořen čekanky, bohatý na polysacharid inulin (DOSTÁLOVÁ *et al.*, 2008).

ZAMMERINI *et al.* (2012) uvádějí, že při krmení směsí s 9% podílem čekanky se po dobu 2 týdnů významně snížila hladina skatolu ($P < 0,001$) a u nadpoloviční většiny prasat byla hladina skatolu stejná jako u kastrovaných prasat. Dle DOSTÁLOVÉ *et al.* (2008) byl také prokázán pozitivní vliv na redukci výskytu skatolu při zkrmování syrového bramborového škrobu nebo diety s vyšším zastoupením vlákniny.

Konzistence krmiva ani příjem vody nemá vliv na produkci kančího pachu. Obsah androstenonu v tuku stoupá s vyšší hmotností a vyšším obsahem energie krmiva. Na druhé straně obsah skatolu v tuku klesá s vyšší hmotností a vyšším

obsahem energie krmiva, jako i vyšší hladinou dusíkatých látek. Limitujícím faktorem tvorby skatolu je dostupnost tryptofanu v krmivu, což je funkcí proteolytické aktivity střevní mikroflóry a množství proteinu vstupujícího do tlustého střeva. (PATTERSON *et al.*, 1990).

2.4.3 Prostředí

Prostředí jako vnější faktor spolupůsobící na výskyt kančího pachu je pro chovatele poměrně snadno ovlivnitelný. Znečištěná podestýlka a vysoká hustota zvířat v kotci zvyšují riziko výskytu nežádoucího kančího pachu, stejně jako vyšší teploty. V letním období je třeba počítat s vyšším výskytem kančího pachu. (DOSTÁLOVÁ *et al.*, 2008).

Lze uvést, že použitím celoroštů oproti jiným systémům ustájení prasat se snižuje výskyt kančího pachu v mase a tuku. To se týká i ustájení prasat dle pohlaví, jakož i prodlužování dne (PATTERSON *et al.*, 1990).

Význam udržení suchých a čistých kotců je dle NEHASILOVÉ (2010) velmi důležitý. Při delším neodklizení exkrementů v kotcích, zejména za vysokých teplot, dochází po vdechnutí skatolu, který se uvolňuje z exkrementů, stejně jako u skatolu z trávicího traktu nemetabolizovaného v játrech ke kumulaci v tukové tkáni.

JEDLIČKA (2013) uvádí, že kanečci jsou agresivnější než kastráti a prasničky a v době vyskladňování jsou navíc již často sexuálně aktivní. To se může projevit nižší intenzitou růstu a vzhledem k již zmiňované agresivitě i vyšším výskytem poruch končetin nebo dokonce úhyny z vyčerpání. Ve společných kotcích může vyšší sexuální aktivita kanečků urychlit pubertu prasniček, což s sebou nese riziko gravidních prasniček na porážkách. Oddělený výkrm je tedy nutností.

2.4.4 Hmotnost

Při hodnocení vlivu hmotnosti na obsahu androstenonu a skatolu v těle, lze konstatovat, že se zvyšující se hmotností jejich obsah ve svalových a tukových tkání stoupá. Výskyt kančího pachu je podlimitní do hmotnosti 80 kg. S nízkým rizikem výskytu kančího pachu lze kanečky vykrmovat do hmotnosti 100-110 kg živé váhy (DOSTÁLOVÁ *et al.*, 2008).

ADAM (1978) ve své studii vyhodnotil hladiny androstenonu v rozdílných živých hmotnostech 60, 75 a 90 kg. Kanci při hmotnosti 60 kg vykazovali hladinu androstenonu v rozmezí 0,4 až 1,0 µg/g, zatímco kanci při 90 kg měli rozmezí 0,5 až 2,6 µg/g. MOREL A PEARSON (1997) měřili hladiny androstenonu i skatolu u 136 nekastrovaných jatečně upravených těl. Hmotnost se pohybovala od 50 do 80 kg. U skatolu překročilo 13 % kanců prahovou hodnotu (0,2 µg/g), 31 % kanců přesáhlo prahovou hodnotu pro androstenon (1 µg/g) a 19 % kanců překročilo obě prahové hodnoty. Celkem tedy u 44 % odebraných vzorků přesáhlo mezní úroveň prahové hodnoty.

2.4.5 Stáří zvířete

Výkrm kanečků do nižší porážkové hmotnosti (do 90 kg) a maximálně do věku 180 dní je jednou z možností, jak s využitím biologických rezerv zvýšit efektivitu produkce vepřového masa. Kanečci dosahují v porovnání s kastráty prokazatelně lepších ukazatelů užitkovosti a jatečné hodnoty, což při dosažení některých důležitých zásad v chovu může v nových legislativních podmínkách znamenat výrazný ekonomický efekt (JEDLIČKA, 2012).

Dle DOSTÁLOVÉ *et al.* (2008) nástupem pohlavní dospělosti se zvyšuje tvorba steroidních hormonů, odpovědná za zvýšenou tvorbu a ukládání pachových látek (androstenonu a skatolu).

2.4.6 Vakcinace

STEINHAUSER *et al.* (2010) uvádí, že roste zájem o životní podmínky všech zvířat, tedy i selat, a proto je tradiční metoda regulace kancího pachu chirurgická kastrace stále více kritizována. Je jisté, že způsobuje selatům bolest a stres a jako každý krvavý postup s sebou nese i riziko infekce a komplikací. Organizace na ochranu zvířat již několik let prosazují zákaz chirurgické kastrace bez anestézie nebo úplný zákaz kastrace a podporu alternativ. Diskuze o způsobech kastrace mladých kanečků nejčastějším způsobem se postupně vyvinula do legislativní povinnosti chirurgické kastrace kanečků v zemích EU pod narkózou či lokálním znecitlivěním. V současné době je legislativně povoleno do sedmého dne stáří selete provést kastraci standardním způsobem, dále již jen anestezii.

Vhodnou alternativou chirurgické kastrace je vakcína proti kančímu pachu. Vakcína u kanců dočasně snižuje funkci varlat, čímž zamezuje hromadění sloučenin způsobujících zápach a umožňuje již přítomným koncentracím těchto látek klesnout na úroveň běžnou u prasniček nebo kastrátů.

Vakcína se aplikuje ve dvou dávkách v rozmezí čtyř týdnů. Prasata je možno vakcinovat od osmého týdne věku. První dávka stimuluje imunitní paměťové buňky zvířete, ale ještě neovlivňuje funkci varlat. Druhá dávka vyvolá produkci specifických protilátek a vyloučení látek způsobujících kančí zápach. Dojde také ke zmenšení varlat a k útlumu samčího chování. Tato dávka by se měla aplikovat čtyři až šest týdnů před předpokládanou dobou porážky, aby se játrům poskytla dostatečná doba k vyčištění organismu od látek způsobujících kančí zápach (VELECHOVSKÁ, 2011).

Podle výsledků mnoha evropských 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).

Dle VELECHOVSKÉ (2011) nemá vakcína kromě tvorby protilátek na tělo zvířete žádný účinek. Ve srovnání s produkty, které mají farmakologickou aktivitu, se vakcíny považují díky nestabilitě vlastní biologické molekuly za bezpečné. Stejně jako ostatní proteiny je vakcinační antigen rozložen v těle vakcinovaného zvířete. Ale i kdyby k tomu z jakýchkoliv důvodů nedošlo, byl by destruován v mase při jeho tepelné úpravě nebo rozložen v žaludku a ve střevech. Proto je na tuto vakcínu stanovena nulová ochranná lhůta pro maso a z hlediska konzumenta tedy nepřináší žádná rizika.

Nevýhodou imunokastrace jsou vyšší náklady. Aplikace vakcíny byla vypočítána na přibližně 18 sekund s nákladem 4 - 5 EUR/1 kance při podání obou předepsaných látek (SCHULZE-GEISTHÖVEL A STEINMANN, 2012)

3. Metodika a materiál

3.1 Metodika senzorické analýzy

Při stále rostoucí životní úrovni naše obyvatelstva stále také rostou nároky na jakost potravin. Důležitou složkou jakosti je senzorická jakost, která ovšem nezahrnuje pouze to, co se smysly rozpozná, ale i srovnání s dosavadní zkušeností a citovým postojem konzumenta. Z těchto důvodů má senzorické posuzování potravin přední místo v analýze jakosti.

Při senzorickém posuzování potravin se využívá lidských smyslů (chuť, čich, ale i zrak, sluch a hmat) jako přímých subjektivních orgánů vnímání, a to za takových podmínek, aby se při hodnocení dosáhlo objektivních výsledků (POKORNÝ *et al.*, 1997)

3.1.1 Podmínky

Podmínky pro senzorické hodnocení moderními metodami se volí takové, aby co nejvíce odstranily rušivé vlivy a zlepšila se tak přesnost stanovení, a aby se dosáhlo objektivních, vzájemně srovnatelných výsledků. Tyto podmínky jsou určeny mezinárodními normami, kterými je definováno vybavení místnosti, způsob přípravy a předkládání vzorků. Dalšími normami je stanoveno používání správného názvosloví, školení a zkoušení hodnotitelů a postup při jednotlivých metodách senzorické analýzy (POKORNÝ *et al.*, 1997).

- Místnost

Místnost určená pro hodnocení musí být čistá, dostatečně prostorná, dobře větratelná a bez jakýchkoliv pachů. Stěny mají být jasné, světlé barvy, nejlépe světle krémové nebo v jiném světlém, téměř bílém odstínu. Intenzivnější zbarvení stěn, zvláště zkušebních kójí, působí rušivě při hodnocení barvy a celkové přijatelnosti vzhledu. Podlaha i pracovní stoly mají být pokryty hladnou, lehce omyvatelnou hmotou bez spár a z materiálu, který neabsorbuje pachy (JAROŠOVÁ, 2007).

Osvětlení místnosti má být rovnoměrné, o konstantní jasnosti, dostatečné intenzity a stále barvy. Nejlepší kvalita osvětlení odpovídá

rozptýlenému dennímu světlu. Není-li dostatečné denní světlo, je třeba využít umělého osvětlení, nejlépe kombinace žárovkového a zářivkového osvětlení. Teplota místnosti má být stálá, mezi 18 a 23°C, během posuzování nemá být v místnosti průvan nebo otevřené okno.

Pro hodnocení jsou určeny kóje upravené tak, aby byl omezen zrakový styk s ostatními hodnotiteli. Hodnotitel musí pohodlně sedět a na stole musí mít dosti místa nejen pro posouzení vzorků, ale i pro vyplňování protokolu. Hodnotitel má mít při práci klid, je proto nutno vyloučit všechny vlivy, které by jej rozptylovaly nebo ovlivňovaly objektivnosti výsledků. Osoba organizující hodnocení má být pro celou dobu přítomna v místnosti, aby usměrňovala činnost hodnotitelů, podala potřebný výklad nebo vysvětlení (POKORNÝ *et al.*, 1997).

- Nádobí

Nádoby, v nichž se vzorky podávají, mají na výsledek hodnocení velký vliv, který je často podceňován. Obecnou zásadou je, že materiál těchto nádob musí být sensoricky neutrální, tedy nemá vyvolávat pachů nebo různě pachy. To se někdy stává, jestliže se použije nádobí z plastů nebo z papíru (na jedno použití). Nejlepším materiálem je porcelán nebo podobný keramický materiál, sklo či nerezavějící ocel. Nádobky samozřejmě musejí být naprosto čisté po umytí a opláchnutí.

Nádobí však musí být neutrální také z hlediska vzhledu a barvy, tj. nemá mít vzorek nebo etikety, ani nesmí mít příliš nápadný tvar, nejvhodnější barvou je čistě bílá. Jestliže se podává sada vzorků najednou, pak je velmi důležité, aby všechny nádobky měly stejnou barvu a stejný tvar. Nádobí má přibližně odpovídat nádobám, z kterých se příslušná poživatina skutečně konzumuje (POKORNÝ, 1997).

- Hodnotitelé

Podle stupně zaškolení se dělí hodnotitelé na neškolené, krátce zaškolené, školené a experty. V mládí je citlivost největší, ale hodnotitelům chybějí zkušenosti a schopnosti vyjadřování, mezi 18-40 kety bývá schopnost k sensorickému hodnocení nejvyšší.

Hodnotitel může sensoricky analyzovat pouze tehdy, jestliže se cítí duševně a fyzicky disponován, např. nemá být nachlazen, pracovní přetížen nebo unaven. Hodnotitel musí dbát na osobní hygienu, zachovat střídmost a k posuzování přistupovat se zájmem a bez předsudků, s vědomím odpovědnosti za výsledek hodnocení. Hodnotitel nemá alespoň hodinu před degustací kouřit, rovněž v přestávkách mezi degustacemi nesmí kouřit. Nemá také hodinu před posuzováním jíst silně kořeněné pokrmy a pít ve větším množství alkoholických nápojů (POKORNÝ *et al.*, 1997).

- Doba a délka hodnocení

Jako nejvhodnější denní doba k posuzování se doporučuje doba od 9 do 11 hodin dopoledne a od 14 do 16 hodin odpoledne. Pokud to není nutné, nemělo by posuzování trvat déle než 2-3 hodiny denně včetně přestávek. Mezi jednotlivými zkouškami (řadami vzorků) se při degustacích doporučují 20-30 minutové přestávky, při hodnocení barvy nebo textury mohou být přestávky kratší, protože hodnocení je méně namáhavé než hodnocení chuti a vůně. Přestávky mohou být vhodně zaplněny, aby se hodnotitelé nerozptýlili nebo jejich soustředěnost se příliš nezhoršila (POKORNÝ *et al.*, 1997).

- Vlastní hodnocení

Vzorky předkládané k hodnocení je třeba upravit tak, aby hodnotitelé nebyli informováni o skutečnostech, který by mohli ovlivňovat jejich výsledek, např. jim nesmí být znám výrobce nebo složení posouzeného výrobku. Balení je třeba hodnotit odděleně od vlastních vzorků. Vzorky potravinářských výrobků se předkládají temperované na teploty, při nichž bývá vzorek běžně konzumován.

Bezprostředně před předložením vzorků jsou hodnotitelé instruováni o svém úkolu a o použité metodě a jsou jim rozdány protokolové formuláře s pokyny, jak se mají vyplňovat. Při degustaci předloženého vzorku ochutná posuzovatel množství odpovídající jedné polévkové lžice (7-10 g). U tuhých vzorků sousto dobře rozžvýká a při žvýkání sleduje vývin jednotlivých chutí. Pokud se hodnotí více vzorků, je dobře si po spolknutí vypláchnout ústa nebo

užít tuhého neutralizátoru (např. bílé pečivo), počkat asi 1 minutu, a pak teprve ochutnat další vzorek.

Při degustaci musíme poměrně rychle rozhodnout o výsledku posouzení a výsledek zapsat. Příliš dlouhé rozhodování zhoršuje kvalitu posouzení, vede k fyzické únavě smyslového receptoru i k psychické únavě posuzovatele.

Po skončení sensorické analýzy organizátor zkontroluje, zda jsou protokoly správně vyplněny a zpravidla prodiskutuje s hodnotiteli jejich výsledky (POKORNÝ *et al.*, 1997).

3.1.2 Metody

V této práci byly použity rozlišovací zkoušky při sensorickém posuzování potravin. Jejich cílem bylo zjistit, zda mezi předloženými vzorky existuje rozdíl v některém jejím znaku nebo intenzitě. Pro naše potřeby byly zvoleny konkrétní metody, které jsou obvykle doporučeny pro posouzení určitých sledovaných znaků masa.

- **Pořadová zkouška**

Posouzení touto zkouškou je výhodné tehdy, jestliže je úkolem zjistit, zda existují rozdíly mezi větším počtem vzorků než dvěma. Hodnotitel obdrží řadu vzorků v náhodném uspořádání a má za úkol je seřadit podle intenzity zkoumaného znaku. Počet vzorků činí 2 - 6 při posouzení chuti, 4 - 10 při posouzení vůně a 10 - 30 při posouzení barvy, podle stupně zaškolení hodnotitele.

Hodnotitel ochutnává vzorky nejprve od leva doprava a předběžně je seřadí podle sledovaného znaku. Potom je ohodnotí znovu (nejlépe od nejméně intenzivního k nejintenzivnějšímu) a seřazení upřesní. Pokud si není ještě zcela jist, může znovu ochutnat sousedící vzorky (po druhém seřazení) a v případě zjištěné nesrovnalosti ještě pořadí upřesní. Pro zápis odpovědí se použije formulář. Při vyhodnocení výsledků se postupuje tak, že se pro každý vzorek zapíše pořadí u jednotlivých hodnotitelů a vypočte se součet pořadí pro všechna hodnocení.

Další postup při zjišťování průkaznosti rozdílů je různý podle úkolu, který měla sensorická analýza za cíl. Jestliže je úkolem zjistit průkaznost rozdílů

mezi libovolnými dvěma vzorky, postupuje se podle Friedmana. Jestliže je cílem zjištění, zda se určitý vzorek (nebo některý ze vzorků) liší významně od celého ostatního souboru, je vhodná metoda podle Kramera. Jestliže je cílem zjistit, zda se sledovaný faktor významně uplatňuje, pak se osvědčuje postup dle Page (POKORNÝ *et al.*, 1997).

- **Preferenční zkouška**

Při těchto zkouškách nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení, kterému vzorku (nebo kterým vzorkům) v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako senzoričky kvalitnějšímu nebo přijatelnějšímu či příjemnějšímu.

Z používaných technik je u nezaškolených osob nebo jen krátkodobě zaškolených posuzovatelů nejběžnější párová zkouška, kdy posuzovatel obdrží dva vzorky a určí, kterému z nich dává přednost. Při vyhodnocování výsledků se většinou u preferenčních zkoušek volí hladiny pravděpodobnosti $P = 95 \%$. Vyšší hladina pravděpodobnosti nemá smysl (obvykle se pak nezískají průkazné rozdíly). Pro vypočtení statistické průkaznosti výsledku se spočítá celkový počet odpovědí. Dále se pro každý vzorek spočítá počet příznivých odpovědí a výsledky se pak porovnají s tabelární hodnotou. Pro větší soubor vzorků než dva je nejpoužívanější zkouška pořadová, kde má posuzovatel za úkol vzorky seřadit od nejkvalitnějšího k nejméně kvalitnímu (POKORNÝ *et al.*, 1998).

- **Párová zkouška**

Párová zkouška je nejjednodušší z rozlišovacích zkoušek, proto je zvláště vhodná pro soubory hodnotitelů s malými zkušenostmi, např. zaškolování nebo u konzumentských zkoušek (POKORNÝ *et al.*, 1997).

Posuzovatelé obdrží k posouzení dva vzorky A a B těchto výrobků v náhodném seskupení. Vzorky musí být samozřejmě připraveny za stejných podmínek, tj. zejména ve shodných nádobách, ve stejném množství a při stejné teplotě. Musí být zcela vyloučena možnost činit závěry o vlastnostech vzorků ze způsobu, jakým byly předkládány (KŘÍŽ *et al.*, 2007).

Hodnotitel ochutnává postupně oba vzorky a k jedné ochutnanému vzorku se smí vracet. Jestliže zjistí rozdíl, zařazuje se někdy ještě další úkol, tj. aby určil, který vzorek má větší intenzitu sledovaného znaku nebo kterému vzorku dává

přednost z hlediska sensorické jakosti. Avšak tyto úkoly se nesmějí kombinovat, jinak uvedený druhý úkol naznačují existenci rozdílu a tím ovlivní výsledek rozdílové zkoušky.

Výhodou této zkoušky je, že pro jednoduchost hodnocení nevyžaduje zvláště důkladné zaškolení hodnotitelů. Nevýhodou je, že lze s 50 % pravděpodobností dosáhnout správného výsledku náhodným rozhodnutím. Z tohoto důvodu je zapotřebí značného počtu výsledků, aby závěry byly dostatečně spolehlivé. Závěr se zjistí tak, že se spočítá celkové množství posudků (N) a počet shodných odpovědí (n). Podle tabulky se určí, zda mezi vzorky skutečně existuje statistický významný rozdíl (na předem stanové hladině pravděpodobnosti) (POKORNÝ *et al.*, 1997).

3.2 Charakteristika vzorků

Odběr vzorků se odebírá pro účely zkoušek u prasat buď ze svalové tkáně z přední a zadní části čtvrtí a z břišní stěny, případně z dalších částí těla zvířete o hmotnosti vzorku 250 - 300 g, nebo tuková tkáň o hmotnosti 250 - 300 g. Podle potřeby se odebírají i jiné tkáně.

Pro naše sensorické hodnocení byly zakoupeny v tržní síti čtyři vzorky kančího masa z konvenčního chovu. Vzorky se mezi sebou lišily ve váhovém rozpětí porážkové hmotnosti kance, jak je uvedeno v tabulce č. 2. Váhové kategorie sloužily pro zjištění hranice přijatelnosti pro konzumenta.

Předpokládaná hypotéza pokusu je, že vyhodnocením výsledků bude zjištěno, zda vůbec, popř. při jaké porážkové hmotnosti je spotřebitel schopen rozpoznat hladinu nepříjemných pachových a chuťových látek kančího masa.

Tabulka č. 2: Charakteristika vzorků masa

Vzorek	Porážková hmotnost (v kg)
A	120
B	70
C	55
D	30

Prasata byla na jatkách standardně poražena, následně maso skladováno v chladu. Po vychlazení byly odebrány vzorky z krčního laloku se slinnou žlázou. Dle STEINHAUSERA *et al.* (1995) je hladina 16-androstenonových steroidů ve slinné žláze 10-100krát vyšší než v sádle, takže slinná žláza je ideální místo pro hodnocení jejich hladiny v jatečném těle.

3.3 Senzorické hodnocení

Senzorická analýza byla provedena dle předem navržené metody a probíhala ve dne 30. 11. 2012 s dvěma skupinami hodnotitelů v 8:00 h a 11:00 h. Vlastní sensorické hodnocení se konalo v laboratoři Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, čímž byly řádně splněny a dodrženy požadavky na hygienu, vybavení a uspořádání místností pro hodnocení dle příslušné metodiky. K provedení sensorického hodnocení byli vybráni studenti Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a pracovníci Katedry kvality produktů Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity.

Před samotným konáním byly připraveny na pracovní plochu každého hodnotitele protokoly pro zaznamenání výsledků, neutralizátor chuti a plivátko. Odpovědní protokol (příloha č. 1) byl sestaven dle metodiky a obsahoval vždy název a cíl dané zkoušky. Hodnotitelé označovali své odpovědi zaškrtnutím do tabulky u příslušného testu.

Hodnotitelé byli před zahájením hodnocení seznámeni a proškoleni s danou problematikou, metodami a postupem sensorického hodnocení.

Nejdříve byla provedena zkouška varem, kdy v místnosti byly postupně připraveny nádoby se vzorky. Vzorek se dle NÁPRAVNÍKOVÉ (2001) vložil do čisté nádoby s vroucí pitnou vodou a po 10 minutách se posoudily unikající páry. Po dalším 20 - 30 minutovém varu se vzorek vyjmul z vody, rozkrojil a posoudil, pro specifické potřeby je možno současně posoudit i vývar. Dále je možno posoudit dalších smyslových vlastností masa, kdy se vzorek posuzuje ještě po několika minutách varu. Hodnotitelé jednotlivě posuzovali unikající páry u každého vzorku a své odpovědi zaznamenali do dotazníků.

Pro další dvě zkoušky byly vzorky připravovány k podávání v oddělené místnosti k tomu určené za dodržení všech předepsaných hygienických podmínek.

Tepelné opracování proběhlo dle podmínek předepsané metodiky a vzorky byly předkládány na bílém porcelánovém nádobí s přesným označením vzorků. Vzorky měly obvyklou teplotu při běžné konzumaci a stejně tak teplota místnosti odpovídala normálním podmínkám. Jako neutralizátor chuti bylo hodnotitelům podáváno bílé pečivo. Hodnotitelé měli dostatek času promyslet si svá rozhodnutí, případně se k některému ze vzorků dle uvážení vrátit. Poté svá hodnocení zaznamenali do předtištěných dotazníků, které následně po ukončení svého hodnocení odevzdávali příslušné osobě.

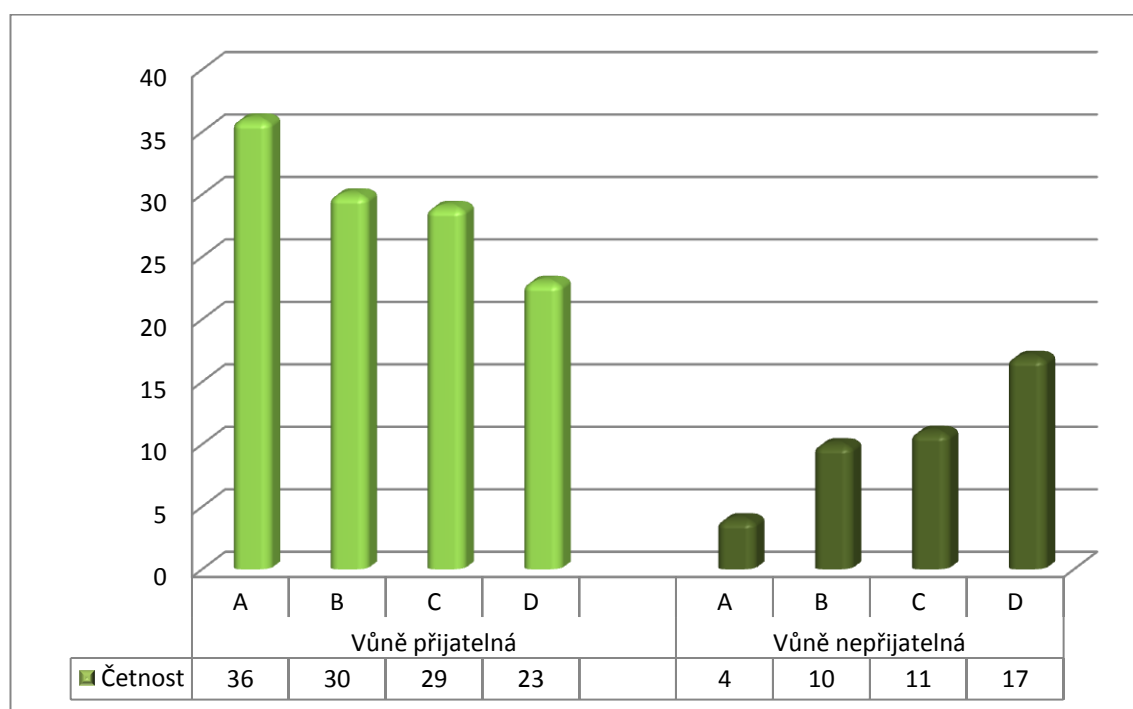
4. Výsledky a diskuse

4.1 Zkouška varem

První zkouška byla provedena zkouška varem. Hodnotitelé posuzovali unikající páry předložených vzorků a označovali je buď vůní přijatelnou, nebo nepřijatelnou. Získané údaje byly zpracovány pomocí programu Microsoft Excel a sestaven sloupcový graf.

Na grafickém znázornění zkoušky varem najdeme na ose X sloupcového grafu jednotlivé vzorky u přijatelné a nepřijatelné vůně a ose Y obsahuje číselnou stupnici, která udává četnost odpovědí pro jednotlivé vzorky.

Graf č. 1: Zkouška varem



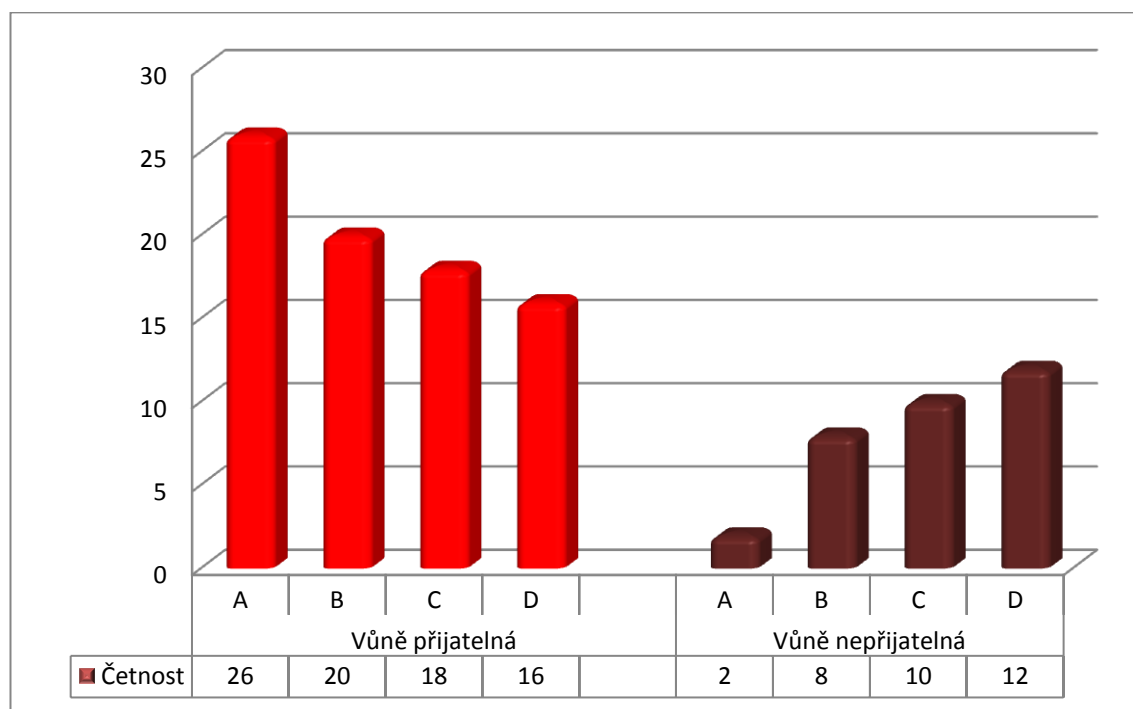
Na grafu č. 1 jsou znázorněny výsledky zkoušky varem od všech hodnotitelů. Nejpočetnější odpovědi hodnotitelů byla uvedena u přijatelné vůně u vzorku A a dále B a C a nejhůře hodnocen byl vzorek D. Vzorek A byl odebrán z kanečka o jatečné hmotnosti 120 kg. Dle nastavené hypotézy bylo očekáváno, že hodnotitelé budou tento vzorek zařazovat jako nepřijatelný ve vyšším procentu. Hodnotitelé tento

vzorek nijak významně neodlišovali od ostatních a specifický kančí pach v mase neshledali výrazně rozdílný.

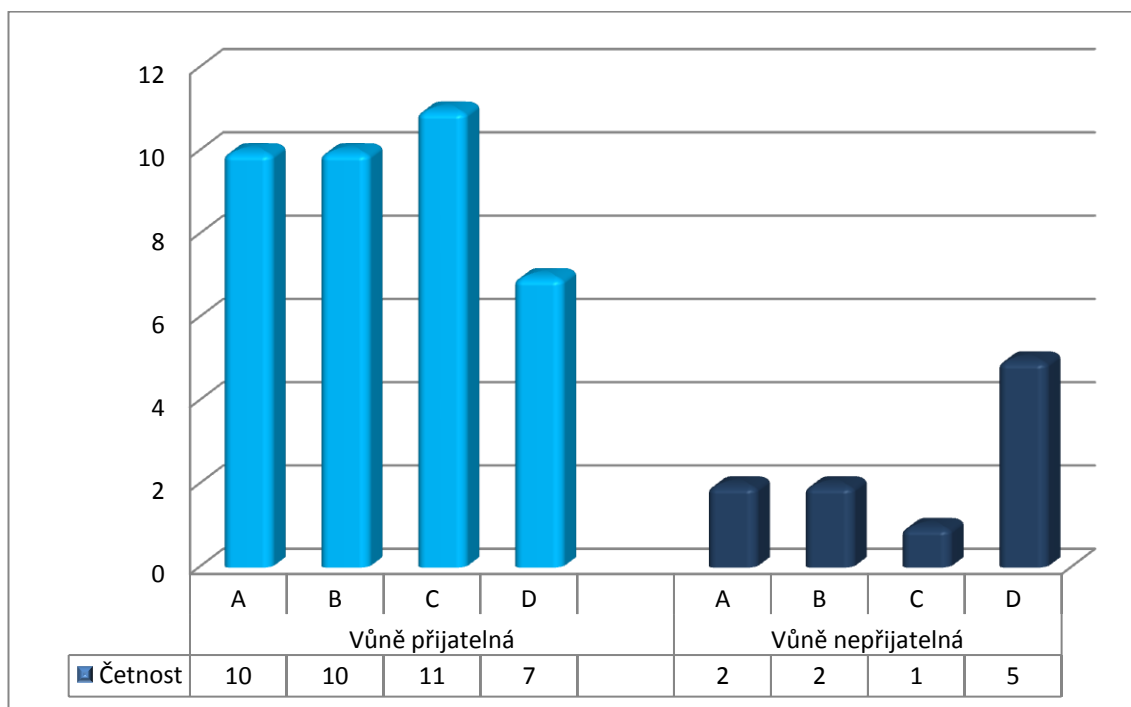
U nepříjemné vůně měl nejvyšší četnost vzorek D, což nám potvrzuje i nízké hodnocení u příjemné vůně. Vzorek D byl kaneček o nejmenší jatečné váze a dle INGRA (1996) a STEINHAUSERA *et al.* (1995) maso z velmi mladých jatečných zvířat je nevyzrálé a z hlediska sensorického nevýrazné, především v chuti a vůni. V grafickém znázornění nám vzorek D potvrzuje nepříjemné hodnocení vůně.

Následně byly vzorky rozděleny na hodnocení od žen a mužů u zkoušky varem (graf č. 2 a č. 3).

Graf č. 2: Zkouška varem - ženy



Graf č. 3: Zkouška varem - muži

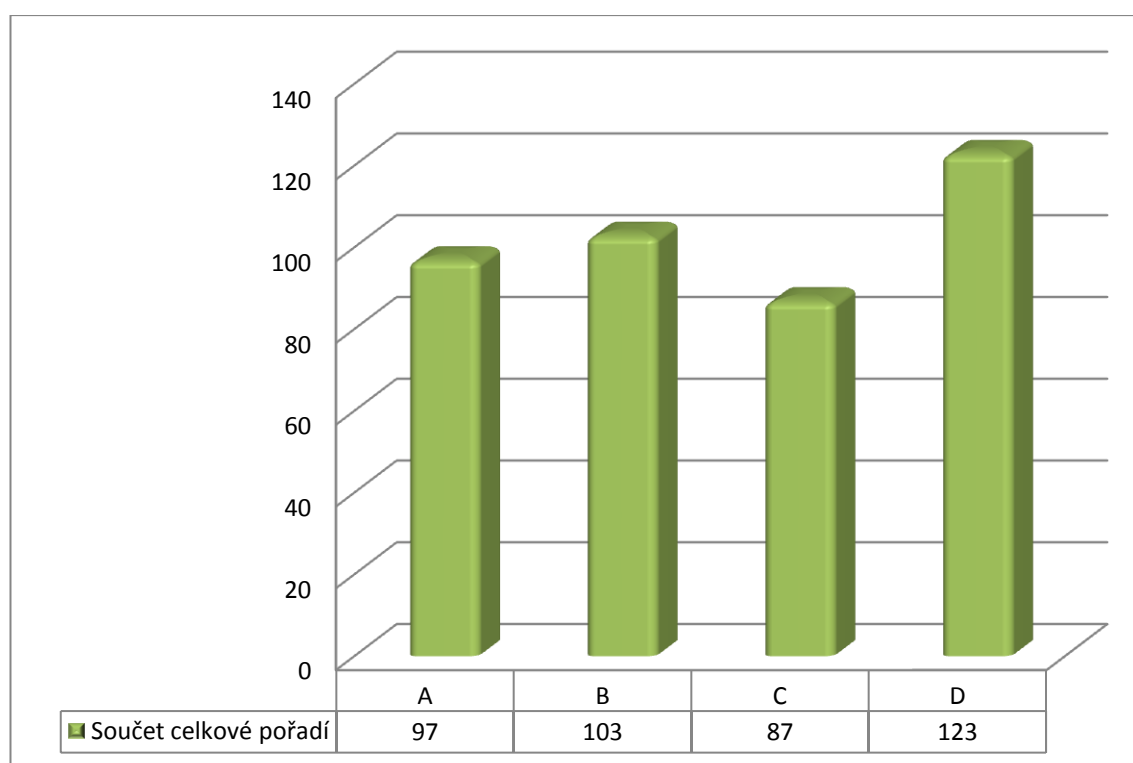


Při rozdělení grafu pro zastoupení žen a mužů dle grafu č.2 a č.3, můžeme vidět, že ženy vícekrát označovaly vzorky s nepříjemnou vůní než muži. U vzorku A se ženy s muži shodli v četnosti odpovědí. Vzorek B měl už u žen větší četnost odpovědí. Největší rozdíl u hodnocení nepříjemné vůně u žen a mužů měl vzorek C, kdy ženy hodnotily četností 10 a muži četností 1. I u vzorku C ženy hodnotily větší četnost nepříjemné vůně než muži. Bylo tedy potvrzeno dle STEINHAUSERA *et al.* (1995), že ženy jsou na kančí pach více vnímavější než muži.

4.2 Preferenční pořadová zkouška

Druhá zkouška byla provedena preferenční pořadová. Hodnotitelé posuzovali předložené vzorky a seřazovali je dle jejich preference od nejlepšího po nejhorší. Zjištěné výsledky byly interpretovány do následujícího grafu č. 4.

Graf č. 4: Preferenční pořadová zkouška



Výsledky vzorků z pořadového preferenčního testu lze seřadit do pořadí podle klesající preference, dle součtů pořadí jednotlivých vzorků R_i .

$$C > A > B > D$$

Statistické vyhodnocení

Dle normy ČSN ISO 8587 se postupovalo v porovnání vzorků Friedmanovou zkouškou. Vzhledem k způsobu testu, kde j posuzovatelů řadilo stejné množství p vzorků, bylo nutné určit, zda existují rozdíly mezi nejméně dvěma výrobky.

Pokud by se nevyskytovaly rozdíly mezi jednotlivými vzorky, platila by nulová hypotéza, která se dá zapsat jako:

$$H_0 : \Gamma_1 = \dots = \Gamma_p$$

Kde $\Gamma_1 \dots \Gamma_p$ jsou teoretické součty p vzorků.

Alternativní hypotéza je, že součty pořadí nejsou všechny shodné:

$$H_0 : \Gamma_1 \neq \dots \neq \Gamma_p$$

Pro potvrzení alternativní hypotézy, lze použít na celou sadu Friedmanovu zkoušku (F_{test}), která se vypočítala podle následujícího vzorce:

$$F_{test} = \frac{12}{j \times p (p + 1)} (R_1^2 + \dots + R_p^2) - 3 j (p + 1)$$

Kde: j ... počet hodnotitelů

p ... počet vzorků

R_i ... součet pořadí vzorku i .

Pokud výsledek $F_{test} > F$, kde se podle počtu posuzovatelů a množství výrobků vybere hodnota F pro příslušné riziko, je nulová hypotéza H_0 zamítnuta.

V našem hodnocení: j ... 41

p ... 4

R_1 ... 97, R_2 ... 103, R_3 ... 87, R_4 ... 123.

$$F_{test} = \frac{12}{41 \times 4 (4 + 1)} (97^2 + 103^2 + 87^2 + 123^2) - 3 \times 41 \times (4 + 1)$$

$$F_{test} = \underline{8,65}$$

Hodnota 8,65 je větší než daná hodnota z tabulky pro zjištění kritických hodnot (F) pro Friedmanovu zkoušku (příloha č. 2) pro $j = 41$, $p = 4$ na hladině významnosti 0,05 (tj. 7,81) z čehož vyplývá, že s rizikem chyby menším nebo rovno 5 % mohou být tyto čtyři vzorky vnímány jako odlišné a H_0 může být zamítnuta.

Nejmenší významný rozdíl – LSD (Last Significant Difference):

Friedmanovou zkouškou bylo zjištěno, že jsou odpovídající rozdíly v součtech pořadí vzorků. Pro zjištění, který výrobek je statisticky významně odlišný, se vypočítal nejmenší významný rozdíl (LSD Last significant difference) pro vybrané riziko $\alpha = 0,05$.

Nejmenší významný rozdíl se vypočítal podle následujícího vzorce:

$$LSD = z \times \sqrt{\frac{j \times p (p + 1)}{6}}$$

Hodnota proměnné z byla určena podle experimentálního rizika, kdy se hladina rizika $\alpha = 0,05$ použije na celý experiment. Zde platí, že riziko spojené s každou dvojicí vzorků je α' , kde $\alpha' = 2 \alpha / p (p - 1)$.

V našem případě je $p = 4$, pro riziko $\alpha = 0,05$, potom $\alpha' = 0,0083$ a potom z (odpovídající oboustranné normální pravděpodobnosti α') je 2,91. To je známo jako celkové riziko (ČSN ISO 8587).

Po dosazení hodnot:

$$LSD = 2,91 \times \sqrt{\frac{41 \times 4 (4 + 1)}{6}}$$

$$LSD = \underline{10,76}$$

Pokud jsou rozdíly mezi součty jednotlivých pořadí R_i pro i počet vzorků stejné nebo vyšší než výsledná hodnota LSD, pak lze konstatovat, že dvěma vzorkům byla dána významně odlišná pořadí.

Naopak pokud jsou součty R_i pro i počet vzorků menší než výsledná hodnota LSD, lze konstatovat, že posuzovaným výrobkům nebylo dáno podstatně rozdílné pořadí.

Z našeho výsledku vyplývá, že pokud jsou rozdíly mezi dvěma vzorky vyšší nebo rovny 10,76 je mezi vzorky významný rozdíl (na hladině významnosti 0,05).

Rozdíly mezi součty pořadí vzorků:

$$A - B: 97 - 103 = 6$$

$$A - C: 97 - 87 = 10$$

$$A - D: 97 - 123 = \underline{26}$$

$$B - C: 103 - 87 = \underline{16}$$

$$B - D: 103 - 123 = \underline{20}$$

$$C - D: 87 - 123 = \underline{36}$$

Podtržené hodnoty jsou vyšší než hodnota LSD testu.

Schématická interpretace výsledků LSD analýzy:

LSD analýzu lze popsat i graficky, kdy se vzorky, které lze považovat za významně nerozlišitelné (tj. rozdíl součtu pořadí dvou vzorků je nižší než hodnota LSD) spojí nepřetržitou čarou. V opačném případě, kdy lze považovat dva vzorky za významně rozlišitelné (tj. rozdíl součtu pořadí dvou vzorků je vyšší než hodnota LSD) nejsou tyto vzorky spojené nepřetržitou čarou.

$$\begin{array}{cccc} \underline{A} & \underline{B} & C & D \\ B & D & \underline{A} & \underline{C} \end{array}$$

Z preferenční párové zkoušky vyšel jako nejlépe hodnocený vzorek C, který představuje kanečka o jatečné hmotnosti 55 kg. V této hmotnosti nedosahuje kaneček hormonálních změn, které mají za důsledek spotřebiteli nepopulární kančí

pach. Proto lze toto maso používat zcela stejně jako maso z vepříků s tím, že navíc obsahuje méně tuku a více svaloviny, a pro výrobce je ekonomicky rentabilnější.

Nejhůře byl zhodnocen vzorek D, jenž byl odebrán z kanečka o jatečné hmotnosti 30 kg. Maso z takto mladých jatečných zvířat je sensoricky nevýrazné a pro hodnotitele nejméně atraktivní.

Z grafického znázornění výsledků LSD testu vidíme, že významné rozdíly jsou vzorky ve dvojici se vzorkem D, který měl i nejmenší četnost v pořadovém preferenčním testu.

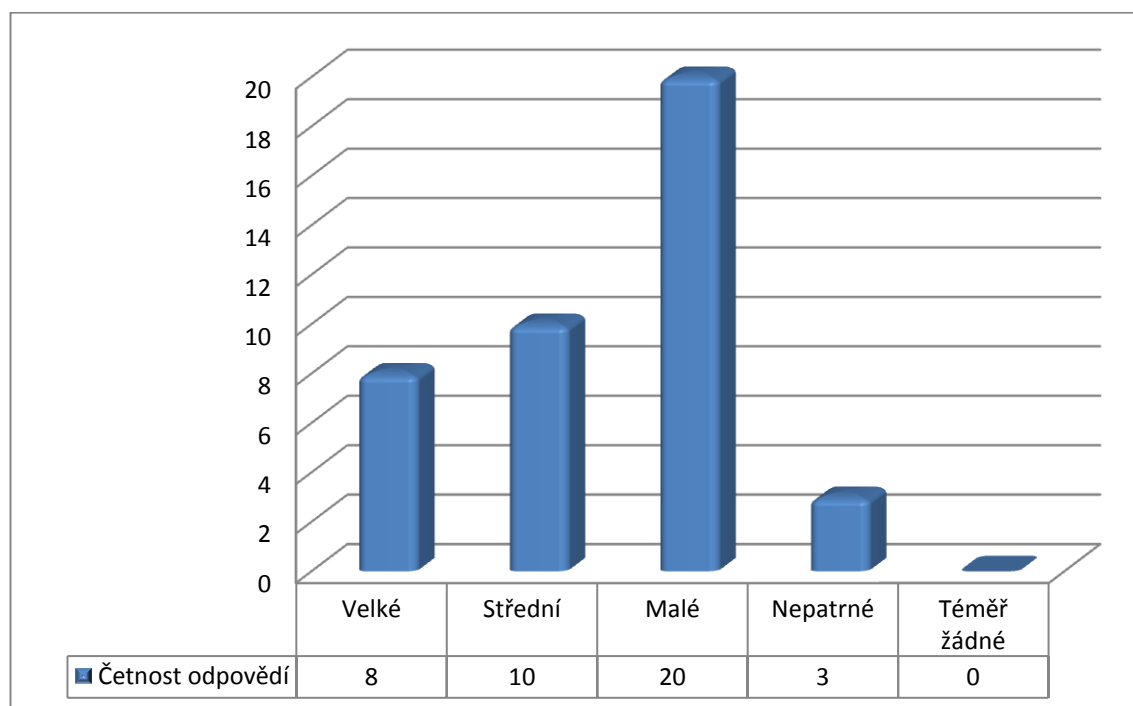
4.3. Párová zkouška

Interpretace výsledků párové porovnávací zkoušky byla provedena graficky, pomocí sloupcových grafů, vždy pro každou porovnávanou dvojici zvlášť.

Osa X sloupcového grafu obsahuje úroveň rozdílů mezi zkoušenými vzorky (velké, střední, malé, nepatrné, téměř žádné) a na ose Y je opět číselná stupnice, udávající četnost odpovědí pro úroveň rozdílů. Takto je vyobrazeno celkem šest sloupcových grafů pro každou dvojici a jeden souhrnný graf všech dvojic vzorků.

- **Výsledky hodnocení rozdílů mezi vzorky A a B:**

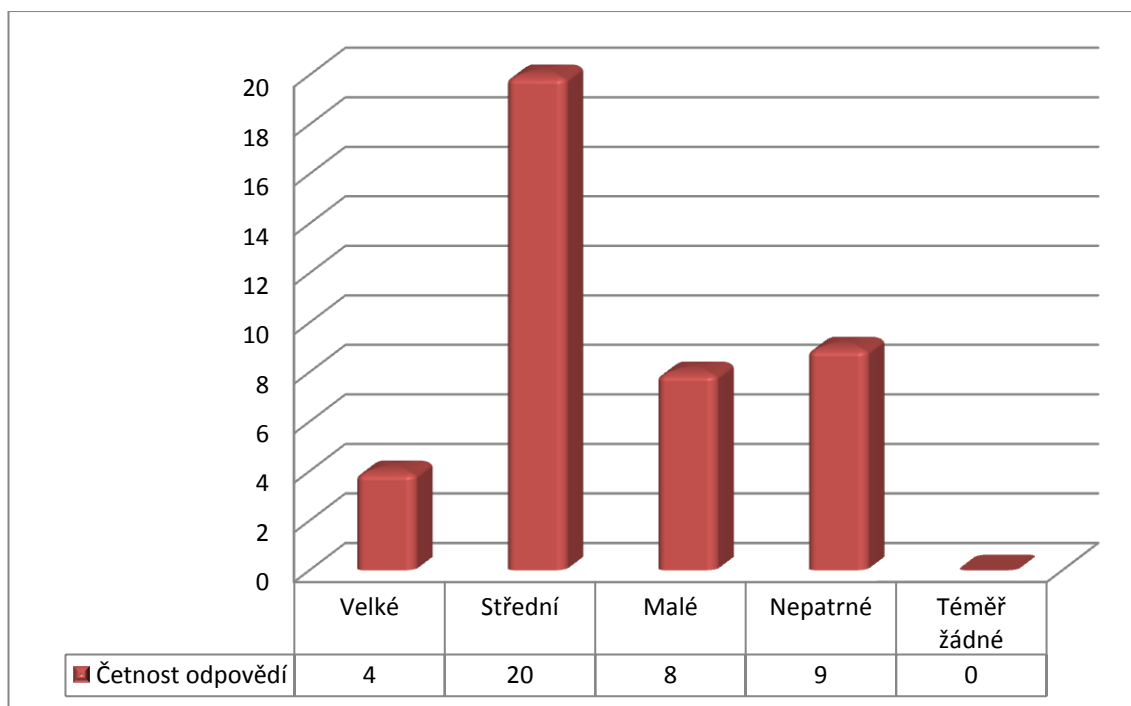
Graf č. 5: Četnost odpovědí hodnotitelů na úroveň rozdílu mezi vzorky A a B



Při posuzování rozdílů mezi vzorky A a B hodnotitelé nejčastěji uvedli, že rozdíly mezi hodnocenými vzorky jsou malé (četnost 20).

- **Výsledky hodnocení rozdílů mezi vzorky A a C:**

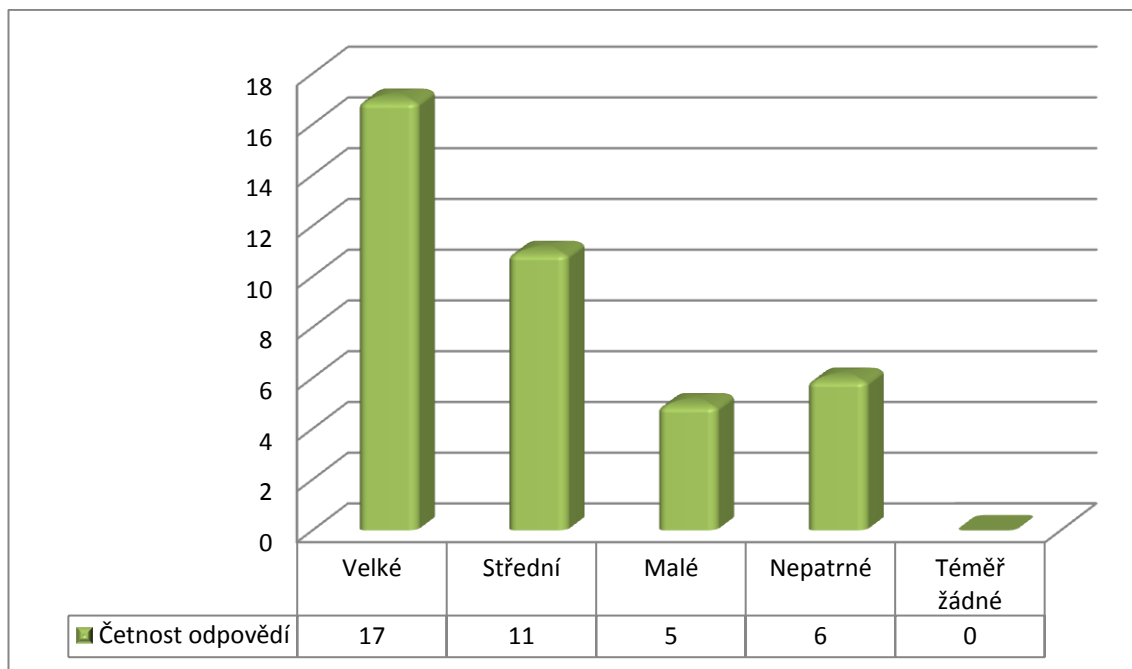
Graf č. 6: Četnost odpovědí hodnotitelů na úroveň rozdílu mezi vzorky A a C



Při hodnocení rozdílů mezi vzorky A a C hodnotitelé uvedli nejčastěji odpověď střední rozdíl (četnost 20).

- **Výsledky hodnocení rozdílů mezi vzorky A a D:**

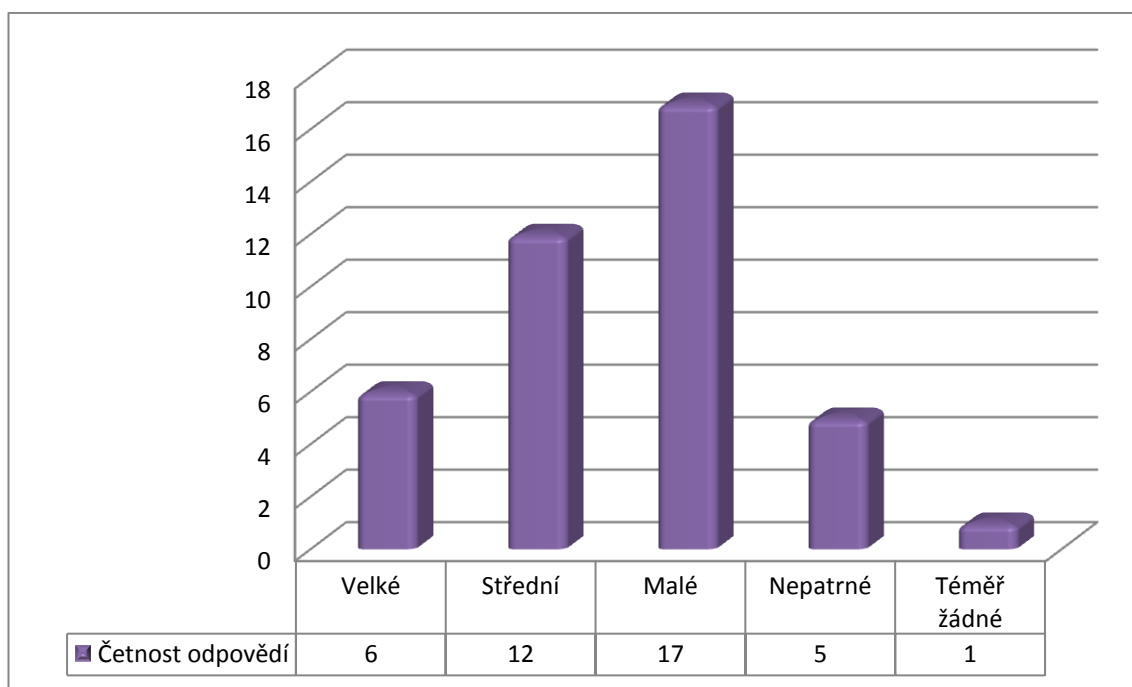
Graf č. 7: Četnost odpovědí hodnotitelů na úroveň rozdílu mezi vzorky A a D



Mezi vzorky A a D hodnotitelé uvedli nejvyšší četnost (17) u odpovědi velké rozdíly.

- **Výsledky hodnocení rozdílů mezi vzorky B a C:**

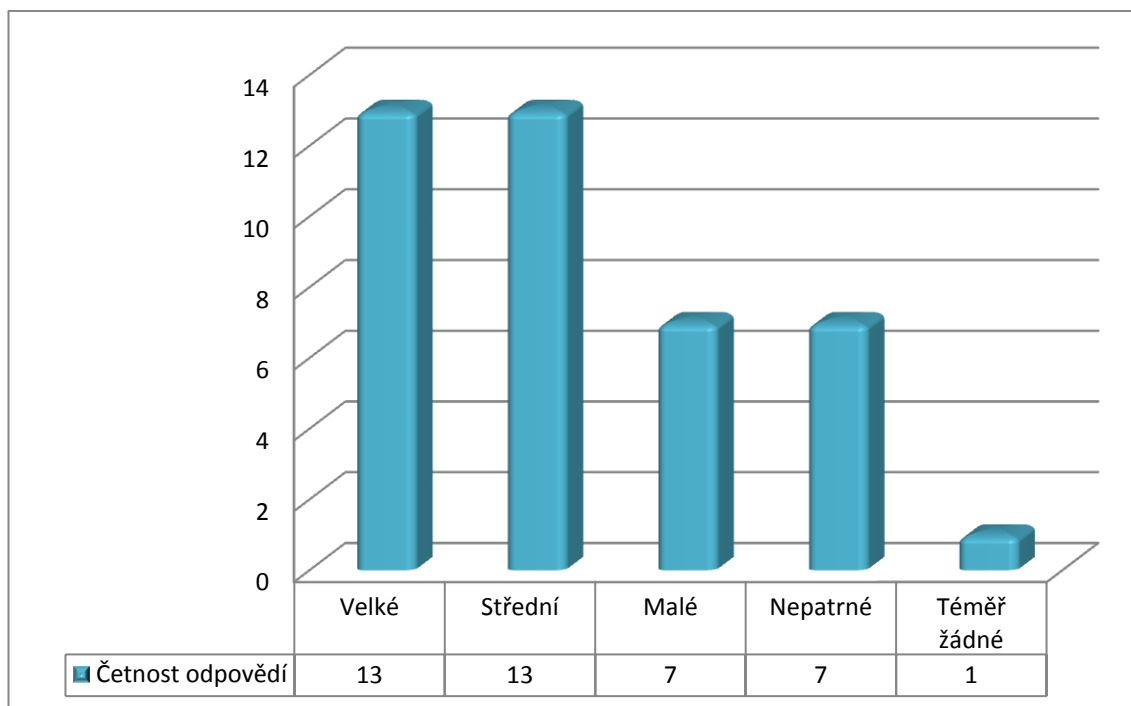
Graf č. 8: Četnost odpovědí hodnotitelů na úroveň rozdílu mezi vzorky B a C



Z výsledků testu mezi vzorky B a C se vyskytují rozdíly mezi vzorky nejčastěji u odpovědi malé rozdíly (četnost 17).

- **Výsledky hodnocení rozdílů mezi vzorky B a D:**

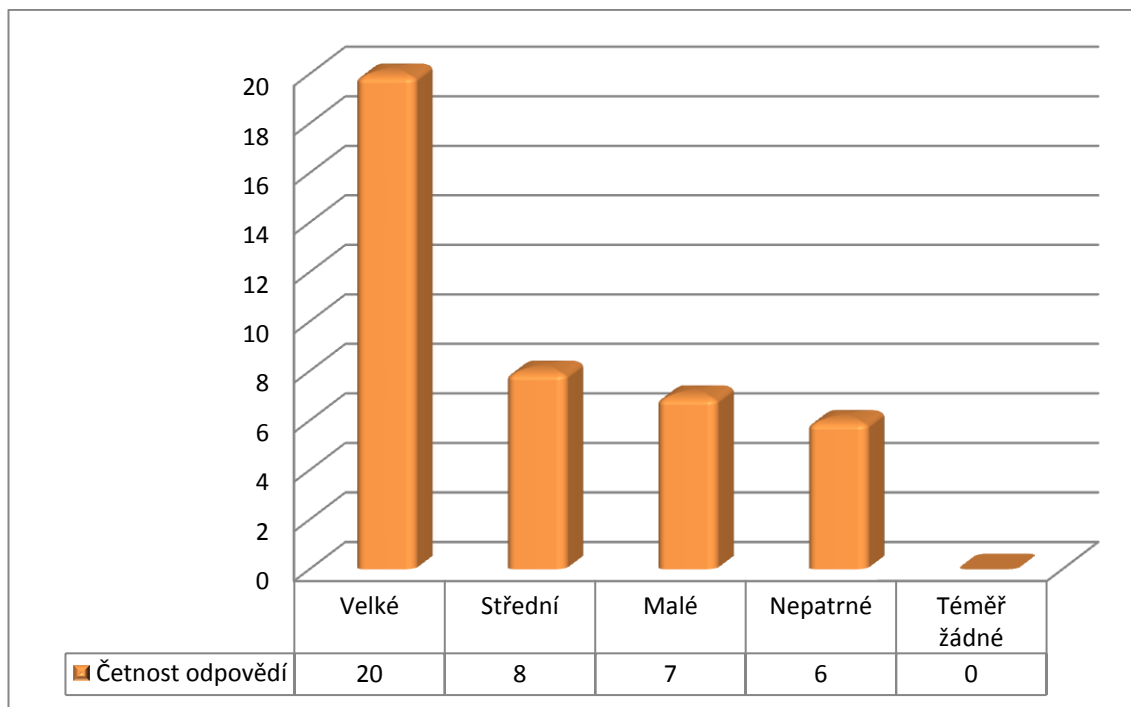
Graf č. 9: Četnost odpovědí hodnotitelů na úroveň rozdílu mezi vzorky B a D



Mezi vzorky B a D hodnotitelé uvedli stejnou četnost u odpovědi velké a střední rozdíly (četnost 13).

- **Výsledky hodnocení rozdílů mezi vzorky C a D:**

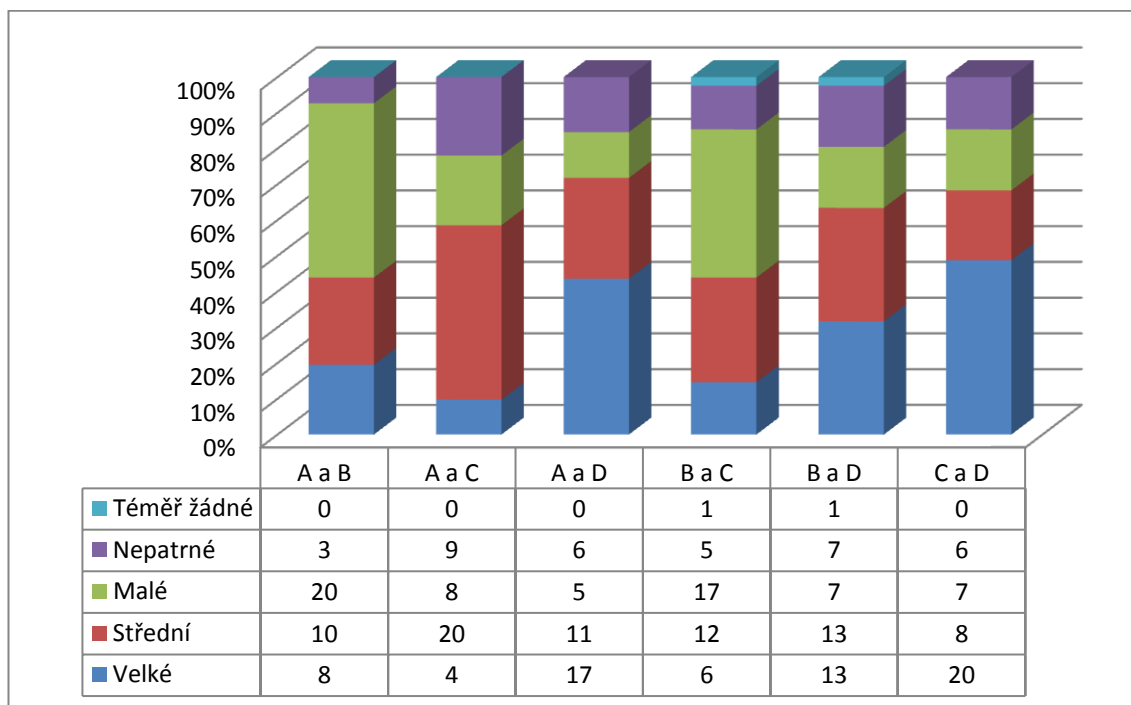
Graf č. 10: Četnost odpovědí hodnotitelů na úroveň rozdílu mezi vzorky C a D



Při srovnání vzorků C a D se vyskytuje největší četnost (20) u velkých rozdílů.

- **Souhrn výsledků hodnocení rozdílů:**

Graf č. 11: Souhrnný graf párové zkoušky



Graf č. 11 znázorňuje celkové shrnutí výsledků párové zkoušky u všech dvojic vzorků. U vzorků C a D byl zaznamenán největší rozdíl a u vzorků A a C byla uvedena největší střední četnost. V případě dalších vzorků jsou četnosti odpovědí velmi podobné. Aby se daly určit rozdíly i u ostatních dvojic vzorků, bylo vypočítáno matematické vyhodnocení rozdílů.

Matematická interpretace výsledků

Následně je možné určit rozdíl u dvojic vzorků, který lze vyjádřit matematicky tak, že přiřadíme váhy pro jednotlivé úrovně rozdílů. Tyto váhy se vynásobí s četností výskytu rozdílu pro jednotlivou dvojici.

Přiřazené váhy pro jednotlivé úrovně rozdílů, jsou zvoleny tak, aby vyšší výsledná hodnota znamenala vyšší rozdíl a naopak. Hodnoty jednotlivých vah jsou zapsány tímto způsobem – úroveň rozdílu (váha):

Téměř žádné (1); nepatrné (2); malé (3); stření (4); velké (5).

Výpočty ukazatelů rozdílů:

$$A - B = (1 \times 0) + (2 \times 3) + (3 \times 20) + (4 \times 10) + (5 \times 8) = 146$$

$$A - C = (1 \times 0) + (2 \times 9) + (3 \times 8) + (4 \times 20) + (5 \times 4) = 142$$

$$A - D = (1 \times 0) + (2 \times 6) + (3 \times 5) + (4 \times 11) + (5 \times 17) = 158$$

$$B - C = (1 \times 1) + (2 \times 5) + (3 \times 17) + (4 \times 12) + (5 \times 6) = 140$$

$$B - D = (1 \times 1) + (2 \times 7) + (3 \times 7) + (4 \times 13) + (5 \times 13) = 153$$

$$C - D = (1 \times 0) + (2 \times 6) + (3 \times 7) + (4 \times 8) + (5 \times 20) = 166$$

Ze zjištěných hodnot vidíme, že největší rozdíly byly zaznamenány mezi vzorky C a D (166) a nejmenší rozdíly byly podle hodnotitelů mezi vzorky B a C (140). Dále následovaly ve stoupajícím pořadí dvojice vzorků A a C (142), A a B (146), B a D (153) a A a D (158).

Vyhodnocení párové zkoušky:

Jelikož se v případě tohoto hodnocení jednalo o modifikovaný párový test, kde nebylo na výběr ze dvou možností, ale úkolem hodnotitelů bylo nejen zjistit,

zda je mezi porovnávanými vzorky přítomen rozdíl, ale i jeho velikost, nelze data získaná z tohoto testu vyhodnocovat podle norem platných pro sensorické hodnocení párovým porovnávacím testem (ČSN ISO 5495).

Nabízí se však možnost ověřit správnost tvrzení hodnotitelů porovnáním výsledků z preferenční pořadové zkoušky s výsledky z párového porovnávacího testu tak, že porovnáme výsledky absolutního rozdílu součtů pořadí vzorků R_i u preferenční pořadové zkoušky s výsledky získanými z párového testu

Porovnání výsledků obou testů:

Schématický zápis rozdílů mezi jednotlivými dvojicemi u Pořadového preferenčního testu:

$$\mathbf{C - D (36) > A - D (26) > B - D (20) > B - C (16) > A - C (10) > A - B (6)}$$

Schématický zápis upravených ukazatelů rozdílu Párového testu:

$$\mathbf{C - D (166) > A - D (158) > B - D (153) > A - B (146) > A - C (142) > B - C (140)}$$

Z porovnání výsledků obou testů je vidět shoda výsledků pořadí dvojic C – D (36, 166), A – D (26, 158) a B – D (20,153) u obou testů. Výsledky dosažené z pořadové preferenční zkoušky a z párové zkoušky potvrzují, že vzorek D byl hodnotiteli hodnocen v sensorických testech nejhůře. Vzorek D byl odebrán z kanečka o jatečné hmotnosti 30 kg, jehož maso nebylo vyzrálé a tedy sensoricky pro hodnotitele málo atraktivní.

V dalším pořadí u porovnání obou testů se nám liší pořadí dvojic B - C a A - B, kdy u preferenčního testu rozdíl pořadí dvojic je o 10 rozdílových bodů a u párové zkoušky jen o 6 rozdílových bodů. Nízká hodnota rozdílových bodů ukazuje na velmi slabou hranici mezi vzorky, která se nám potvrzuje i v grafu č. 4 Pořadové preferenční zkoušky. Vzorky nebyly výrazně ohodnoceny odlišně, a proto se mohou výsledky v testu mírně lišit. Nakonec dvojice A - C (10, 142) je u obou testů na stejné, předposlední pozici.

4.4. Vyhodnocení výsledků

Dle nastavené hypotézy bylo očekáváno hodnocení vzorků B a C jako nejlepší a A a D jako méně kvalitní a také pro spotřebitele méně přijatelné. Tento předpoklad nebyl výsledkem zkoušek zcela potvrzen. Vzorky B a C jsou odebrány z váhové kategorie kanečků, kdy teprve nastupuje pohlavní dospělost jedinců, která se projevuje sledovaným kančím pachem masa.

Porovnáme-li výsledky ze zkoušky varem a preferenční pořadové zkoušky najdeme rozdíly u nejčteněji hodnocených vzorků. Při posouzení pouze čichem (zkouška varem) nebyl vzorek A prokazatelně označen jako odlišný a tedy kančí pach nebyl hodnotiteli vnímán jako nepřijatelný i při vyšší jatečné hmotnosti kanečka. Vzorek D byl vyhodnocen dle předpokladu jako nejméně přijatelný, přestože u něho kančí pach nelze předpokládat vzhledem k nízké porážkové hmotnosti.

Posouzením chuti (preferenční pořadový test) byl nejlépe ohodnocen vzorek C, kaneček o jatečné hmotnosti 55 kg, a nejhůře vzorek D, kaneček o jatečné váze 30 kg. Výsledky z pořadového testu byly očekávané, neboť vorek C – maso kanečka, který nebyl hormonálně vyspělý, mělo sensorické vlastnosti masa srovnatelné s masem vepříků. Vzorek D, maso kanečka o nejmenší jatečné hmotnosti, byl nevyzrálý a sensoricky nevýrazný z důvodu váhy poraženého zvířete.

Z výsledků je dobře patrné, že hodnotitelé měli odlišné preference při použití čichu a chuti u vzorků kančího masa. Chutí dokázali lépe určit vedlejší znaky, které způsobují steroidní hormony u hormonálně dospělých kanců. Na rozdíl od posuzování čichem, kdy specifické látky způsobující zápach, nenašli zcela jednoznačně.

V párové zkoušce, kde hodnotitelé určovali intenzitu rozdílů mezi jednotlivými vzorky, bylo potvrzeno z preferenčního pořadového testu pořadí vzorků C, A, B, D. Odchýlení výsledků od určené hypotézy lze vysvětlit částečnou neodborností hodnotitelů a všeobecnou zvyklostí spotřebitelů konzumovat vepřové maso o běžné porážkové hmotnosti.

K nežádoucím sensorickým vlastnostem masa byly citlivější ženy než muži.

5. Závěr

Konzumace vepřového masa je v České republice zakořeněnou tradicí, proto bude chov prasat vždy patřit mezi nejvýznamnější odvětví v živočišné výrobě.

Vepřové maso je nepostradatelným zdrojem živočišných bílkovin ve výživě člověka. Z hlediska konzumace je nejvyhledávanějším druhem masa na našem trhu. V současné době je spotřebiteli vyžadována stále vyšší kvalita vepřového masa. Běžný konzument posuzuje kvalitu masa zvláště na základě jeho sensorických vlastností, které jsou u vepřů a kanců popisovány jako odlišné.

Cílem této diplomové bylo zjistit na základě sensorického hodnocení míru odlišnosti kančího masa ve vztahu k jatečné hmotnosti poráženého zvířete.

V současné době se stále více hovoří o využití masa kanečků, jejichž chov je v posledních letech nezadržitelným trendem. V naší zemi je legislativně povolena kastrace selat bez předchozího znecitlivění do sedmého dne stáří. Dále lze kanečky kastrovat již pouze v anestezii, což zvyšuje náklady na produkci vepřového masa.

Metodou sensorické analýzy byla 41 hodnotiteli provedena zkouška průkaznosti kančího pachu. Dle normy ČSN ISO 8587 se postupovalo v porovnání vzorků Friedmanovou zkouškou. Pro zjištění, který vzorek je statisticky významně odlišný, se vypočítal nejmenší významný rozdíl na hladině pravděpodobnosti 95 %.

Výsledky práce sice jednoznačně nepotvrdily citlivost spotřebitelů na kančí pach v masu u vzorků s vyšší porážkovou hmotností (120 kg), přesto toto maso nelze doporučit k běžnému prodeji z důvodu vysokého obsahu steroidních hormonů. Při této porážkové hmotnosti kance bylo předpokládáno, že maso bude vyhodnoceno jako zatížené kančím pachem – tedy nepřijatelným pachem – poměrně jistě.

U masa z kanců o střední porážkové hmotnosti v rozmezí 55 – 70 kg nebyly nežádoucí atributy rozpoznatelné. Při této porážkové hmotnosti kance nenastupuje pohlavní dospělost jedinců a maso má velmi podobné sensorické vlastnosti jako maso vepřů. Na základě výsledků lze tedy maso této kategorie navrhnout k běžnému prodeji, jak je tomu již běžně v některých evropských zemích. Výrobce masa tím získá výhodu kratší doby výkrmu a lepší konverzí krmiva a pro spotřebitele nabízí lepší podíl svaloviny k tuku.

Maso kanečků nižší porážkové hmotnosti (30 kg) bylo prokazatelně nevyzrálé a vyhodnoceno jako nejméně přijatelné. Přestože je maso mladých kusů všeobecně

považováno za lahůdku, při sensorickém hodnocení a porovnání s masem zvířat s vyšší porážkovou hmotností, není hodnoceno jako zajímavé a chutné.

Navrženým řešením je zařazení masa kanců o střední porážkové hmotnosti k prodeji za daných podmínek, které ovlivňují obsah nežádoucích látek:

- zavedení techniky odděleného výkrmu prasniček a kanečků hned po odstavu,
- maximální doba výkrmu do stáří 6 měsíců,
- výkrm kanečků do porážkové hmotnosti 70 kg,
- ustájení v suchém a čistém prostředí,
- upravení krmné dávky přidáním krmiva s obsahem inulinu (čekankový kořen) a s vyšším podílem vlákniny (úsušky pícnin, pšeničné otruby, sušené cukrovarnické řízky, apod.),
- chování prasat vhodného genotypu (Landrase).

Další možností je vakcinace kanců 4 – 6 týdnů před plánovanou porážkou. Tato metoda se používá v 59 zemích světa již několik let. Jedná se o vakcínu, která způsobuje snížení produkce kančího pachu. Výhodou je využití vyšších přírůstků a ponechání kvalitativních vlastností masa kanců. Vakcinační antigen je v těle zvířete zcela rozložen, čímž je zajištěno, že do masa nepřechází jeho působení. Pro spotřebitele je toto maso zcela nezávadné.

Použitá literatura

ADAM, J.L. Boar odour in entire males after slaughter. *Agricultural Research in the New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries Annual Report of the Research Division 1976-1977*. 1978, Hamilton, New Zealand.

BONNEAU, M., DESMOULIN, B., DUMONT, B.L. Qualités organoleptiques des viands de porcs males entiers ou castrés: Composition des graisses et odeurs sexuelles chez les races hypermusclées. *Annales de Zootechnique*, 1979, vol. 28, p. 53.

ČSN ISO 5495 (560032) *Senzorická analýza - Metodologie – Párová porovnávací zkouška*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN ISO 8587 (560033) *Senzorická analýza - Metodologie - Pořadová zkouška*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

DOSTÁLOVÁ, A., KOUCKÝ, M., PRŮŠOVÁ, V. *Výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství: metodika*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2008. 34 s. ISBN 978-80-7403-023-9.

FALKENBURG, M., BLÖDOW, G. Untersuchungen zum 5 α -androst-16-en-3-on Gehalt von Jungebern und dessen Beziehungen zu Mast- und Schlachtleistungen. *Archive für Tierzucht*, 1981, vol. 24, p. 521.

HENDRIKS, W. H., KING, M. R. A review of the literature on boar taint for new Zealand pork. *Institute of Food, Nutrition and Human Health, Massey University*, 2001, p. 1-26.

INGR, I. *Produkce a zpracování masa*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 202 s. ISBN 80-715-7719-7.

INGR, I. *Technologie masa*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996, 273 s. ISBN 80-715-7193-8.

JAROŠOVÁ, A. *Senzorické hodnocení potravin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, 86 s.

JEDLIČKA, M. Inspirace pro lepší zítřky. *Náš chov*. 2013, roč. 73, č. 1, s. 30–33.

JEDLIČKA, M. Výkrm kanců pro lepší ziskovost v sektoru. *Náš chov*. 2012, roč. 72, č. 6, s. 38–39.

JIM, A. Vypořádejte se ekonomicky s kančím zápachem. *Maso*. 2008, roč. 19, č. 6, s. 40–42.

JONSSON, P., ANDERESSEN, O. Experience during two generations of within lines boar performance, using 5 α -androst-16en-3-one and and olfactory judgement of boar taint. *Ann. Genet. Sel. Anim.*, 1979, vol. 11, p. 241–250.

KŘÍŽ, O., BUŇKA, F., HRABĚ, J. *Senzorická analýza potravin II.: statistické metody*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 127 s. ISBN 978-80-7318-494-0.

MIKLIŠOVÁ, P. Vakcína proti kančímu zápachu. *Zemědělec*. 2009, roč. 17, č. 3, s. 22.

MOREL, P.C.H., PEARSON G. Research report for the New Zealand Pork Industry Board. *Wellington, New Zealand*. 1997, p. 1–8.

NÁPRAVNÍKOVÁ, E. *Veterinární prohlídka jatečných zvířat: Hygiena a technologie masa a masných výrobků : praktická cvičení*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2001, 114 s. ISBN 80-730-5408-6.

NEHASILOVÁ, D. *Experti favorizují výkrm mladých kanců*. Agronavigátor [online]. 2010, [cit. 2013-01-02]. Dostupné z:
<http://agronavigator.cz/default.asp?ids=119&ch=1&typ=1&val=105887>

PATTERSON, R.L.S., ELKS, P.K., LOWE, D.B., KEMPSTER, A.J.: The effects of different factors on the level of androstenone and skatole in pig fat. *Anim Prod.*, 1990, vol. 50, p. 551.

PEŠTOVÁ, K., MATOUŠEK, V., KERNEROVÁ, N. Situace v produkci bio vepřového masa v ČR. *Náš chov*. 2012, roč. 72, č. 5, s. 40-41.

POKORNÝ, J. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. 2. vyd. dopl. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 195 s. ISBN 80-851-2060-7.

POKORNÝ, J., VALENTOVÁ H., PANOVSÁ Z. *Senzorická analýza potravin*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1998, 95 s. ISBN 80-708-0329-0.

POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F. *Senzorická analýza potravin - laboratorní cvičení*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1997, 60 s.

PULKRÁBEK, J., *et al.* *Chov prasat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2005. 160 s. ISBN 80-86726-11-8.

SCHULZE-GEISTHÖVEL, S., STEINAMNN, M. Wie sind die Alternativen zu bewerten? *Fleischwirtschaft*, 2012, Bd. 92, Heft 11, s. 14-22.

STEINHAUSER, L. *et al.* *Hygiena a technologie masa*. 1. vyd. Brno: LAST, 1995. 664 s. ISBN 80-900260-4-4.

STEINHAUSER, L., KRATOCHVÍL, J., GALLAS, L. Improvac - vakcína proti kančímu pachu v České republice. *Maso*. 2010, roč. 21, č. 6, s. 24.

STUPKA, R., ŠPRYSL, M., ČÍTEK, J. *Základy chovu prasat*. 1. vyd. Praha: PowerPrint, 2009, 180 s. ISBN 978-80-904011-2-9.

VELECHOVSKÁ, J. Imunologická kastrace kanečků. *Zemědělec*. 2011, roč. 19, č. 4, s. 36.

WILLEKE, H., CLAUS, R., MÜLLER, E., PIRCHNER, F., KARG, H. Selection for high and low level of 5 α -androst-16-en-3-one in boars. I. Direct and correlated response of endocrinological traits. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 1987, vol. 104, p. 64-73.

WOOD, J. D., NUTE, G. R., FURSEY, G. A. J., CUTHBERTSON, A. The effect of cooking conditions on the eating quality of pork. *Meat Science*, 1995, vol. 40, p. 127-135.

XUE, J., DIAL, G., HOLTON, E. E., VICKERS, Z., SQUIRES, E. J., LOU, Y., GODBOUT, D., MOREL, N. Breed differences in boar taint: relationship between tissue levels of boar taint compounds and sensory analysis of taint. *Journal of Animal Science*, 1996, vol. 74, p. 2170-2177.

XUE, J.L, DIAL, G.D. Raising intact male pigs for meat: Detecting and preventing boar taint. *Swine Health and Production*, 1997, vol. 5, no. 4, p. 151–158.

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 science*, 2012, vol. 91, no. 4, p. 396-401.

7. Přílohy

Příloha č. 1: Vzorový dotazník

Datum:

Hodnotitel: žena / muž

Věk:

1) Zkouška varem

Příčichněte si k následujícím vzorkům a zaškrtněte v tabulce dle Vaší preference.

Vůně	A	B	C	D
Přijatelná				
Nepřijatelná				

2) Pořadový preferenční test

Ochutnejte postupně předložené vzorky a seřaďte je podle klesající preference, výsledky seřaďte tak, že na první pořadí umístíte nejlepší vzorek a na poslední pořadí nejhorší vzorek. Ochutnávání se může několikrát opakovat, ale vzhledem k únavě je vhodnější vystačit s co nejnižším počtem ochutnávek.

Pořadí	Označení vzorku	Stupnice
1.		Nejlepší
2.		
3.		
4.		Nejhorší

3) Párový test

Ochutnejte předložené dvojice vzorků a rozdíly v celkovém dojmu vzorků zaznamenejte do předložené tabulky jejich zakroužkováním.

Mezi vzorky A a B jsou rozdíly:	Mezi vzorky A a C jsou rozdíly	Mezi vzorky A a D jsou rozdíly
Velké	Velké	Velké
Střední	Střední	Střední
Malé	Malé	Malé
Nepatrné	Nepatrné	Nepatrné
Téměř žádné	Téměř žádné	Téměř žádné
Mezi vzorky B a C jsou rozdíly	Mezi vzorky B a D jsou rozdíly	Mezi vzorky C a D jsou rozdíly
Velké	Velké	Velké
Střední	Střední	Střední
Malé	Malé	Malé
Nepatrné	Nepatrné	Nepatrné
Téměř žádné	Téměř žádné	Téměř žádné

Příloha č. 2: Kritické hodnoty (F) pro Friedmanovu zkoušku (ČSN ISO 8785)

Tabulka 4 – Kritické hodnoty (F) pro Friedmanovu zkoušku (hladina významnosti 0,05 and 0,01) ^[6]

Počet posuzovatelů <i>j</i>	Počet vzorků (nebo výrobků) <i>p</i>									
	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7
	Hladina významnosti $\alpha = 0,05$					Hladina významnosti $\alpha = 0,01$				
7	7,143	7,8	9,11	10,62	12,07	8,857	10,371	11,97	13,69	15,35
8	6,250	7,65	9,19	10,68	12,14	9,000	10,35	12,14	13,87	15,53
9	6,222	7,66	9,22	10,73	12,19	9,667	10,44	12,27	14,01	15,68
10	6,200	7,67	9,25	10,76	12,23	9,600	10,53	12,38	14,12	15,79
11	6,545	7,68	9,27	10,79	12,27	9,455	10,60	12,46	14,21	15,89
12	6,167	7,70	9,29	10,81	12,29	9,500	10,68	12,53	14,28	15,96
13	6,000	7,70	9,30	10,83	12,37	9,385	10,72	12,58	14,34	16,03
14	6,143	7,71	9,32	10,85	12,34	9,000	10,76	12,64	14,40	16,09
15	6,400	7,72	9,33	10,87	12,35	8,933	10,80	12,68	14,44	16,14
16	5,99	7,73	9,34	10,88	12,37	8,79	10,84	12,72	14,48	16,18
17	5,99	7,73	9,34	10,89	12,38	8,81	10,87	12,74	14,52	16,22
18	5,99	7,73	9,36	10,90	12,39	8,84	10,90	12,78	14,56	16,25
19	5,99	7,74	9,36	10,91	12,40	8,86	10,92	12,81	14,58	16,27
20	5,99	7,74	9,37	10,92	12,41	8,87	10,94	12,83	14,60	16,30
∞	5,99	7,81	9,49	11,07	12,59	9,21	11,34	13,28	15,09	16,81

POZNÁMKA 1 Veličiny F mohou mít jenom nespojité hodnoty, nespojitost je zřetelná pro malé *j* a *p*. Následně nelze získat kritické hodnoty, které by odpovídaly přesně riziku 0,05 and 0,01.

POZNÁMKA 2 Proložené hodnoty byly získány použitím aproximace k χ^2 rozdělení.