

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra kvality zemědělských produktů



**Detekce a stanovení složek kančího pachu metodami
senzorické analýzy**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Lucie Marková

Vedoucí práce: doc. Ing. Lenka Kouřimská, Ph.D.

© 2015 ČZU v Praze

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Detekce stanovení složek kančího pachu metodami senzorické analýzy" jsem vypracovala 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 autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2015

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce doc. Ing. Lence Kouřimské, Ph.D. za cenné rady, připomínky a trpělivost, které mi při vypracování práce věnovala. Dále bych poděkovala všem, kteří se podíleli na senzorické analýze vzorků, za jejich ochotu a vstřícnost.

SOUHRN

Cílem této diplomové práce bylo vyzkoumat vliv porážkové hmotnosti zvířete, věku zvířete a obsahu androstenonu a skatolu na konzumentskou přijatelnost, dále vytvořit přehlednou literární rešerši za pomoci dostupné literatury zaměřenou na problematiku přítomnosti kančího pachu ve vepřovém mase. Literární rešerše obsahuje obecný popis dané problematiky, metody, které se k dané problematice vztahují a metody a výsledky zahraničních autorů.

Praktická část diplomové práce pojednává o využití trojúhelníkových testů při rozpoznání androstenonu, na jejichž základě bylo vybráno devět hodnotitelů (z toho čtyři muži a pět žen) pro sensorickou analýzu a o metodách pro přípravu a testování kančího masa. Dále nás seznamuje s praktickým provedením sensorické analýzy na VŠCHT (Vysoká škola chemicko-technologická v Praze) a se statistickým vyhodnocením výsledků.

Při sensorické analýze bylo hodnoceno celkem 16 vzorků kančího masa v průběhu dvou sezení. Rozdílnost vzorků byla dána odlišnými porážkovými hmotnostmi kanečků a věkem kanečků. Pro sensorické hodnocení vzorků byla využita profilová metoda a bylo využito zaškrtnutí jednotlivých deskriptorů.

Díky naměřeným hodnotám sensorické analýzy jsme zjistili středně silnou korelaci v porovnání s instrumentálně naměřenými hodnotami androsteronu pro kančí pach ($r = 0,46$), intenzitu kančí pachuti ($r = 0,37$). V případě skatolu jsme zjistili středně silnou korelaci u kančího pachu ($r = 0,34$). U ostatních parametrů byla jak u androstenonu tak skatolu slabá korelace, případně záporná, středně silná korelace: androstenon vs. příjemnost vůně ($r = - 0,57$), skatol vs. příjemnost vůně ($r = - 0,33$), androstenon vs. celková intenzita chuti ($r = - 0,33$), androstenon vs. příjemnost chuti ($r = - 0,49$). V další části jsme se zabývali, zda je statisticky významný rozdíl mezi váhovými kategoriemi kanečků. Při porovnání s kančím pachem nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl ($P = 0,97$ 80 kg x 100 kg; $P = 0,26$ 80 kg x 120 kg; $P = 0,11$ 100 kg x 120 kg). Statisticky významný rozdíl nebyl zjištěn ani při porovnání s kančí pachutí ($P = 0,61$ 80 kg x 100 kg; $P = 0,34$ 80 kg x 120 kg; $P = 0,54$ 100 kg x 120 kg). Též jsme zkoumali, zda je větším faktorem pro odmítnutí masa konzumentem věk zvířete či jeho porážková hmotnost. Zjistili jsme, že v našem případě byl větším faktorem věk zvířete ($r = 0,61$ pro intenzitu kančího pachu; $r = 0,51$ pro intenzitu kančí pachuti) oproti porážkové hmotnosti ($r = 0,53$ pro intenzitu kančího pachu; $r = 0,38$ pro intenzitu kančí pachuti). V poslední řadě bylo zjištěno, že mezi muži a ženami nebyl statisticky významný rozdíl ve vnímání kančího pachu ($P = 0,49$) a ani ve vnímání kančí pachuti ($P = 0,83$). Výše uvedená tvrzení byla v práci graficky znázorněna.

Práce prokázala, že vnitřní faktory mají vliv na přítomnost kančího pachu ve vepřovém mase, který byl při sensorické analýze vnímán hodnotiteli individuálně. Nelze však tvrdit, že nižší porážková hmotnost předchází výraznému kančímu pachu ve vepřovém mase, jelikož nebyly zaznamenány žádné statisticky významné rozdíly mezi váhovými kategoriemi. Práce prokázala, že jako vyšší faktor ovlivňující intenzitu kančího pachu a intenzitu kančí pachuti je věk než porážková hmotnost.

Klíčová slova: androstenon, skatol, indol, sensorická analýza, kančí pach, vepřové maso

SUMMARY

The aim of this thesis was to investigate the influence of a slaughter weight of an animal, the animal's age and content of androstenone and skatole on the consumer's acceptability, as well as to create a clear literature search with the help of available literature focused on the issue of the presence of boar taint in pork meat. The literature search includes a general description of the issue, related methods to the issue and the methods and results of foreign authors.

The practical parts of the thesis deals with the use of triangular tests in recognition of androstenone, based on this were selected 9 assessors (from those 4 men and 5 women) for sensory analysis and methods for the preparation and testing of boars. Furthermore, acquaints us with the practical implementation of sensory analysis on VŠCHT and statistical evaluation of the results.

There were evaluated 16 samples of boar meat during two sessions by the sensory analysis. Samples' divergences were given by different weights of the male pigs and the slaughter age of the male pigs. For sensory evaluation of the samples was used a profile method and were used check individual descriptors.

Thanks to the measured values of sensory analysis, we found a moderate correlation compared with instrumentally measured values for androsterone boar taint ($r = 0,46$), the intensity of boar flavor ($r = 0,37$). In the case of skatole we found a moderate correlation with boar taint ($r = 0,34$). For the other parameters were as androstenone and skatole weak correlation or negative, moderate correlation: androstenone vs. pleasantness fragrance ($r = - 0,57$) vs. skatole pleasantness of odors ($r = - 0,33$), androstenone vs. the total intensity of flavor ($r = - 0,33$), vs. androstenone pleasantness of taste ($r = - 0,49$). When compared with a boar taint there was no statistically significant difference ($P = 0,97$ 80 kg x 100 kg; $P = 0,26$ 80 kg x 120 kg; $P = 0,11$ 100 kg x 120 kg). There was also found no statistically significant difference when compared boar aftertaste ($P = 0,61$ 80 kg x 100 kg; $P = 0,34$ 80 kg x 120 kg; $P = 0,54$ 100 kg x 120 kg). We also examined if a greater factor for meat rejection by a consumer is an age of the animal or a slaughter weight. We found that in our case the higher age of the animal is a higher factor compared with a carcass weight ($r = 0,53$ for the intensity of boar taint; $r = 0,38$ for the intensity boar aftertaste). Finally, it was found that among men and women was not statistically significant difference in the perception of boar odor ($P = 0,49$), nor in the perception of boar aftertaste ($P = 0,83$). The above claims were at work represented graphically.

The work showed that some internal factors affect the presence of boar taint in pork meat and sensory analysis assessors are seen individually. We can't say that lower slaughter weight precedes significant boar odor in pork, since there were no statistically significant differences between weighting categories. The work showed that a higher factor affecting the intensity of boar taint and aftertaste intensity is boar age than slaughter weight.

Keywords: androstenone, skatole, indole, sensory analysis, boar taint, pork meat

OBSAH

1	Úvod	1
2	Vědecká hypotéza a cíle práce.....	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Kančí pach.....	3
3.1.1	Složení kančího pachu	3
3.1.2	Vliv poměru hlavních komponent na kančí pach	5
3.1.3	Faktory ovlivňující výskyt androstenonu a skatolu	6
3.1.4	Chirurgická kastrace	8
3.1.5	Imunokastrace	10
3.2	Senzorická analýza, sensorická charakterizace.....	11
3.2.1	Senzorická analýza	11
3.2.2	Senzorická charakterizace.....	12
3.2.3	Související legislativa	13
3.2.4	Senzorická analýza za pomoci čichání	13
3.2.5	Senzorická analýza za pomoci chutě	16
3.2.6	Další možné metody sensorické analýzy	18
4	Materiál a metody.....	19
4.1	Praktické provedení sensorické analýzy	19
4.1.1	Prostory provedení sensorické analýzy	19
4.2	Materiál	21
4.2.1	Příprava vzorků předkládaných k sensorické analýze	21
5	Výsledky.....	23
5.1	Příjemnost vůně.....	23
5.2	Celková intenzita pachu	25
5.3	Intenzita kančího pachu.....	27
5.4	Příjemnost chuti	29

5.5	Celková intenzita chuti.....	31
5.6	Intenzita kančí pachuti.....	33
5.7	Tři hypotézy stanovené pro statistické vyhodnocení.....	36
5.7.1	Statistické vyhodnocení 1. hypotézy.....	36
5.7.2	Statistické vyhodnocení 2. hypotézy.....	45
5.7.3	Statistické vyhodnocení 3. hypotézy.....	51
6	Diskuze.....	57
6.1	Vyhodnocení 1. hypotézy.....	57
6.2	Vyhodnocení 2. hypotézy.....	58
6.3	Vyhodnocení 3. hypotézy.....	58
7	Závěr.....	60
8	Seznam použité literatury.....	61
9	Seznam použitých tabulek, grafů a obrázků.....	66
10	Seznam příloh.....	69

1 ÚVOD

Maso hraje ve výživě člověka důležitou roli. Je nezbytnou komponentou pro vývoj lidského organismu. Nejvíce rozšířenými druhy mas v České republice jsou masa vepřové, kuřecí (drůbeží) a hovězí. Každý druh masa má své přednosti, ale i nevýhody. Nevýhodou vepřového masa je, že je ve srovnání s masem drůbežím, ale i hovězím, tučnější.

Další nevýhodou vepřového masa je kančí zápach. Jedná se o nepříjemný pach, který se často objevuje při záhřevu masa nekastrovaného samce, což následně učiní toto maso nevhodným pro konzumaci. Z tohoto důvodu v dnešní době chovatelé prasata kastrují. Kastrace se většinou z humanitních důvodů provádí za použití analgezie. Kastrace není vykonávána při vědomí zvířat, jak tomu bylo dříve. Je brán větší zřetel na psychickou pohodu zvířete. Kastrace výrazně omezuje vznik kančího pachu a tím podporuje prodej kančího masa.

Tato diplomová práce zkoumá, jak kančí pach ovlivňuje kvalitu vepřového masa a následně i ochotu spotřebitele toto maso kupovat a konzumovat. Posouzení vlivu kančího pachu se provádělo sensoricky. Za tímto účelem byl sestaven panel devíti hodnotitelů, kteří metodou sensorické analýzy hodnotili kvalitu vzorků masa dle míry kančího zápachu z nekastrovaných samců odlišných hmotností a různého stáří, které byly kulinárně upraveny dle zvolené metodiky. Sensorická studie byla provedena za účelem stanovení spotřebitelské reakce na vliv kančího pachu na kvalitu vepřového masa.

2 VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍLE PRÁCE

Předložená diplomová práce řešila následující hypotézy:

1. hypotéza: Složky kančího pachu lze stanovit metodou senzorické analýzy, jejíž výsledky jsou v korelaci s instrumentálně zjištěnými hodnotami.
2. hypotéza: Porážková hmotnost prasete je větší faktor než věk prasete.
3. hypotéza: Sensitivita mužů na kančí pach je vyšší než u žen.

Cílem diplomové práce bylo v teoretické části zpracování literární rešerše zaměřené na senzorické stanovení složek kančího pachu.

V praktické části byla zvolena vhodná metoda pro testování vepřového masa, proveden výcvik hodnotitelů a proměřeny reálné vzorky. Výsledky byly porovnány s instrumentální analýzou aktivních složek kančího pachu.

Dalším cílem této diplomové práce bylo vypracování přehledné literární rešerše zaměřené na problematiku přítomnosti kančího pachu ve vepřovém mase a jeho vlivu na konzumenta a vytvoření přehledu metod pro přípravu kančího masa, které bylo následně předkládáno k senzorické analýze.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Kančí pach

Kančí pach je senzorická vada, která ovlivňuje kvalitu vepřového masa (Font i Furnols et al., 2009). Je zapříčiněn především substancemi vznikajícími v souvislosti s dosažením pohlavní dospělosti (okolo 90 kg ž. hm.) (Bernardy, 2010). Kančí pach ovlivňuje akceptovatelnost vepřového. Pochází z hormonů a dalších součástí, které se hromadí v tuku. Poměry jsou vyšší u samců než u samic, u kastrátů jsou výrazně absorbovány (Bañón et al., 2002).

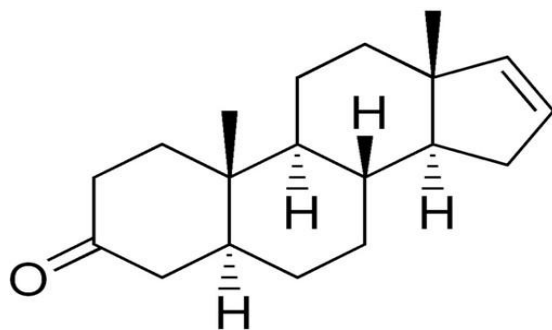
3.1.1 Složení kančího pachu

Kančí pach je způsoben hlavně zvýšenými koncentracemi androstenonu, skatolu a indolu v tukové tkáni (Pauly et al., 2010).

Androstenon

Androstenon (5 α -androstr-16-en-3-jedna) je steroid syntetizovaný ve varlatech i játrech dospívajících prasat, část je transportována do slin, kde je přítomen jako feromon, část je ukládána do tukové tkáně (Dostálová a Koucký, 2008) a vyznačuje se zápachem moči (Font i Furnols et al., 2009). Obsah androstenonu závisí především na porážkové hmotnosti, věku a dospívání prasete, velikosti varlat a genetiky. V menší míře pak na chovných a krmných podmínkách (Font i Furnols et al., 2009). Koncentruje se jednak ve slinných žlázách (a změněný jako feromon působí na chování říjících prasnic) a taky v tukové tkáni, odkud se při tepelném opracování uvolňuje (Bernardy, 2010).

Obrázek č. 1: Molekula androstenonu



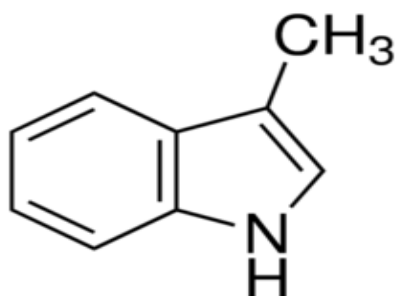
Zdroj: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Androstenone.png>, (12. 2. 2015).

Skatol

Skatol (3-methyl-indol) vzniká mikrobiálním rozkladem tryptofanu v tlustém střevě. Krví je transportován do jater, kde dochází k degradaci určitého množství, zbytek je díky lipofilní povaze ukládán do tukové tkáně (Dostálová a Koucký, 2008) a jak uvádí Bernardy (2015) a také Font i Furnols et al. (2009), část skatolu dále také odchází s výkaly a má zápach fekálií.

Rozličná prahová přijatelnost androstenonu je 500 až 1000 ng/g tuku a skatolu 200 až 250 ng/g tuku (Lundström et al., 2009). Pro skatol nedávné studie naznačovaly prahovou přijatelnost značně nízkou, tj. 150 ng/g tuku. Podobně němečtí a francouzští konzumenti neoznačili kančí steaky horší než maso z kastrátů a prasnic, protože úroveň skatolu byla pod 150 ng/g (Mörlein et al., 2012.) Skatol je v menší míře indikovatelný i u prasniček v období říje stejně jako u kastrátů (Dostálová a Koucký, 2008). Dále Dostálová a Koucký (2008) v literatuře uvádějí, že pokud množství skatolu v mase přesáhne hodnotu 0, 25 ppm, je maso hodnoceno jako nevyhovující.

Obrázek č. 2: Molekula skatolu



Zdroj: http://prodobavki.com/articles/skatol_943.html, (12. 2. 2015).

Indol

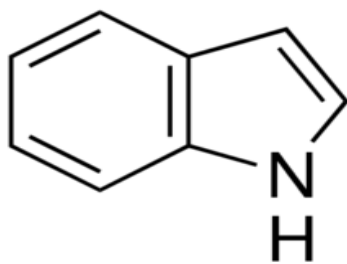
Kromě androstenonu a skatolu také indol přispívá ke kančímu pachu (Zamaratskaia et Squires, 2009), přičemž žádné prahy odmítnutí nebyly doposud stanoveny (Mörlein et al., 2012).

Skatol a indol, pro které je charakteristický zápach výkalů, jsou produkovány jako přirozené mikrobiální metabolity tryptofanu v koncové části střeva prasat. Jejich úroveň v tukové tkáni závisí hlavně na nutričním složení stravy a chovných podmínkách prasat (Pauly et al., 2010). Úroveň androstenonu a skatolu ve tkáních spolu souvisí, protože vysoká hladina androstenonu potlačuje indukci exprese genu CYP2E1, což vede k vysoké akumulaci

skatolu (Pauly et al., 2010). Studií CYP2E1 genu ve dvou komerčních populacích samců prasat v Německu se zabývali i autoři Mörlein et al. (2012).

Krmné strategie, jako podávání surového bramborového škrobu nebo řízků z cukrové řepy několik dní před porážkou, prokázaly svůj účinek na snížení koncentrací skatolu v tkáních, ale již ne androstenonu nebo indolu, tím, že změni skladbu a fermentační činnost střevní mikroflóry (Pauly et al., 2010). Stejně tak i Aluwé et al. (2009) tvrdí, že lze snížit koncentraci skatolu podáváním surového bramborového škrobu po dobu dvou až tří týdnů před porážkou. Stejný účinek potvrzuje i v podávání vličího bobu. Avšak, například u pšeničných otrub nebylo prokázáno, že by měly nějaký vliv. Proti tomu Aluwé et al. (2009) uvádí, že podávání kvasinek z pivovarů či žlutý hrách mohou vést ke zvýšení depozice skatolu.

Obrázek č. 3: Molekula indolu



Zdroj: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Indole_structure.png, (12. 2. 2015).

CYP2E1 gen

Oficiální celé jméno CYP2E1 genu je cytochrom P450, rodina 2, podčeleď E, polypeptid 1. Proteiny cytochromu P450 jsou monooxygenázy, které katalyzují mnoho reakcí podílejících se na metabolismu léčiv, syntéze cholesterolu, steroidů a dalších lipidů. Enzym metabolizuje jak endogenní substráty, jako je ethanol, aceton a acetal, tak exogenní substráty včetně benzenu, chloridu uhličitého, ethylen-glykolu a nitrosaminů. (Anonym, 2015).

CYP2E1 byl rozsáhle studován po mnoho let, pro jeho chemickou toxicitu a karcinogenitu (Gonzalez, 2015).

3.1.2 Vliv poměru hlavních komponent na kančí pach

Jak již bylo dříve zmíněno, jak androstenon, tak skatol, jsou důležité při vnímání kančího pachu vepřového masa. Avšak výsledky toho, jakým poměrem každá ze substancí přispívá

ke kančímu pachu, jsou částečně protichůdné. V minulosti mnohé studie naznačily, že vliv skatolu je důležitější ve vnímání kančího pachu. Naproti tomu jiní předpokládají, že důležitější je androstenon, nebo že androstenon a skatol jsou stejně důležité (Pauly et al., 2010).

Kroky vedoucí k nižší úrovni kančího pachu se zaměřují jak na androstenon, tak skatol. (Babol et al., 2004). Kromě toho, složení stravy, stravovací strategie, příjem krmiva, environmentální faktory, délka dospívání a genetické pozadí, mají také vliv na úroveň skatolu, jak přezkoumal Jensen (2006) (Mörlein et al., 2012).

Dále Bekaert et al. (2012) uvádí, že varlata, kožní léze a nečistoty jsou další tři potenciály, které ovlivňují kančí pach. Provedl měření na 102 kancích každých 14 dní od deseti týdnů věku až do porážky. Tyto předpoklady byly korelovány s úrovní kančího pachu metodou horkého železa a koncentrace skatolu a adrenostenonu stanovenými chemickou analýzou. Pravděpodobnost žádného/nízkého kančího pachu v souladu s metodou horkého železa, se snižuje s vyšším objemem varlat (týdny 22. a 24.) a zvyšujícím se výskytem kožní léze (v týdnech 12., 16. a 18.). Pro koncentrace androstenonu a skatolu byla nalezena nejsilnější korelace s objemem varlat ve 12. týdnu, kožní léze v 16. týdnu byly negativně korelovány s úrovní skatolu. Nečistoty negativně korelovaly s koncentrací skatolu (18. týden), ale pozitivně korelovaly s koncentrací androstenonu (týdny 20. a 22.). Objem varlat má největší potenciál pro předpověď pravděpodobnosti vzniku kančího pachu.

Zjišťováním úrovně skatolu v tuku se zabývali autoři Parunović et al. (2010). Pro zjištění obsahu skatolu (3-methyl-indol) v prasečím tuku, byla použita spektrofotometrická metoda založená na modifikaci Ehrlichovy reakce indolu s 4-dimethylaminbenzaldehydem (Mortensen et al., 1984). Hlavními výhodami této metody jsou jednoduchost v experimentálních procedurách a uspokojující úroveň detekce (pod 0,01 µg/kg). Závislost absorpance na koncentraci skatolu byla zjišťována v rozsahu koncentrací od 0,1 do 1,0 µg/ml.

3.1.3 Faktory ovlivňující výskyt androstenonu a skatolu

Genotyp

Genotyp výrazně ovlivňuje výskyt kančího pachu v těle. Byla prokázána velká variabilita mezi jednotlivými plemeny. U zušlechtěných plemen byla sledována nižší tvorba pachových látek. „V současné době byly v molekulárně genetických studiích lokalizovány geny odpovědné za tvorbu a ukládání androstenonu a skatolu v těle. Tento pokrok umožňuje

ve šlechtitelských programech zaměřit se na vyřazení kanců s předpoklady k výraznější syntéze nebo ukládání pachových látek“ (Dostálová a Koucký, 2008).

Pro představu, jak uvádí Grauer (2015), ve výzkumech firmy Nutreco (2005) bylo prokázáno, že růst a variabilita v hmotnostech vykrmených prasat závisí na genotypu. Použitím tří linií kanců bylo dosaženo jiných přírůstků a jejich variability nejen mezi genotypy finálních hybridů, ale i mezi pohlavími (viz tabulka 1).

Tabulka č. 1: Vliv genetiky a pohlaví na průměrný denní přírůstek prasat ve výkrmu (kg) (Nutreco, 2005).

Kanec (jméno)	Kanečci	Vepřiči	Prasničky
Rocky	0,860	0,830	0,770
Body	0,830	0,850	0,800
Meaty	0,870	0,870	0,810

Zdroj: Grauer (2015).

Složení krmné dávky

„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 takových doplňků je sušený kořen čekanky bohatý na polysacharid inulín. V dánské studii bylo zjištěno, že už týdenní zkrmování sušené čekanky (koncentrace 10 %) vede k významnému snížení obsahu skatolu v těle. Dále byl prokázán pozitivní vliv na redukci výskytu skatolu při zkrmování syrového bramborového škrobu nebo diety s vyšším zastoupením vlákniny“ (Dostálová a Koucký, 2008). Aluwé et al. (2009) též tvrdí, že faktory jako úroveň a složení stravy jsou důležité pravděpodobně jejich dopadem na pohlavní zralost.

Cameron et al. (2000) sledovali vliv genetických a nutričních faktorů na hladiny adrenostenonu, skatolu a indolu v souvislosti s výskytem kančího pachu testováním zvířat ze čtyř vybraných skupin a kontrolní skupiny na isoenergetické dietě, která se lišila v ileální stravitelnosti lyzinu. Senzorický panel hodnotil zápach adrenostenonu, skatolu a abnormálního pachu. Nebyly zjištěny žádné zásadní rozdíly mezi vybranými a kontrolními skupinami.

Prostředí

Prostředí je pro chovatele snadno ovlivnitelným faktorem. Je třeba eliminovat počet zvířat v kotci a znečištěnou podestýlku. Též i vyšší teplota přispívá k výskytu kančího pachu, z čehož vyplývá, že v letních měsících může být vyšší výskyt kančího pachu (Dostálová a Koucký, 2008).

Pohlavní dospělost

Pohlavní dospělost je znamením, že je vyšší tvorba steroidních hormonů, odpovědná za zvýšenou tvorbu a ukládání pachových látek (androstenonu a skatolu). „V literatuře se uvádí hranice věku šest měsíců jako ještě bezpečná pro produkci masa mladých kanců s podlimitní hladinou androstenonu a skatolu.“ Plemenná příslušnost zvířete udává, kdy nastane nástup puberty. To je schopen chovatel ovlivnit, např. způsobem ustájení. Nástup puberty u kanečků je výrazně ovlivněn přítomností prasniček. Proto je velmi důležité dodržet jejich oddělené ustájení dle pohlaví (Dostálová a Koucký, 2008).

Vliv hmotnosti

Zvyšuje-li se hmotnost, stoupá i obsah androstenonu a skatolu v tukové tkáni. Výskyt kančího pachu je nižší do hmotnosti 80 kg zvířete. S nízkým rizikem výskytu kančího pachu lze počítat u kanečků vykrmovaných do hmotnosti 100 – 110 kg živé váhy (Dostálová a Koucký, 2008).

3.1.4 Chirurgická kastrace

Kastrace samců hospodářských zvířat je celosvětově užívaný zákrok. Je tím dosaženo dvou cílů – welfare prasat, resp. zklidnění zvířat, která jsou s narůstající pohlavní aktivitou více agresivní vůči ostatním chovaným prasatům a zabránění vzniku kančího pachu, které může znehodnotit masa nekastrovaných samců (Bernardy, 2010). Též Mörlein et al. (2012) uvádí, že hlavním důvodem kastrace selat je prevence před nepříjemným kančím pachem.

„Chirurgická kastrace je prováděna u selat do věku sedmi dnů. Sele je fixováno pomocníkem a je veden jeden příčný horizontální, nebo častěji dva souběžné sagitální řezy skalpelem. Varlata jsou vybavena z kastrovačnické rány a z obalů a i s nadvarlaty jsou v distální části semenného provazce oddělena za pomoci emaskulátoru. Po zákroku je provedeno místní antiseptické ošetření“ (Bernardy, 2010).

Obrázek č. 4: Emaskulátor



Zdroj: <http://gammavet.ro/emasculator-reimers>, (7. 3. 2015).

Současný stav

V současné době je kastrace v intenzivních chovech prasat vykonávána z části odbornými veterinárními pracovníky, a z části samotnými chovateli (Bernardy, 2010).

Těž i Meier-Dinkel et al. (2012) tvrdí, že chirurgická kastrace bez anestezie je nejběžnější metodou užívanou v Evropě pro kontrolu kančího pachu, ale jedná se o metodu škodlivou z pohledu zdraví zvířete (Lundström et al., 2009). Kromě chirurgické kastrace, představují podmínky chovu, imunokastrace a strategie krmení pro nekastrované samce snižující množství skatolu možnou alternativu, která napomáhá redukovat výskyt kančího pachu ve vařeném vepřovém mase. Tudíž, chirurgická kastrace ať již s anestézií či bez, nebo imunokastrace, jsou stále nejběžnější metody, jak se vyhnout kančímu pachu (Pauly et al., 2010).

Legislativní rámec

„Chirurgickou kastraci, místní a celkové injekční znecitlivění, jsou v ČR oprávněni provádět pouze veterinární lékaři a další odborný personál, u nás veterinární technici, či nově legislativou definované osoby odborně způsobilé podle §7, čl. 3 zákona na ochranu zvířat proti týrání 246/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů, vyhl. 208/2004. Výklad termínu „osoby odborně způsobilé“ je poněkud nejasný a ze strany chovatelské veřejnosti je patrná snaha o širší výklad tohoto pojmu“ (Bernardy, 2010).

3.1.5 Imunokastrace

Imunokastrace je vakcinace, která stimuluje imunitní systém proti samčím tkáním. Zabraňuje vývoji varlat a tím produkci androstenonu a jiných samčích pohlavních hormonů. Sekundárně dochází také ke sníženému ukládání skatolu (Grauer, 2015).

Očkování proti faktoru uvolňujícímu gonadotropin (GmRF) je efektivní alternativou chirurgické kastrace. Navíc je přívětivější z pohledu zdraví zvířete a produkuje maso stejné kvality pro konzumenty, jako maso z chirurgicky kastrováných samců a samic nebo dokonce kvality lepší (Font i Furnols et al., 2009). Stejně tak i Škrlep et al. (2012) tvrdí, že vakcinace proti gonadotropiny uvolňujícímu hormonu (GnRH) indikuje formování specifických protilátek neutralizujících GnRH, tedy narušuje gonadální osy hypotalamus - hypofýza, a předchází tak kančímu pachu.

„Vakcína tedy stimuluje tvorbu specifických protilátek proti „gonadotropin-releasing“ hormonu (GnRH) po revakcinaci na konci výkrmu. To způsobuje významné snížení hmotnosti varlat spolu se sníženou produkcí androstenonu, zatímco denní přírůsteky, konverze krmiva a kvalita masa bez kančího zápachu zůstává jako u nekastrovaných kanců. Protože účinná látka je imunologické povahy, neovlivňuje kvalitu masa cizorodými látkami a nemá tedy vliv na lidské zdraví, vakcína neobsahuje ani geneticky modifikované organismy, snižuje projevy PSE (bledé, měkké, vodnaté maso) a zlepšuje barvu, mramorování a šťavnatost masa. Vakcína je nyní registrována společně ve všech zemích EU. Začala se původně používat s úspěchem v Austrálii a na Novém Zélandu, později v Brazílii a v dalších zemích“ (Bernardy, 2010). Toto tvrdí i Grauer (2015). „Nevýhodou 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 (zlepšená barva masa, šťavnatost), protože GnRH je druhově nespecifický. Též by také mělo dojít ke snížení stresu z agresivity a sexuální aktivity a ke zlepšení ovladatelnosti prasat“ (Grauer, 2015).

Výrobce dodává s vakcínou i bezpečnostně zajištěný injekční automat, který snižuje riziko sebezranění na minimum (Bernardy, 2010). Dále také deklaruje lepší konverzi krmiva, nižší obsah tuku a intramuskulárního tuku, zlepšení barvy masa a jeho aroma (Grauer, 2015).

Jak uvádí Meier-Dinkel et al. (2013), kastrace (bez anestezie) by měla být zakázána v r. 2018 (Evropská deklarace o alternativách chirurgické kastrace prasat, 2010) (Lundström et al., 2009). Kastrace mladých samců bez anestezie byla ve Švýcarsku zakázána v r. 2010 a v různých evropských zemích (Švédsko, Nizozemí, Belgie, Dánsko a Německo), je toto téma vysoko na pořadu politických jednání (Pauly et al., 2010). Evropská komise pod tlakem

veřejnosti pokládá chirurgickou kastraci kanečků, prováděnou bez znecitlivění za hluboké narušení welfare zvířat (Bernardy, 2015).

Dle autorů Font i Furnols et al. (2009) se smyslové vnímání masa z očkovaných samců neliší od masa samců a samic chirurgicky kastrovaných. Zatímco maso z nekastrovaných samců bylo odlišitelné od všech ostatních typů. Maso z nekastrovaných samců je charakteristické vůní a chutí androstenonu a skatolu.

Nekastrovaná prasata

Maso z nekastrovaného samce prasete má ekonomické výhody: nižší náklady na krmení, vyšší příjem z prodeje libového masa. Kanci stejného stáří a hmotnosti produkují více libového masa než domácí kastrovaná prasata, mají delší a těžší svalstvo a méně mezisvalového tuku (Coker et al., 2009).

Využívání kanců pro produkci masa snižuje krmné náklady o 15 % a o 10 % zlepšuje podíl využitelného/prodejného masa. Země jako je Dánsko, Spojené království Velké Británie a Irsko, Španělsko, Austrálie využívají těchto výhod. V USA využívají kastrovaná prasata, protože mají nižší produkci libového masa. Kastrace mladých kanců však vede k tomu, že produkce masa snižuje produkci anabolických steroidů včetně testosteronu, androstenedionu (steroidní hormon produkovaný v nadledvinkách a pohlavních žlázách) a C19- Δ 16 steroidů, které způsobují nepřítomnost vůně/aroma, která je běžně charakteristická jako kančí pach, který, jak už bylo dříve zmíněno, se běžně nachází v tukové tkáni kanců (Coker et al., 2009).

Kastrace dospělých prasat probíhá jako prevence pachu a nepříjemné chuti masa. V Norsku se nicméně uvažuje o zákazu kastrace. Většina lidí je vůči vlivům androstenonu imunní, ale někteří jej vysoce vnímají. Norové byli sice na androstenon testováni, testy však probíhaly čicháním čistého hormonu či užíváním minerálních olejů a sádla s hormonem. Celoplošný vliv nebyl nikdy diskutován (Lunde et al., 2009).

3.2 Senzorická analýza, senzorická charakterizace

3.2.1 Senzorická analýza

Senzorická analýza je analytická metoda, při níž se tzv. organoleptické vlastnosti potravin stanoví výhradně lidskými smysly. Využívá se hlavně tam, kde není možnost plně využít přístrojovou techniku. (Vítová, 2011).

Vývoj senzorické analýzy

Senzorické hodnocení prošlo za posledních několik desítek let rozsáhlými změnami. Nejprve se senzorická analýza neaplikovala hojně, byla aplikovaná pouze v nízkém počtu potravinářských provozů. V současné době je senzorické hodnocení vědeckou disciplínou patřící do každodenní činnosti potravinářské praxe. Senzorická analýza je tak dnes již nenahraditelným hodnocením kvality surovin v potravinářském průmyslu. (Vítová, 2011).

3.2.2 Senzorická charakterizace

Kančí pach je intenzivnější především, když se maso vaří. Konzumenti, kteří měli takto nepříjemnou zkušenost, mohou absolutně odmítat vepřové maso nebo si stěžovat jejich dodavateli. Kančí pach může přinést problém celému řetězci dodavatelů vepřového a může blokovat akceptaci masa samců z celého produkčního řetězce. Je zde proto značný odpor k zákazu nežádoucího kastrování selat. Konzumenti zaznamenávají kančí pach převážně čichem. Někteří producenti vepřového používají trénované hodnotitele pro smyslové posouzení poražených vepřů (Mathur et al., 2012).

„Při senzorickém hodnocení masa kanečků je vhodné vzít v úvahu etnické i individuální rozdíly ve vnímavosti konzumenta k výskytu kančího pachu. Bylo prokázáno, že spotřebitelé patřící k různým etnikům hodnotili maso s kančím pachem rozdílným způsobem. Hranice přijatelnosti pro odstupňované hladiny kančího pachu v mase se pro různé etnické skupiny lišily. Dále zde existuje poměrně znatelný rozdíl mezi ženami a muži. Ženy jsou obecně citlivější k výskytu kančího pachu oproti mužům“ (Dostálová a Koucký, 2008). „Z uvedeného vyplývá, že nelze jednoznačně a paušálně určit hranici přijatelnosti pro výskyt kančího pachu. Přijatelnost je významně ovlivněna individualitou konzumenta“ (Dostálová a Koucký, 2008).

Senzorická charakterizace masa u nekastrovaných samců byla popsána v rozdílných studiích. V prvních studiích byla posuzována přítomnost nebo absence kančího pachu. Později byly přidány deskriptory jako prase, moč, chlív, naftalen, kyselost, vrh, pot, zatuchlina, zápach pro popis androstenonu a/nebo skatolu. Většina z těchto studií srovnávala senzorické charakteristiky masa nekastrovaných samců a/nebo samic a/nebo kastrovaných prasat. Například Pearce et al. (2008) a Lodge et al. (2008) srovnávali maso a tuk z očkovaných a nekastrovaných samců prasat a zjistili, že maso z očkovaných prasat mělo nižší abnormální pach a chuť v tuku a mase ve srovnání s nekastrovanými prasaty. Podle autorů dosud nevznikla senzorická studie srovnávající pečeně/bedra z očkovaných, chirurgicky kastrovaných, nekastrovaných prasat a samic. Dosavadní studie využívaly masa z břich.

Cílem sensorické analýzy je za pomoci vyškolených hodnotitelů sensoricky charakterizovat masa z imunokastrovaných prasat a srovnat ho s masem z nekastrovaných, chirurgicky kastrovaných prasat a samic (Font i Furnols et al., 2009).

3.2.3 Související legislativa

Hodnocení masa kanců legislativně upravuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu. Kapitola V, odstavec p) hovoří mimo jiné o tom, že maso se vyřadí jako nevhodné k lidské spotřebě, pokud se jedná o maso s výrazným pohlavním pachem (Dostálová a Koucký, 2008).

3.2.4 Sensorická analýza za pomoci čichání

Čichové pásky (stripy)

Pro přípravu čichových pásek byly připraveny zásobní roztoky skatolu (3-methylindol, $M = 131.17 \text{ g/mol}$; Aldrich-Chemie GmbH, Steinheim, Německo; 10 mg rozředěno v 10 ml metanolu) a androstenonu (16, (5 α) –Androsten- 3-jedna, $M 272.43 \text{ g/mol}$, Steraloids Inc., Newport, USA; 10 mg rozředěno v 2 ml metanolu) rozředěny metanolem a dále rozpuštěny v propylenglykolu (PG; 1, 2-propanediol, $M = 76.10 \text{ g/mol}$; Carl Roth, Karlsruhe) tak, aby bylo dosaženo daného množství. Roztoky (30 μl) byly rozptýleny na filtrační papírové pásky (240 g/m^2 ; ssp ident, Einbeck) pomocí 100 μl pipety. Pásky byly umístěny do zkumavek (Carl Roth, Karlsruhe, 16 mm v průměru, 150 mm dlouhé), schnuly asi 24 hodin v digestoři, dokud nebyly opticky suché a zkumavky byly poté uzavřeny před dalším použitím. Dále je uváděno celkové množství androstenonu přeneseného na pásky (v ng). Zkumavky byly označeny kódy z náhodných třímístných čísel a pásky byly předloženy hodnotitelům při pokojové teplotě. Účastníci byli vyzváni, aby vyjmuli proužky z testovacích zkumavek, a přičichli si k nim, a to ve sledovaném prostoru.

Současný systém papírového stripu je navržen pro objektivní vyšetření a výcvikové účely, které mají být použity jako kvantitativní odkazy v popisné analýze (Meier-Dinkel et al., 2013).

Hodnotitelé ($n = 16$) byli vyškoleni na identifikaci a rozpoznání pachu androstenonu a skatolu ve dvou devadesátiminutových sezeních týdně po dobu jedenácti týdnů. Celkem se uskutečnilo 22 školení. V pozdější fázi výcviku bylo použito roztavené vepřové sádlo

namísto propylenglykolu pro přípravu stripů, čímž byla zvýšena složitost a tím i obtížnost pachových zkoušek.

Po jedenácti týdnech tréninku byli hodnotitelé znovu testováni na jejich schopnost vnímat androstenon (~ 150 µg) a skatol (~ 40 µg). Bylo užito tří trojúhelníkových testů: každý měl dva identické vzorky (pouze rozpouštědlo) a jeden testovaný vzorek (androstenon nebo skatol ředěný v rozpouštědle) (Meier-Dinkel et al., 2013).

Všichni hodnotitelé správně identifikovali menší množství androstenonu – byla tak potvrzena obecná citlivost na androstenon. Vysoce citliví hodnotitelé - určení 10 x menšího množství androstenonu, tj. 15 µg na pachových stripech (ostatní hodnotitelé se řadí mezi obecně citlivé) (Meier-Dinkel et al., 2013).

Další možná metoda využívající čich

Lunde et al. (2009) vyvinuli novou metodu testování uživatelů v jejich schopnosti vnímat androstenon. Při této metodě byly použity androstenonové krystaly v destilované vodě v uzavřené skleněné láhvi. Tento druh prezentace usnadnil vnímání androsteronu. Výsledky nové metody byly označeny za relevantní testováním konzumentů přijetím kontaminovaného kančího masa (pach a chuť). Výsledky ukázaly, že metoda oddělila citlivé a méně citlivé konzumenty. Citlivá skupina byla definována jako skupina, která podala záporné reakce na maso s vyšší hladinou androstenonu. Méně citlivá skupina zahrnovala ty konzumenty, kteří podali žádné nebo pozitivní reakce na androstenonem poznamenané maso.

V této studii byly použity různé nosiče pro hormon a zkoumalo se, jak jsou na něj lidé vnímaví. Trojúhelníkový test byl kombinován společně s LM (magnitudová stupnice) stupnicí a testován přibližně na 1200 konzumentech z Norska. Metoda se použila i jako zjištění vnímání hormonu před prodejem kontaminovaného masa na trhu.

Studie se skládala ze čtyř hlavních částí: a) testování rozličných nosičů hormonu, b) rozvoj metody pro testování konzumentů pro hormonální citlivost, c) souvislost východisek testu citlivosti na pach a chuť vepřového masa s použitím trénovaného sensorického panelu a konzumentské studie a d) screening v hormonální citlivosti. Vybrané vzorky masa byly z krku a břicha samců s rozdílnými kombinacemi skatolu a androstenonu. Hodnotitelé seřadili pět rozdílných testových výsledků od nejnižšího po nejvyšší zápach. Nebyly zjištěny výrazné rozdíly mezi vzorky z krku a zbytku těla. Citlivá skupina zaznamenala výrazné rozdíly mezi vzorky s nízkým a vysokým obsahem hormonu. Bylo testováno přes 1200 osob, přibližně 39 % bylo shledáno jako citliví na androstenon.

Podle výsledků založených na přístrojovém zkoumání rozdílných lahviček byl androstenon rozpuštěný ve vodě vybrán pro testování konzumentů. Tato forma byla nejjednodušší pro vnímání, zatímco byly vyloučeny zaznamenatele pachy z olejů. Vodné roztoky byly vždy nasyceny androstenonem, protože vždy bylo rozpuštěno jen malé množství hormonu. Byly nalezeny výrazné rozdíly v účincích vody a oleje v testech. Bylo rozhodnuto, že voda je lepší nositel v testování konzumentů.

Startovacím bodem v trojúhelníkovém testu bylo použití tří lahviček, kdy dvě měly stejný obsah, a třetí měla obsah jiný. V praxi se však ukázalo, že vysoce citliví hodnotitelé nedokázali po první lahvičce cítit rozdíl v druhé, a proto se použily dvě lahvičky s vodou a jedna s hormonem. Byly testovány dvě hladiny hormonu. Byla použita LM stupnice jako účinnější. Tato stupnice rozděluje konzumenty do dvou skupin. Někteří uvedli, že mají pocit, že lahvičky v prvním testu měly silnější hladiny hormonu než v druhém. Bylo též zjištěno, že lahvičky s vodou stojící u lahviček s hormonem začnou být cítit po chvíli jako ty s hormonem.

Bylo zjištěno, že u pěti použitých vzorků bylo obtížné určit sílu pachu, ale bylo určité, který je nejsilnější. Rozpoznání hormonu čichem je více obtížné než u skatolu.

Z cca 1200 osob bylo 46,4 % žen a 26,3 % mužů. V dřívějších testech nedokázalo vnímat zápach hormonu okolo 50 % dotázaných. Z těch 50 %, kteří jej dokázali cítit, byla jedna pětina těch, kteří jej cítili, ale nevadil jim. Zbýlých 35 % jej nejen cítilo, ale vadil jim i zápach, tvrdili, že cítí moč a pot.

Závěrem lze k této studii říci, že metoda objevená v tomto výzkumu je novou cestou pro testování konzumentů v jejich schopnosti vnímat androstenon. Pocitový test rozdělil konzumenty do dvou velkých skupin – citliví konzumenti, tedy ti, kteří vnímají hormon velice silně a popisují ho negativně a méně citlivá skupina, kteří nereagovali nebo používali pozitivních slov. Skupina citlivých respondentů reaguje na maso s rozdílnými hladinami hormonu při smažení. Hodnotitelé též reagují na maso s vysokými hodnotami hormonu (A = 3,0 ppm), když hodnotí maso ve stáncích.

Praktické využití čichací metody a výběr hodnotitelů

Bekaert et al. (2011) hovoří o tom, že téměř každý je citlivý na skatol, citlivost na adrenostenon je geneticky podmíněná a liší se mezi zeměmi. V této studii byla zdokonalena metodika testování citlivosti adrenostenonu a byla použita na 1569 spotřebitelích. Účastníci byli požádáni, aby očichali obsah čtyř lahví (tři byly naplněny vodou a jedna adrenostenonem

ředěným ve vodě) a identifikovali a popsali zápach z nejsilněji páchnoucí láhve. Tento test byl proveden dvakrát. 45,3 % respondentů bylo klasifikováno jako citliví na androstenon.

Podobnou studií se zabývali i autoři Mörlein et al. (2013). Jejich studie měla za cíl zhodnotit, zda opakovaný kontakt ovlivňuje schopnost jedinců detekovat androstenon. Ostrost čichu 77 jedinců ženského a 44 jedinců mužského pohlaví (ve věku 11.7 – 37.5) byla hodnocena třikrát během šesti týdnů. Pro čichání bylo použito opakovaných trojúhelníkových testů a různého ředění androstenonu (0,5; 5,0 a 50,0 µg/g) na papírových prouzcích z filtračního papíru. Jedinci byli zařazeni buď do testovací skupiny (TRAIN) používající androstenon v denním školení nebo do skupiny (CONTR) používající placebo. U jednotlivých úrovní – nízké, střední a vysoké - předkládaného androstenonu se míra rozpoznání zvýšila následně z 14,1 na 30,6 %, z 40,5 na 62,8 %, a z 65,3 na 78,5 % během šesti týdnů od počátečního hodnocení. Výsledky ukázaly, že pouhý kontakt během opakovaných čichových testů zvýšil schopnost jednotlivců správně rozlišovat androstenon. Čichové zlepšení bylo však zřetelnější u skupiny (TRAIN). Zdá se, že rozpoznávání androstenonu je spojeno s jeho individuálním hodnocením (vnímáním).

Vliv panelu na sensorické hodnocení androstenonu kančího masa

Čichem lze intenzitu androstenonu stanovit ve dvou úrovních: hodnotitelé jsou rozděleni do dvou skupin: a) citliví hodnotitelé (SENS) a vysoce citliví hodnotitelé (SENSHIGH). SENS se vyznačovali menší schopností rozlišení, SENSHIGH poznají nižší hladiny androstenonu i na štíhlých prasatech.

Zdá se, že výběr a školení sensorických hodnotitelů (panelu) má zásadní význam. Vnímání vůně (kvality) androstenonu se značně liší mezi jednotlivci. Toto bylo pozorováno i u skatolu. Málo se však ví o tom, jaký vliv má u hodnotitelů zkušenost v čichání na objektivní hodnocení kančího masa (Meier-Dinkel et al., 2013).

3.2.5 Sensorická analýza za pomoci chutě

Maso bylo rozmrazeno při teplotě 4 °C po dobu 48 hodin před hodnocením, nakrájeno na požadovanou velikost a umístěno do 50 ml kádinek. Podkožní tuk byl odstraněn (zajištění srovnatelného obsahu tuku ve všech vzorcích). Nebylo přidáno žádné koření, aby se zabránilo maskování kančího pachu (Lunde et al. 2008). Kádinky se vzorky masa byly zahřívány v konvektomatu při teplotě 170 °C (20 % relat. vlhkost vzduchu), po dobu osmi minut na teplotu v jádře 68 °C. Vzorky byly uchovávány po dobu tří minut při teplotě místnosti a pak podávány. Cílem sensorické profilové zkoušky bylo stanovit intenzitu odlišných vlastností a rozdíly mezi produkty (Meier-Dinkel a kol., 2013).

Přípravou masa pro ochutnávání se zabývali i autoři Cameron et al. (2000) a Parunović et al.(2010). Pro smyslové posouzení intenzity skatolu v tuku z mladých kanců byly použity vzorky z bederní části zad a kýtové části odříznuty z poraženého masa, označeného a zamrazeného. Vzorky byly zamrazeny až do chvíle hodnocení intenzity skatolu. Pro hodnocení byly vzorky rozmrazeny a nakrájeny na přibližně stejné kousky (50 g). Zmrzlé vzorky tuku byly rozmrazeny při pokojové teplotě (± 18 °C) asi 30 minut. Kůže každé tukové tkáně byla odstraněna ostrým nožem a nakrájena na kostičky (10 x 10 x 10 mm). Každá kostka byla umístěna do hliníkové nádoby a těsně uzavřena alobalem. Vzorky byly zahřívány po dobu pěti minut v troubě AEG předehřáté na 180 °C a poté servírovány panelu. Po vyjmutí vzorků z trouby byly udržovány teplé a umístěny na teplé talíře. Vzorky byly posuzovány okamžitě při teplotě 65 °C. Mezi očíháváním jednotlivých vzorků se ponechala jedna minuta času čekání pro regeneraci receptorů. Vzorek tuku z mladého kance, který byl označen skupinou deseti hodnotitelů použitím pořadového testu jako nejméně akceptovatelný ze čtyř vzorků s obsahem skatolu přes 0,3000 mg/kg tuku (vzorky s obsahem skatolu 0,317 mg/kg) byl použit jako referenční vzorek (Popov Raljić, 1999).

Determinace intenzity skatolu byla provedena v senzorické laboratoři. Vyhodnocení intenzity bylo zaznamenáno na bodové stupnici s šesti body. Použitá šesti stupňová stupnice vypadala následovně: (1) silně líbí, (2) líbí mírně, (3) líbí trochu, (4) trochu nelíbí, (5) mírně nelíbí, (6) silně nelíbí.

Rozdělení vzorků do čtyř skupin dle koncentrace skatolu:

- Vzorky s hodnotami skatolu < 20 mg/kg;
- Vzorky nad hodnotou skatolu ≥ 20 mg/kg včetně;
- Vzorky s hodnotami skatolu < 25 mg/kg;
- Vzorky s hodnotami skatolu ≥ 25 mg/kg včetně.

Výběrová kritéria byla vybrána podle limitů doporučených pro rozdělování kanců v Evropě (Parunović et al., 2010).

Prahové hodnoty

Hladina pro odmítnutí masa spotřebitelem je pro androstenon a skatol 0,5 – 1 mg/g tuku a 0,20 – 0,25 mg/g tuku. Vzhledem k lipofilní povaze androstenonu a skatolu jsou tyto prahové hodnoty obvykle spojené s jatečným hřbetním sádlem (Claus et al., 1994).

Posuzovatelé s velmi nízkými limity detekce androstenonu by měli být využiti pro vytvoření “nejhoršího možného scénáře” pro detekci pachu androstenonu v kančím mase (Meier-Dinkel et al., 2013).

3.2.6 Další možné metody senzorické analýzy

Metoda horkého železa

O metodu horkého železa (Jarmoluk et al., 1970) se jedná tehdy, když tuk z krku je zahřátý horkým železem a výsledný pach je hodnocen školenou osobou. Jedná se o široce používanou profesionální detekční metodou. Hlavní výhodou této metody je její možné použití na jatkách. Aluwé et al. (2012) uvádí, že nevýhodou této metody je spoléhání se na hodnocení jednou osobou, což může vést k možným problémům s objektivitou a spolehlivostí. V poslední době je snaha o zlepšení této metody prošetřením: spolehlivosti hodnotitele, schopnosti vnímání znatelného kančího pachu a různosti tohoto pachu u poražených zvířat (Bekaert et al., 2011a).

Detekci kančího pachu tímto rychlým způsobem, který lze využít na porážkové lince, využil Aluwé et al. (2009) ve své studii.

4 MATERIÁL A METODY

4.1 Praktické provedení senzorické analýzy

4.1.1 Prostory provedení senzorické analýzy

Senzorická analýza vepřového masa byla provedena v senzorické laboratoři Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (VŠCHT).

Senzorická laboratoř

Senzorická laboratoř byla vybavena v souladu s požadavky normy ČSN ISO 8589. V senzorické laboratoři byly běžné kuchyňské spotřebiče (elektrická trouba, sporák, mikrovlnná trouba, rychlovarná konvice, myčka nádobí), dřez, nádobí, příbory a kádinky. V senzorické laboratoři se nacházelo několik od sebe oddělených degustačních boxů pro samostatnou práci hodnotitelů vybavených přívodem vody, výlevkou, samostatným osvětlením. V každém boxu bylo signalizační zařízení pro obsluhu. Též se zde nacházelo zázemí pro úchovu vzorků (lednice, mrazáky).

Senzorické hodnocení kančího masa

Senzorické hodnocení vepřového masa proběhlo v průběhu dvou sezení. Při každém sezení posuzovali hodnotitelé osm vzorků, celkem jsme tedy měli k dispozici 16 vzorků vepřového masa. Na základě schopnosti rozpoznat androstenon trojúhelníkovou zkouškou čicháním na stripech bylo vybráno celkem devět hodnotitelů (z toho čtyři muži a pět žen) (Meier-Dinkel et al., 2013). Vzor formuláře pro rozpoznání androstenonu je umístěn v přílohách (viz obr. č. 5)

Praktické využití čichací metody a výběr hodnotitelů

Panel hodnotitelů byl vybrán na základě schopnosti rozpoznat pach androstenonu na stripech v rámci jednoho školení. Jednotlivé stripy byly umístěny v uzavíratelných zkumavkách. K výběru byly využity tři trojúhelníkové testy. Hodnotitel tedy dostal k očíhání nejprve androstenon o koncentraci 100 µg/ml k seznámení, aby byl následně schopen v trojúhelníkových testech pach androstenonu rozpoznat. V testovacích sadách se nacházel buď jeden vzorek metanolu a dva vzorky androstenonu o koncentraci 3 µg/ml nebo naopak, dva vzorky metanolu a jeden vzorek androstenonu o koncentraci 3 µg/ml. Na základě schopnosti rozpoznání vzorků androstenonu byl vybrán panel devíti hodnotitelů.

Metodika byla převzata od autorů Meier-Dinkel et al. (2013), kteří ale uskutečnili více školení po delší dobu (jednalo se celkem o 22 školení po dobu 11 týdnů). Můžeme usuzovat, že daní hodnotitelé byli schopni velmi dobře rozeznat pach androstenonu. Podobně postupovali Mörlein et al. (2013), Bekaert et al. (2011) i Lunde et al. (2009). Bekaert et al. (2011) a Lunde et al. (2009) však ve své studii nevyužili pro čichání stripy, ale lahvičky s vodou, v níž byl androstenon rozpuštěn.

Senzorické hodnocení konkrétního vzorku

Hodnotitelé, kteří vykonávali senzorické hodnocení předkládaných vzorků, museli být v dobrém zdravotním stavu, aby nedošlo ke zkreslování převážně čichu a chutě, jak tomu bývá v případě nachlazení.

Po předložení vzorku se za pomoci čichu a posléze chuti hodnotitel zabýval danými parametry: příjemnost vůně, celková intenzita pachu, intenzita kančího pachu, příjemnost chuti, celková intenzita chuti, intenzita kančí pachuti. Pro tyto parametry byly využity grafické stupnice. Stupnici představuje úsečka určité délky (v našem případě úsečka o délce 100 mm) a výsledek byl zaznamenáván vyznačením znaménka na úsečce v místě, jehož poloha je úměrná intenzitě znaku (Pokorný a kol., 1999).

Poté se hodnotitelé věnovali stupnici s předtištěnými deskriptory, kde zaškrtnli v uvedeném seznamu chutě a aroma, které při degustaci vzorku postřehli. Jednalo se o deskriptory chuti a aroma: po praseti, po moči, stájové aroma, naftalenové aroma, nakyslá a žluklá chuť a aroma, petrželová chuť, aroma po potu, zatuchlina, štiplavost, fekální aroma, čpavkové a silážní aroma, nečistá a sladká chuť, hřejivost a ovocné aroma a chuť. Vzor formuláře pro senzorickou analýzu je umístěn v přílohách (viz obr. 6).

Následně byly výsledky senzorické analýzy statisticky vyhodnoceny za pomoci programů Statistica 12 (StatSoft Inc., Tulsa, Spojené státy americké) a Statgraphics Centurion XVII (Statpoint Technologies Inc., Warrenton, Spojené státy americké).

Naměřené hodnoty byly graficky zpracovány za pomoci krabicového grafu (Box and Whisker Plot), který je oblíbeným prostředkem pro zobrazování dat a je implementován ve všech solidnějších statistických programových systémech. Je vhodným způsobem k popisu jak centrální tendence, tak rozptýlenosti dat, je vhodný k uvedení mediánu jako míry střední hodnoty, kvartilů (percentily s hladinou 25 %, 50 % a 75 %) a nejmenší a největší hodnoty (minima a maxima hodnot) pro popis rozptýlenosti (Hendl, 2006). Dále byl využit graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů. V případě 1. a 2. hypotézy bylo využito metody regresní analýzy (zabývá se tím, jaký vztah existuje mezi proměnnými) a

grafického znázornění regresní závislosti a pásů predikce a spolehlivosti (intervalové odhady pro spojitě se měnící hodnoty) (Hendl, 2006).

4.2 Materiál

Veškeré potřebné údaje určené ke statistickému vyhodnocení byly získávány od listopadu 2013 do března 2014. Pro získání statistických údajů bylo použito 16 vzorků kančího masa. Jednalo se o masa z nekastrovaných samců prasat o rozdílné porážkové hmotnosti a rozdílného věku, kdy byla prasata poražena.

Tabulka č. 2: Vzorky masa předkládané k senzorické analýze

Číslo prasete	Kategorie	Porážková hmotnost [kg]	Stáří prasete [den]
85	80	79	121
86	80	78,5	121
231	80	84,5	136
87	100	95	128
84	100	98,5	135
88	100	98	128
192	100	98,5	136
43	120	125,5	135
57	120	121	135
79	120	117	136
221	120	119	136
272	120	116	136
262	K	115,5	136
251	K	103	136
252	K	107	136
211	K	108	136

Pozn.: kategorie: 80, 100, 120 – kanec poražený v uvedené hmotnosti

K – kanec

4.2.1 Příprava vzorků předkládaných k senzorické analýze

Maso bylo rozmrazováno při pokojové teplotě po dobu 24 hodin před hodnocením. Podkožní tuk byl odstraněn, aby byl zajištěn srovnatelný obsah tuku ve všech vzorcích. Nepřidávali jsme žádné koření ani dochucovadla, aby se zabránilo maskování kančího pachu. Kostka masa o hmotnosti 10 g a velikosti 10 x 10 x 10 mm byla umístěna do 50 ml kádinky.

Do hrnce byl umístěn napařovač a hrnec byl naplněn vodou po dně tak, aby voda dosahovala těsně pod nosnou plochu napařovače. Jakmile se voda začala vařit, byl hrnec z plotny odstraněn a následně do něj umístěn napařovač a kádinky s kostkami masa. Hrnec byl uzavřen poklicí. Kádinky se vzorky masa byly v páře zahřívány tak, aby se dosáhlo v jádře teploty 68 °C po dobu osmi minut, stejně tak, jak uvádí Meier-Dinkel et al. (2013). Vzorky byly uchovávány po dobu tří minut při teplotě místnosti a pak podávány. Cílem sensorické zkoušky bylo stanovit příjemnost a přijatelnost jednotlivých vzorků a rozdíly mezi jednotlivými vzorky za pomoci sensorického panelu.

Přípravy vzorků se podle jednotlivých studií mírně liší. V našem případě jsme volili přípravu za pomoci páry, např. Parunović et al. (2010) využil k přípravě masa horkovzdušnou troubu, Whittington et al. (2011) využil ve své studii záhřev v mikrovlnné troubě či metodu pájky.

5 VÝSLEDKY

Na základě získaných hodnot ze senzorické analýzy pro dané parametry jsme provedli následující statistická vyhodnocení:

5.1 Příjemnost vůně

Tabulka č. 3: Statistické vyhodnocení příjemnosti vůně (metoda nejmenšího významného rozdílu)

Vz.	Poč. vz.	Průměr	Homogenní skupiny
57	9	39	X
231	9	42	XX
272	9	46	XXX
88	9	46	XXX
211	9	48	XXXX
252	9	49	XXXX
43	9	49	XXXX
79	9	51	XXXX
262	9	54	XXXX
221	9	55	XXXX
84	9	57	XXX
86	9	57	XXX
87	9	59	XXX
192	9	61	XX
85	9	61	XX
251	9	64	X

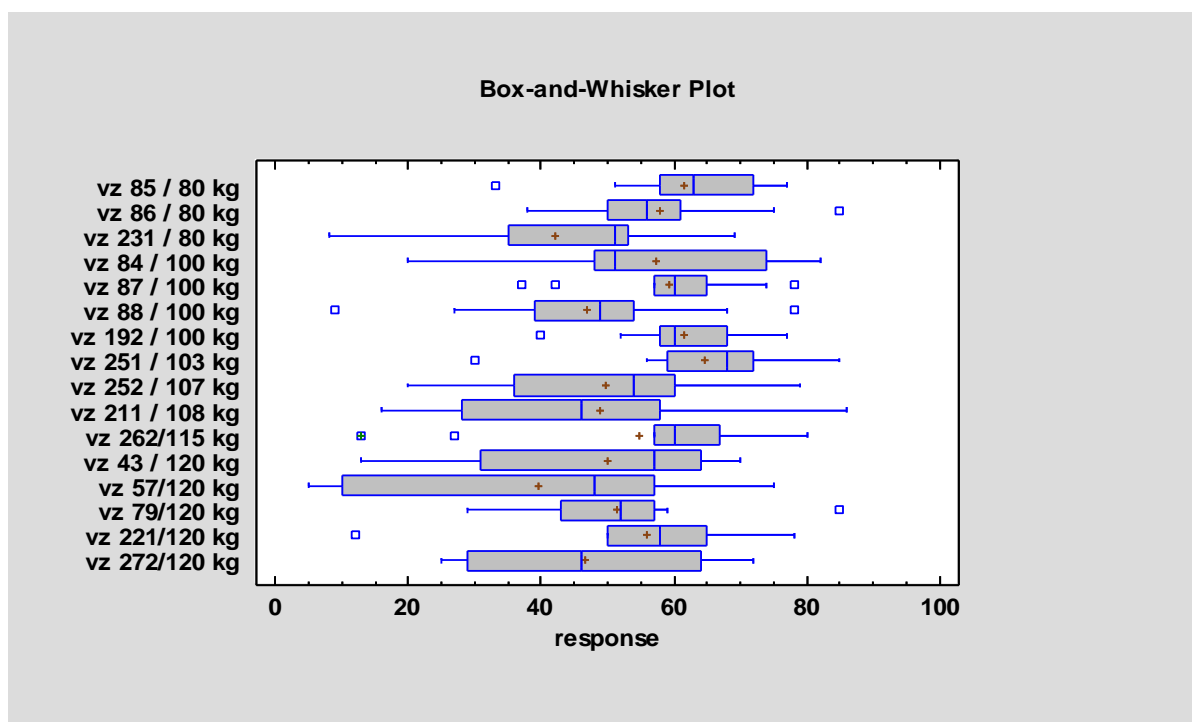
Na základě statistických hodnot parametru „příjemnost vůně“ uvedených v tabulce č. 3 můžeme tvrdit, že na dané hladině významnosti ($P < 0,05$) je mezi vzorky 57 – 84; 57 – 86; 57 – 87; 57 – 192; 57 – 85; 57 – 251; 231 – 251; 272 – 251; 88 – 251 statisticky významný rozdíl. Mezi ostatními vzorky na hladině významnosti ($P < 0,05$) není statisticky významný rozdíl. Další jednotlivé údaje lze sledovat v následující tabulce č. 4. Kromě posledního případu (vzorky 88 – 251) jsou vzorky, mezi nimiž je statisticky významný rozdíl, rozdílných váhových kategorií.

Tabulka č. 4: Souhrnné statistiky příjemnosti vůně

Vzorek	Poč. vz.	Průměr	Směrodatná odch.	Variační koeficient	Min.	Max.	Rozsah
vz 85 / 80 kg	9	61	13	21	33	77	44
vz 86 / 80 kg	9	57	14	24	38	85	47
vz 231 / 80 kg	9	42	20	49	8	69	61
vz 84 / 100 kg	9	57	19	34	20	82	62
vz 87 / 100 kg	9	59	13	22	37	78	41
vz 88 / 100 kg	9	46	20	43	9	78	69
vz 192 / 100 kg	9	61	11	18	40	77	37
vz 251 / 103 kg	9	64	15	24	30	85	55
vz 252 / 107 kg	9	49	19	39	20	79	59
vz 211 / 108 kg	9	48	23	47	16	86	70
vz 262/115 kg	9	54	21	38	13	80	67
vz 43 / 120 kg	9	49	20	40	13	70	57
vz 57/120 kg	9	39	26	68	5	75	70
vz 79/120 kg	9	51	16	31	29	85	56
vz 221/120 kg	9	55	18	33	12	78	66
vz 272/120 kg	9	46	17	37	25	72	47
Total	144	52	19	35	5	86	81

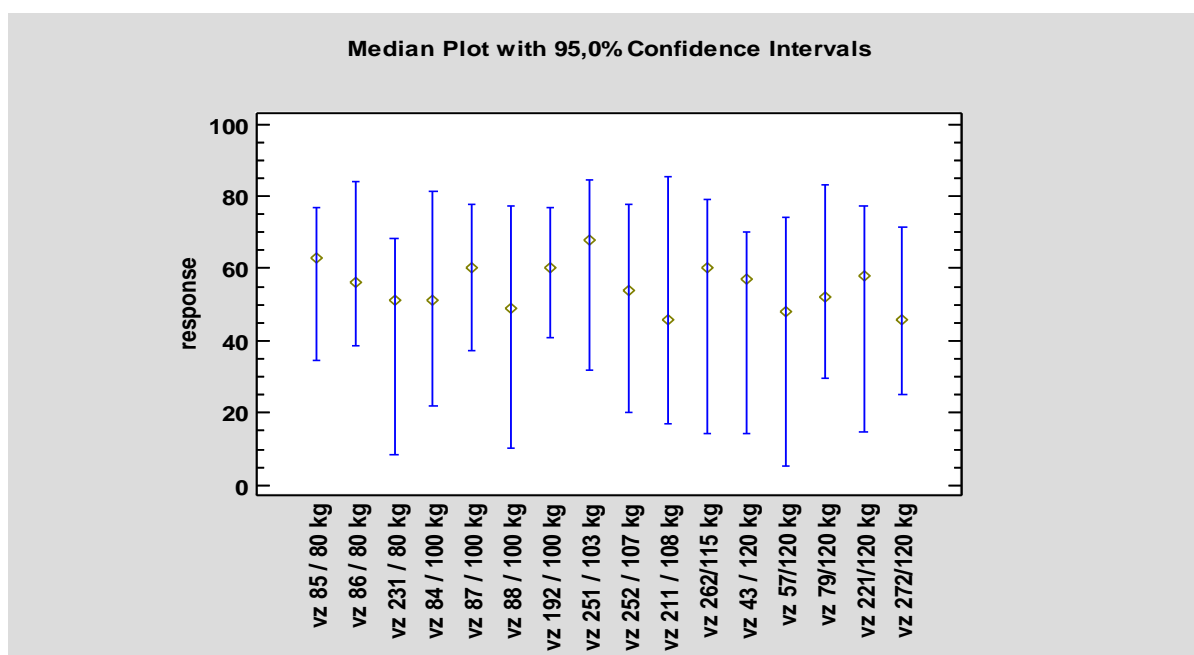
Pozn.: Uvedené hodnoty v tabulce jsou v %.

Graf č. 1: Příjemnost vůně



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

Graf č. 2: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - příjemnost vůně



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

5.2 Celková intenzita pachu

Tabulka č. 5: Statistické vyhodnocení celkové intenzity pachu (metoda nejmenšího významného rozdílu)

Vz.	Poč. vz.	Průměr	Homogenní skupiny
79	9	40	X
192	9	45	XX
85	9	46	XXX
221	9	47	XXX
86	9	50	XXX
87	9	52	XXX
211	9	52	XXX
84	9	53	XXX
262	9	54	XXX
272	9	54	XXX
88	9	56	XXX
231	9	57	XXX
252	9	58	XX
57	9	60	XX
43	9	61	XX
251	9	63	X

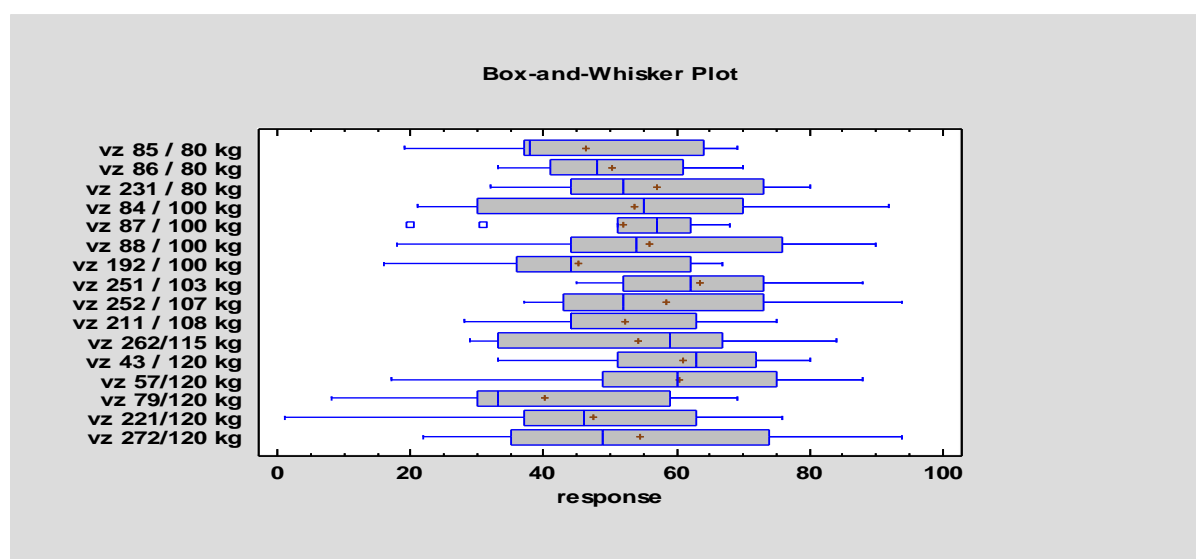
Na základě statistických hodnot parametru „celková intenzita vůně“ uvedených v tabulce č. 5 můžeme tvrdit, že na dané hladině významnosti ($P < 0,05$) je mezi vzorky 79 – 252; 79 – 57; 79 – 43; 79 – 251; 192 – 251 statisticky významný rozdíl. Mezi ostatními vzorky na hladině významnosti ($P < 0,05$) není statisticky významný rozdíl. Další jednotlivé údaje lze sledovat v následující tabulce č. 6. Mimo vzorků 79 – 57 a 79 – 43 jsou vzorky, mezi nimiž je statisticky významný rozdíl, rozdílných váhových kategorií.

Tabulka č. 6: Souhrnné statistiky celkové intenzity pachu

Vzorek	Poč. vz.	Průměr	Směrodatná odch.	Variační koeficient	Min.	Max.	Rozsah
vz 85 / 80 kg	9	46	17	37	19	69	50
vz 86 / 80 kg	9	50	13	26	33	70	37
vz 231 / 80 kg	9	57	18	32	32	80	48
vz 84 / 100 kg	9	53	23	43	21	92	71
vz 87 / 100 kg	9	52	16	31	20	68	48
vz 88 / 100 kg	9	56	23	41	18	90	72
vz 192 / 100 kg	9	45	18	41	16	67	51
vz 251 / 103 kg	9	63	15	23	45	88	43
vz 252 / 107 kg	9	58	18	31	37	94	57
vz 211 / 108 kg	9	52	15	30	28	75	47
vz 262/115 kg	9	54	20	37	29	84	55
vz 43 / 120 kg	9	61	14	24	33	80	47
vz 57/120 kg	9	60	21	35	17	88	71
vz 79/120 kg	9	40	20	50	8	69	61
vz 221/120 kg	9	47	22	47	1	76	75
vz 272/120 kg	9	54	25	46	22	94	72
Total	144	53	19	36	1	94	93

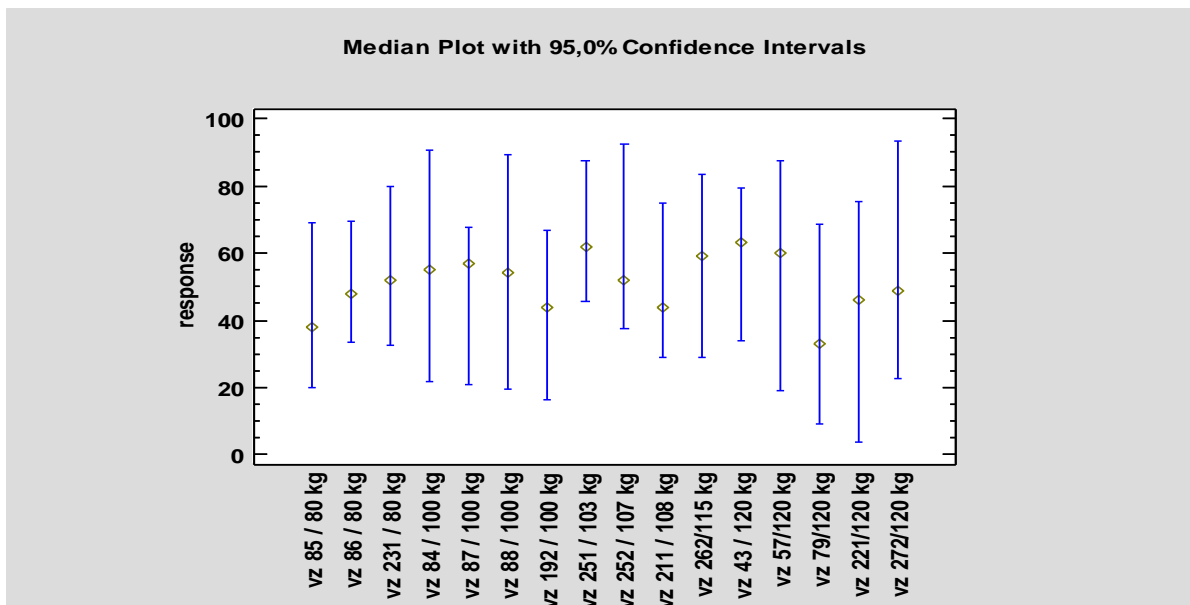
Pozn.: Uvedené hodnoty v tabulce jsou v %.

Graf č. 3: Celková intenzita pachu



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

Graf č. 4: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů celková intenzita pachu



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

5.3 Intenzita kančího pachu

Tabulka č. 7: Statistické vyhodnocení kančího pachu (metoda nejmenšího významného rozdílu)

Vz.	Poč. vz.	Průměr	Homogenní skupiny
85	9	19	X
87	9	19	X
88	9	20	X
79	9	25	X
86	9	25	X
84	9	26	X
192	9	26	X
251	9	30	XX
221	9	33	XX
262	9	33	XX
272	9	34	XX
252	9	38	XX
211	9	40	XX
43	9	41	XX
231	9	42	XX
57	9	51	X

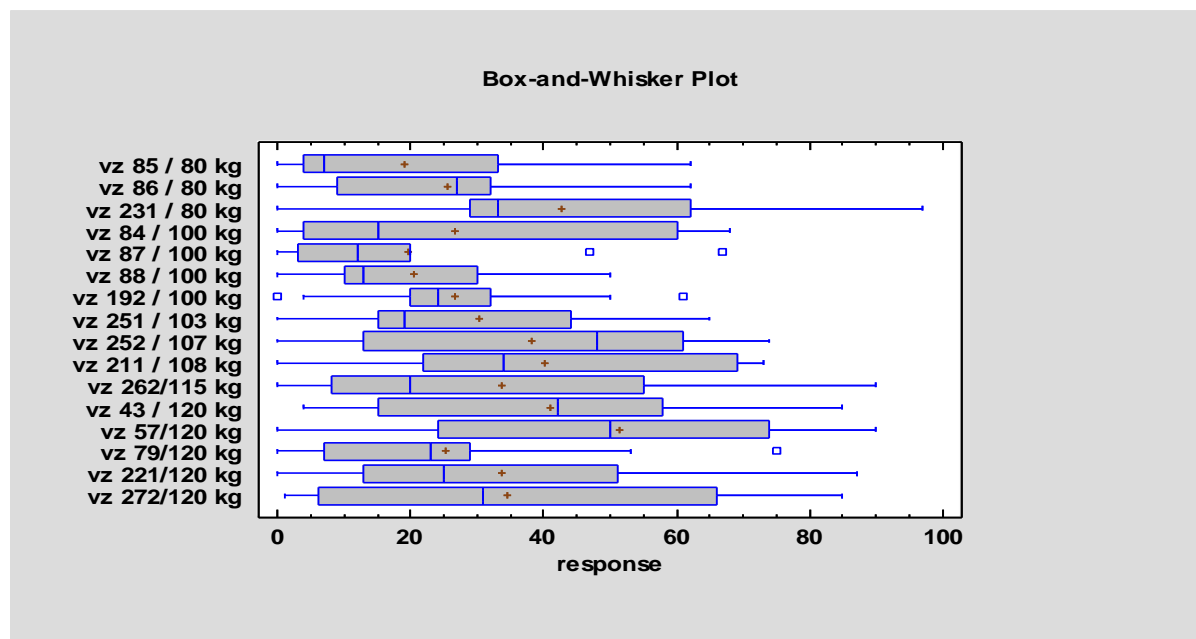
Na základě statistických hodnot parametru „intenzita kančího pachu“, uvedených v tabulce č. 7 můžeme tvrdit, že na dané hladině významnosti ($P < 0,05$) je mezi vzorky 85 – 57; 87 – 57; 88 – 57; 79 – 57; 86 – 57; 84 – 57; 192 - 57 statisticky významný rozdíl. Mezi ostatními vzorky na hladině významnosti ($P < 0,05$) není statisticky významný rozdíl. Další jednotlivé údaje lze sledovat v tabulce č. 8. Mimo vzorků 79 – 57 jsou vzorky, mezi nimiž je statisticky významný rozdíl, rozdílných váhových kategorií.

Tabulka č. 8: Souhrnné statistiky intenzity kančího pachu

Vzorek	Poč. vz.	Průměr	Směrodatná och.	Variační koeficient	Min.	Max.	Rozsah
vz 85 / 80 kg	9	19	21	113	0	62	62
vz 86 / 80 kg	9	25	20	81	0	62	62
vz 231 / 80 kg	9	42	32	76	0	97	97
vz 84 / 100 kg	9	26	28	106	0	68	68
vz 87 / 100 kg	9	19	22	116	0	67	67
vz 88 / 100 kg	9	20	15	77	0	50	50
vz 192 / 100 kg	9	26	19	73	0	61	61
vz 251 / 103 kg	9	30	23	75	0	65	65
vz 252 / 107 kg	9	38	27	70	0	74	74
vz 211 / 108 kg	9	40	25	63	0	73	73
vz 262/115 kg	9	33	32	95	0	90	90
vz 43 / 120 kg	9	41	28	68	4	85	81
vz 57/120 kg	9	51	31	61	0	90	90
vz 79/120 kg	9	25	24	97	0	75	75
vz 221/120 kg	9	33	26	80	0	87	87
vz 272/120 kg	9	34	31	91	1	85	84
Total	144	31	26	82	0	97	97

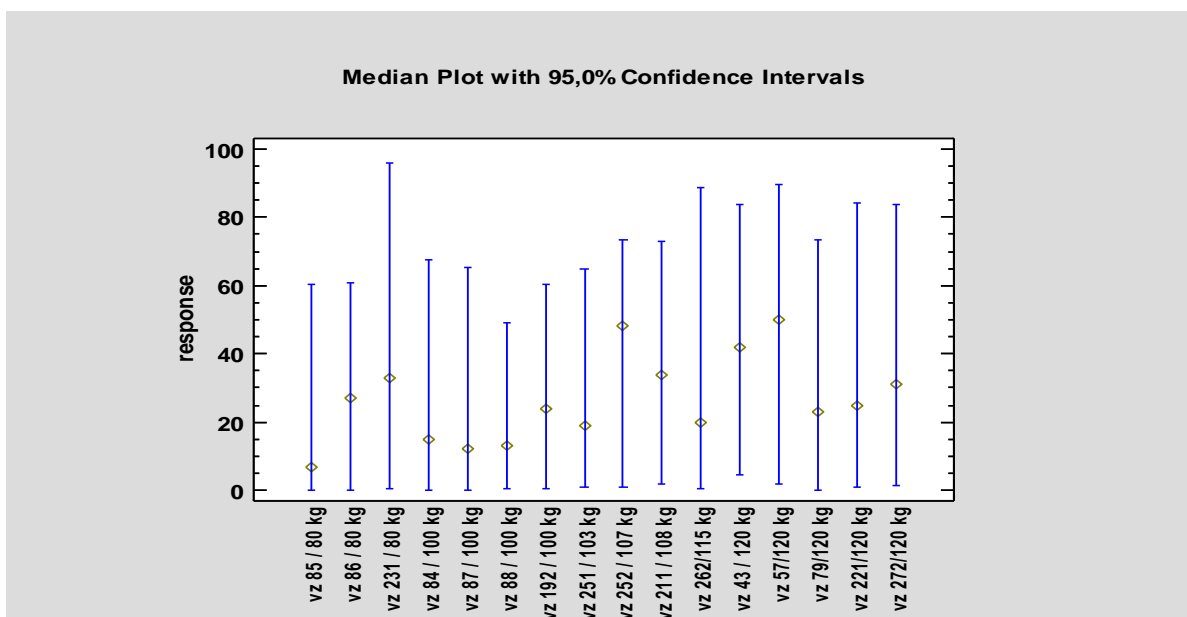
Pozn.: Uvedené hodnoty v tabulce jsou v %.

Graf č. 5: Intenzita kančího pachu



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

Graf č. 6: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - intenzita kančího pachu



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

5.4 Příjemnost chuti

Tabulka č. 9: Statistické vyhodnocení příjemnosti chuti (metoda nejmenšího významného rozdílu)

Vz.	Poč. vz.	Průměr	Homogenní skupiny
88	9	40	X
57	9	42	XX
252	9	43	XX
79	9	44	XX
272	9	47	XX
211	9	48	XX
86	9	48	XX
231	9	51	XXX
221	9	53	XXX
43	9	54	XXX
84	9	55	XXX
87	9	58	XX
192	9	58	XX
262	9	59	XX
85	9	59	XX
251	9	67	X

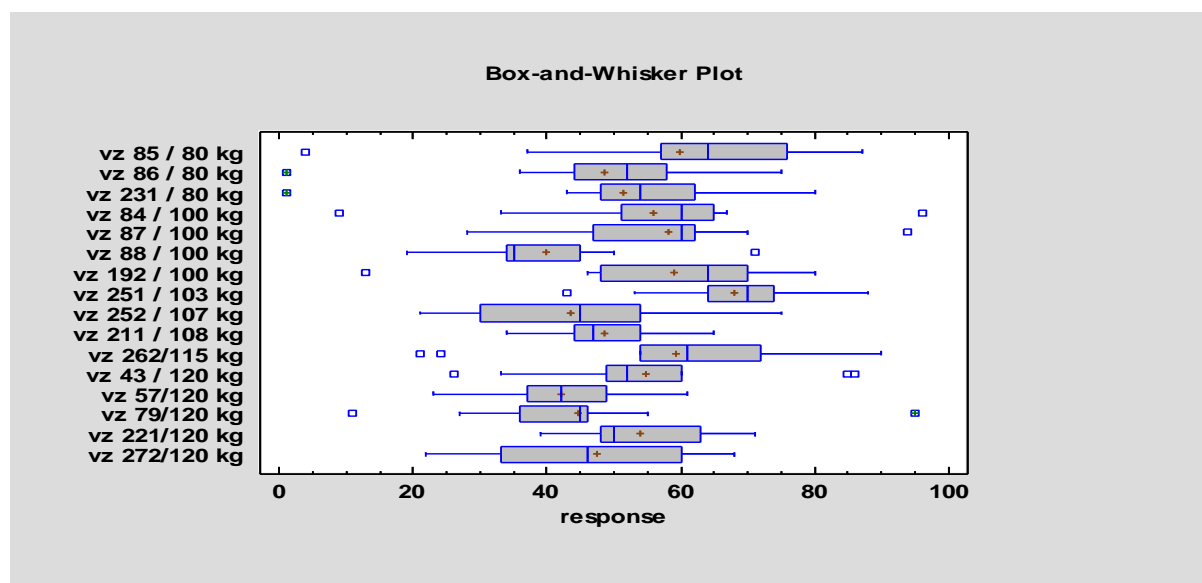
Na základě statistických hodnot parametru „příjemnost chuti“ uvedených v tabulce č. 9 můžeme tvrdit, že na dané hladině významnosti ($P < 0,05$) je mezi vzorky 88 – 87; 88 – 192; 88 – 262; 88 – 85; 88 – 251; 57 – 251; 252 – 251; 79 – 251; 272 – 251; 211 – 251; 86 - 251 statisticky významný rozdíl. Mezi ostatními vzorky na hladině významnosti ($P < 0,05$) není statisticky významný rozdíl. Další jednotlivé údaje lze sledovat v tabulce č. 10. Mimo vzorků 88 – 251, 252 – 251 a 211 - 251 jsou vzorky, mezi nimiž je statisticky významný rozdíl, rozdílných váhových kategorií.

Tabulka č. 10: Souhrnné statistiky příjemnosti chuti

Vzorek	Poč. vz.	Průměr	Směrodatná odch.	Variační koeficient	Mín.	Max.	Rozsah
vz 85 / 80 kg	9	59	25	43	4	87	83
vz 86 / 80 kg	9	48	21	44	1	75	74
vz 231 / 80 kg	9	51	22	43	1	80	79
vz 84 / 100 kg	9	55	24	43	9	96	87
vz 87 / 100 kg	9	58	18	31	28	94	66
vz 88 / 100 kg	9	40	14	37	19	71	52
vz 192 / 100 kg	9	58	20	35	13	80	67
vz 251 / 103 kg	9	67	13	19	43	88	45
vz 252 / 107 kg	9	43	16	37	21	75	54
vz 211 / 108 kg	9	48	10	21	34	65	31
vz 262/115 kg	9	59	23	40	21	90	69
vz 43 / 120 kg	9	54	20	36	26	86	60
vz 57/120 kg	9	42	12	30	23	61	38
vz 79/120 kg	9	44	22	50	11	95	84
vz 221/120 kg	9	53	10	18	39	71	32
vz 272/120 kg	9	47	15	33	22	68	46
Total	144	52	19	37	1	96	95

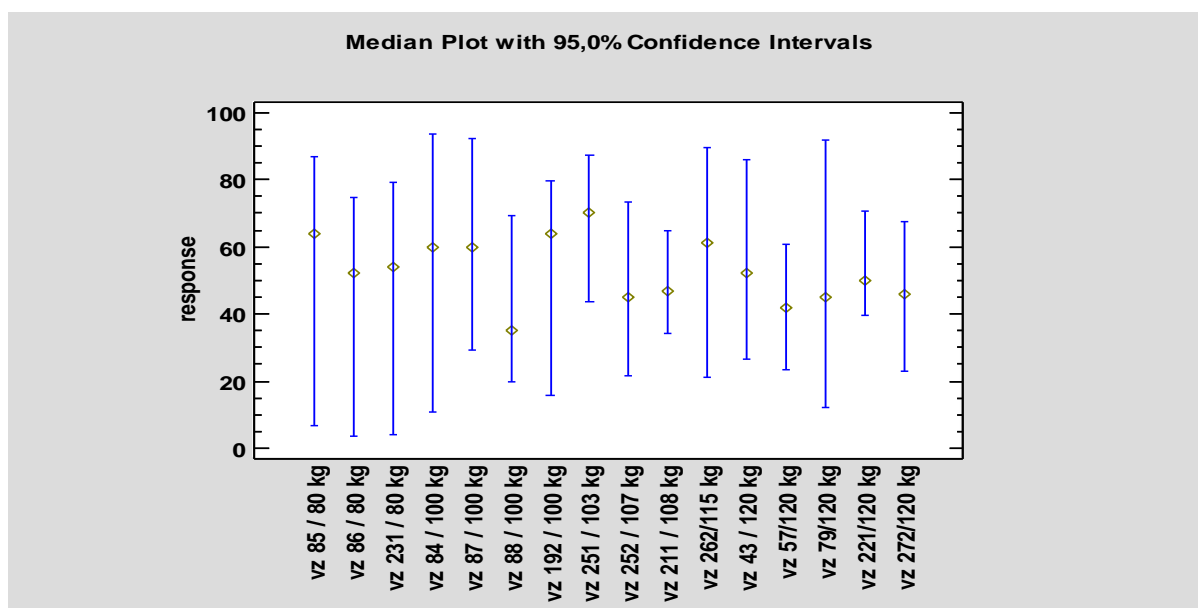
Pozn.: Uvedené hodnoty v tabulce jsou v %.

Graf č. 7: Příjemnost chuti



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

Graf č. 8: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - příjemnost chuti



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

5.5 Celková intenzita chuti

Tabulka č. 11: Statistické vyhodnocení celkové intenzity chuti (metoda nejmenšího významného rozdílu)

Vz.	Poč. vz.	Průměr	Homogenní skupiny
211	9	42	X
57	9	47	XX
43	9	49	XXX
221	9	49	XXX
79	9	50	XXX
252	9	51	XXX
87	9	51	XXX
192	9	53	XXX
85	9	55	XXX
88	9	56	XXX
86	9	58	XXX
251	9	59	XXX
84	9	59	XX
231	9	62	XX
262	9	62	XX
272	9	65	X

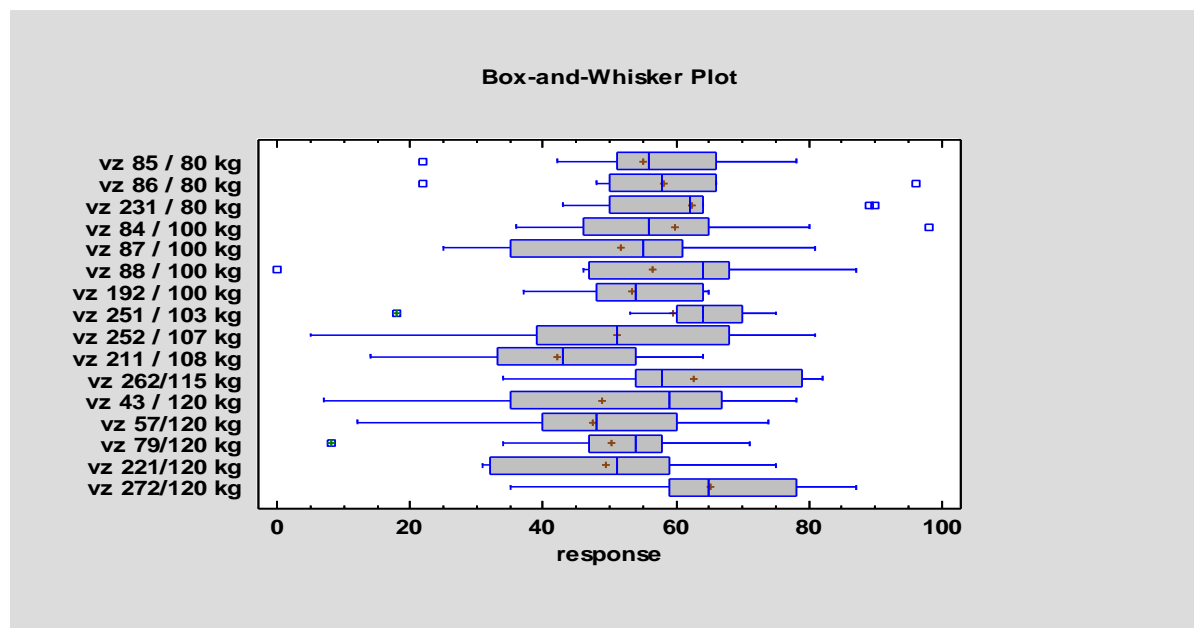
Na základě statistických hodnot parametru „celková intenzita chuti“ uvedených v tabulce č. 11 můžeme tvrdit, že na dané hladině významnosti ($P < 0,05$) je mezi vzorky 211 – 84; 211 – 231; 211 – 262; 211 – 272; 57 – 272 statisticky významný rozdíl. Mezi ostatními vzorky na hladině významnosti ($P < 0,05$) není statisticky významný rozdíl. Další jednotlivé údaje lze sledovat v tabulce č. 12. Mimo vzorků 57 – 272 jsou vzorky, mezi nimiž je statisticky významný rozdíl, rozdílných váhových kategorií.

Tabulka č. 12: Souhrnné statistiky celkové intenzity chuti

Vzorek	Poč.vz.	Průměr	Statistická odch.	Variační koef.	Min.	Max.	Rozsah
vz 85 / 80 kg	9	55	16	29	22	78	56
vz 86 / 80 kg	9	58	19	33	22	96	74
vz 231 / 80 kg	9	62	17	27	43	90	47
vz 84 / 100 kg	9	59	19	32	36	98	62
vz 87 / 100 kg	9	51	17	33	25	81	56
vz 88 / 100 kg	9	56	24	43	0	87	87
vz 192 / 100 kg	9	53	11	21	37	65	28
vz 251 / 103 kg	9	59	16	28	18	75	57
vz 252 / 107 kg	9	51	24	47	5	81	76
vz 211 / 108 kg	9	42	17	40	14	64	50
vz 262/115 kg	9	62	16	25	34	82	48
vz 43 / 120 kg	9	49	23	48	7	78	71
vz 57/120 kg	9	47	19	40	12	74	62
vz 79/120 kg	9	50	19	38	8	71	63
vz 221/120 kg	9	49	15	31	31	75	44
vz 272/120 kg	9	65	15	24	35	87	52
Total	144	54	18	34	0	98	98

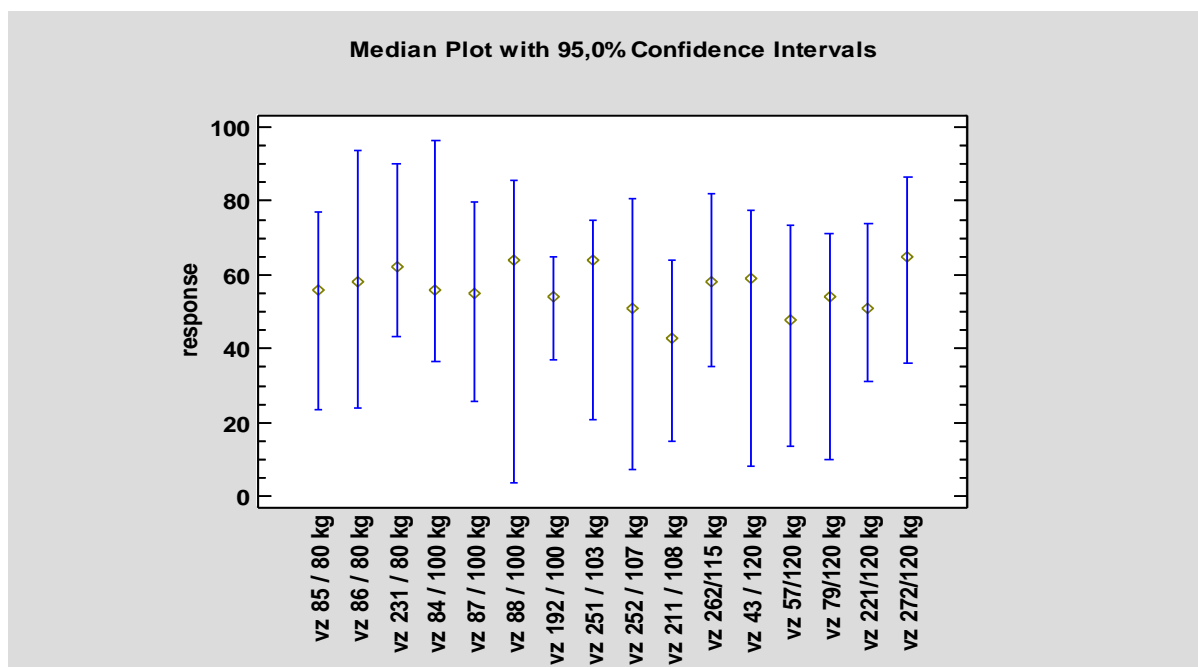
Pozn.: Uvedené hodnoty v tabulce jsou v %.

Graf č. 9: Celková intenzita chuti



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

Graf č. 10: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - celková intenzita chuti



Response značí daný sledovaný parametr [%]

5.6 Intenzita kančí pachuti

Tabulka č. 13: Intenzita kančí pachuti (metoda nejmenšího významného rozdílu)

Vz.	Poč. vz.	Průměr	Homogenní skupiny
85	9	16	X
87	9	18	X
251	9	18	X
86	9	20	XX
262	9	23	XXX
84	9	23	XXX
79	9	23	XXX
192	9	30	XXX
221	9	32	XXX
211	9	34	XXX
88	9	34	XXX
272	9	34	XXX
43	9	34	XXX
57	9	40	XX
231	9	41	XX
252	9	43	X

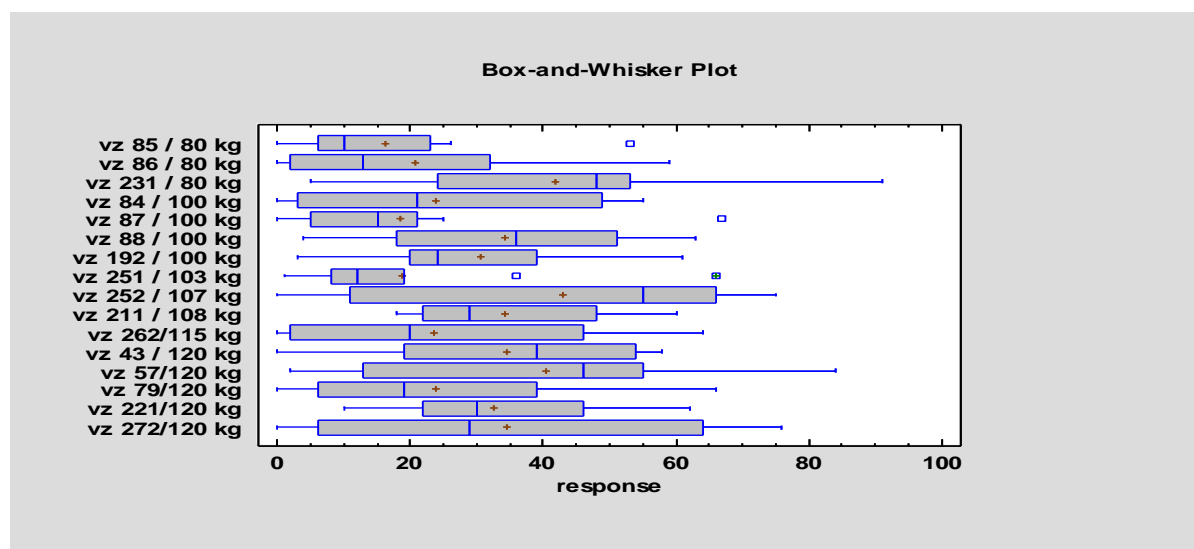
Na základě statistických hodnot parametru „intenzita kančí pachuti“, uvedených v tabulce č. 13 můžeme tvrdit, že na dané hladině významnosti ($P < 0,05$) je mezi vzorky 85 – 57; 85 – 231; 85 – 252; 87 – 57; 87 – 231; 87 – 252; 251 – 57; 251 – 231; 251 – 252; 86 - 252 statisticky významný rozdíl. Mezi ostatními vzorky na hladině významnosti ($P < 0,05$) není statisticky významný rozdíl. Další jednotlivé údaje lze sledovat v tabulce č. 14. Mimo vzorků 85 - 231 a 251 - 252 jsou vzorky, mezi nimiž je statisticky významný rozdíl, rozdílných váhových kategorií.

Tabulka č. 14: Souhrnné statistiky intenzity kančí pachuti

Vzorek	Poč.vz.	Průměr	Směrodatná odch.	Variační koef.	Min.	Max.	Rozsah
vz 85 / 80 kg	9	16	16	101	0	53	53
vz 86 / 80 kg	9	20	21	104	0	59	59
vz 231 / 80 kg	9	41	25	60	5	91	86
vz 84 / 100 kg	9	23	23	99	0	55	55
vz 87 / 100 kg	9	18	20	108	0	67	67
vz 88 / 100 kg	9	34	22	65	4	63	59
vz 192 / 100 kg	9	30	20	67	3	61	58
vz 251 / 103 kg	9	18	20	108	1	66	65
vz 252 / 107 kg	9	43	29	68	0	75	75
vz 211 / 108 kg	9	34	15	44	18	60	42
vz 262/115 kg	9	23	24	104	0	64	64
vz 43 / 120 kg	9	34	22	64	0	58	58
vz 57/120 kg	9	40	26	66	2	84	82
vz 79/120 kg	9	23	22	94	0	66	66
vz 221/120 kg	9	32	18	56	10	62	52
vz 272/120 kg	9	34	29	84	0	76	76
Total	144	29	23	78	0	91	91

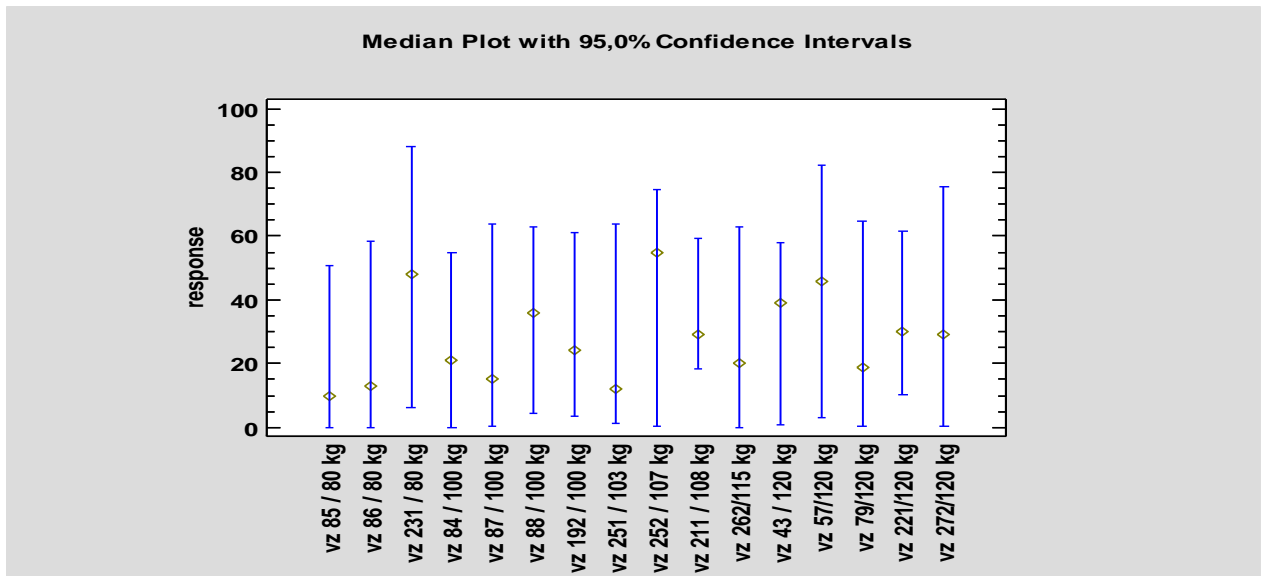
Pozn.: Uvedené hodnoty v tabulce jsou v %.

Graf č. 11: Intenzita kančí pachuti



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

Graf č. 12: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - intenzita kančí pachuti



Pozn.: response značí daný sledovaný parametr [%]

5.7 Tři hypotézy stanovené pro statistické vyhodnocení

1. Složky kančího pachu lze stanovit metodou senzorkové analýzy, jejíž výsledky jsou v korelaci s instrumentálně zjištěnými hodnotami.
2. Porážková hmotnost prasete je větší faktor než věk prasete.
3. Sensitivita mužů na kančí pach je vyšší než u žen.

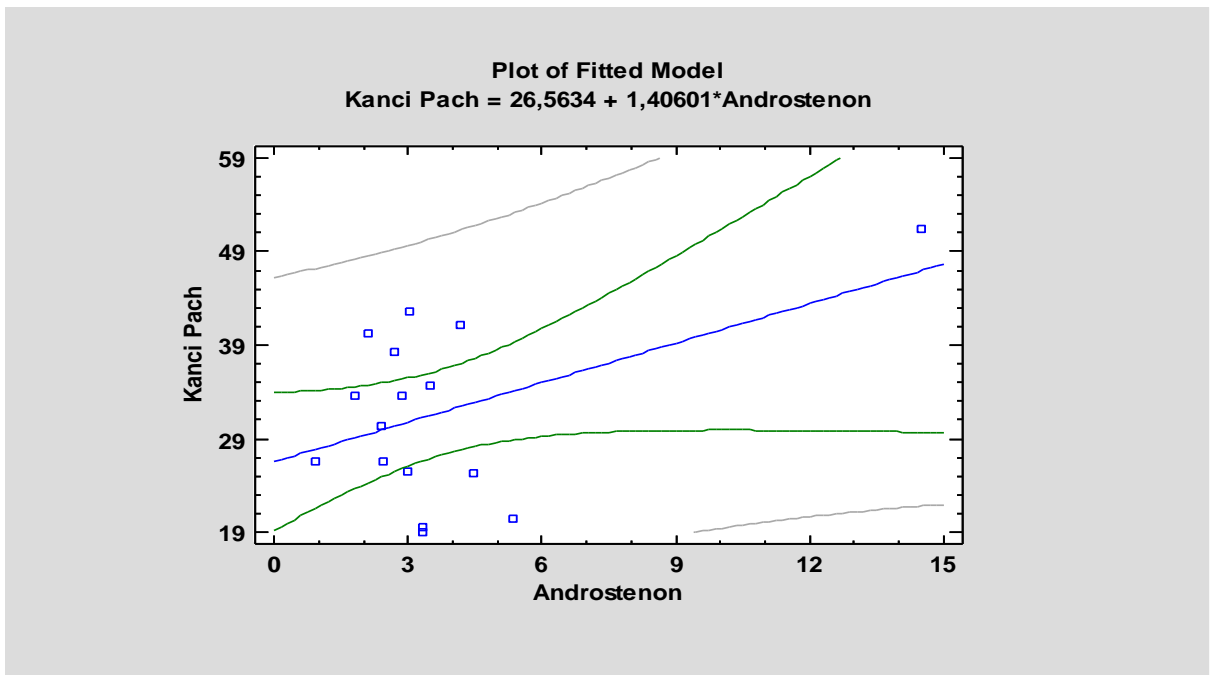
5.7.1 Statistické vyhodnocení 1. hypotézy

Tabulka č. 15: Instrumentálně zjištěné hodnoty androsteronu a skatolu

Číslo prasete	Androstenon [$\mu\text{g/g}$]	Skatol [$\mu\text{g/g}$]
85	3,326	0,142
86	2,970	0,113
231	3,043	0,291
87	3,306	0,152
84	0,911	0,106
88	5,346	0,147
192	2,453	0,158
43	4,161	0,246
57	14,483	0,165
79	4,467	0,265
221	2,860	0,316
272	3,476	0,237
262	1,816	0,131
251	2,397	0,254
252	2,689	0,152
211	2,108	0,185

Zdroj: Okrouhlá (2015).

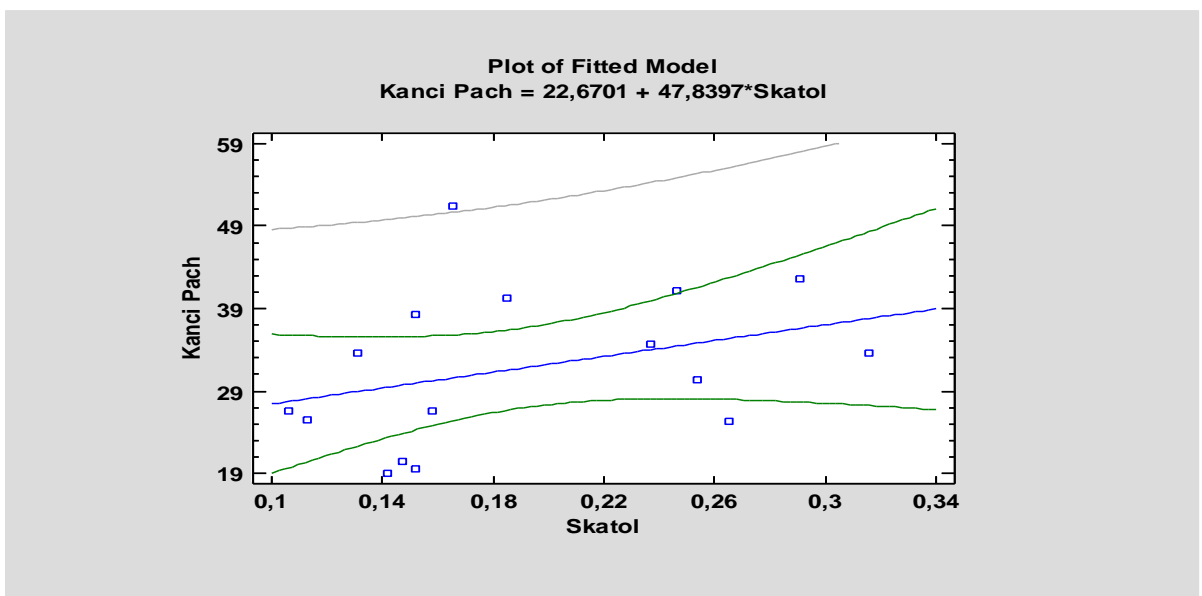
Graf č. 13: Závislost androstenon vs. intenzita kančího pachu



Korelační koeficient $r = 0,46$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu a hodnotami kančího pachu sensorické analýzy je středně silná korelace ($r = 0,46$).

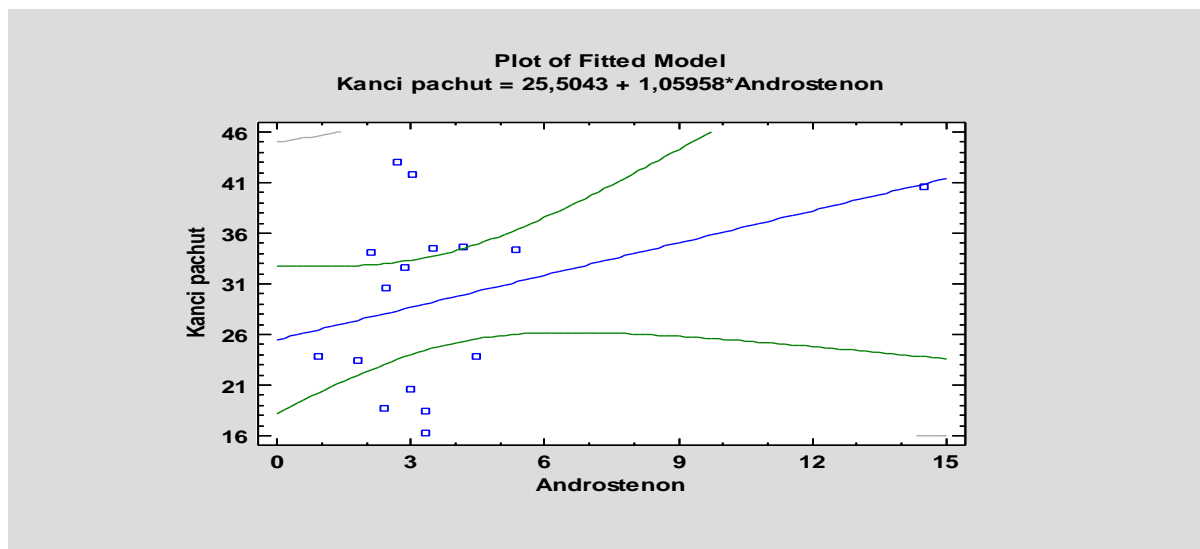
Graf č. 14: Závislost skatol vs. intenzita kančího pachu



Korelační koeficient $r = 0,34$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu a hodnotami kančího pachu senzoričké analýzy je středně silná korelace ($r = 0,34$). Z výše uvedených výsledků lze tvrdit, že instrumentálně naměřené hodnoty androstenonu a skatolu jsou ve středně silné korelaci s hodnotami kančího pachu senzoričké analýzy.

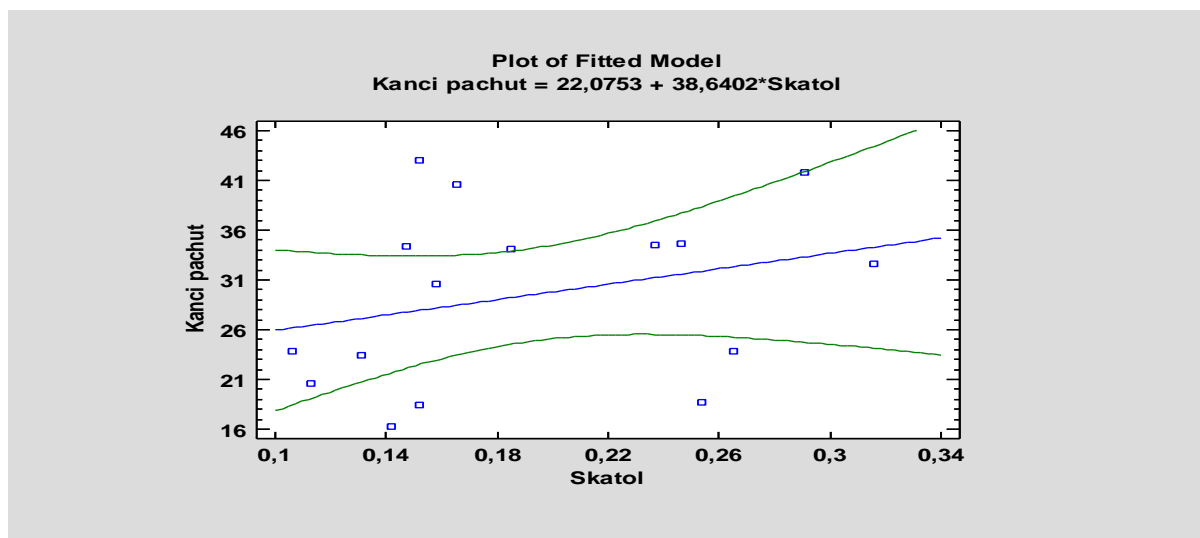
Graf č. 15: Závislost androstenon vs. intenzita kančí pachuti



Korelační koeficient $r = 0,37$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu a hodnotami kančí pachuti senzoričké analýzy je středně silná korelace ($r = 0,37$).

Graf č. 16: Závislost skatol vs. intenzita kančí pachuti

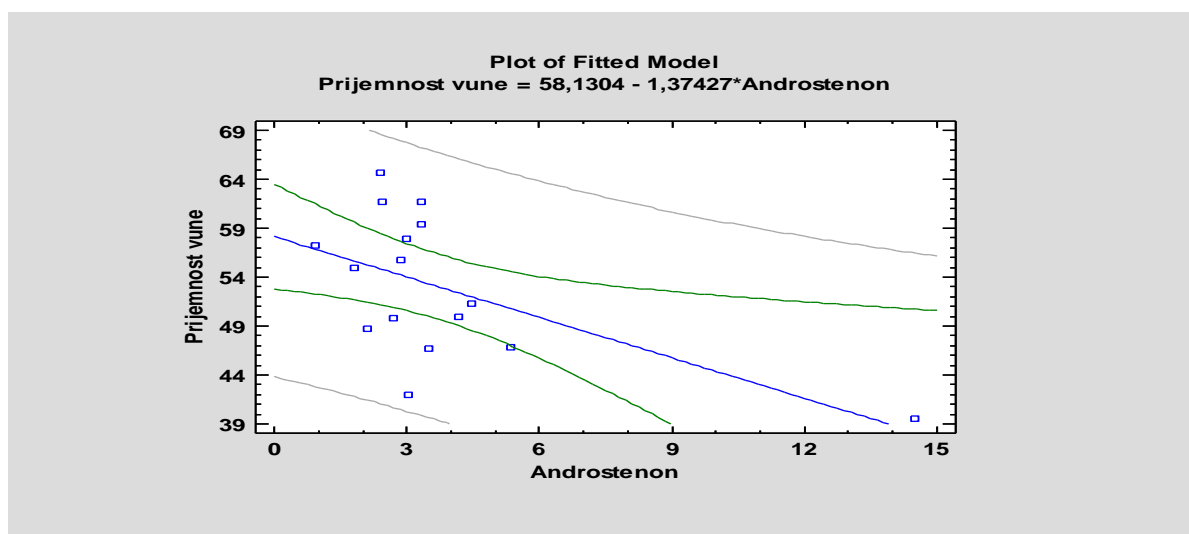


Korelační koeficient $r = 0,29$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu a hodnotami kančí pachuti sensorické analýzy je slabá korelace ($r = 0,29$).

Z výše uvedených výsledků lze tvrdit, že instrumentálně naměřené hodnoty androstenonu a skatolu jsou ve středně silné korelaci (pro androstenon) a slabé korelaci (pro skatol) s hodnotami kančí pachuti sensorické analýzy.

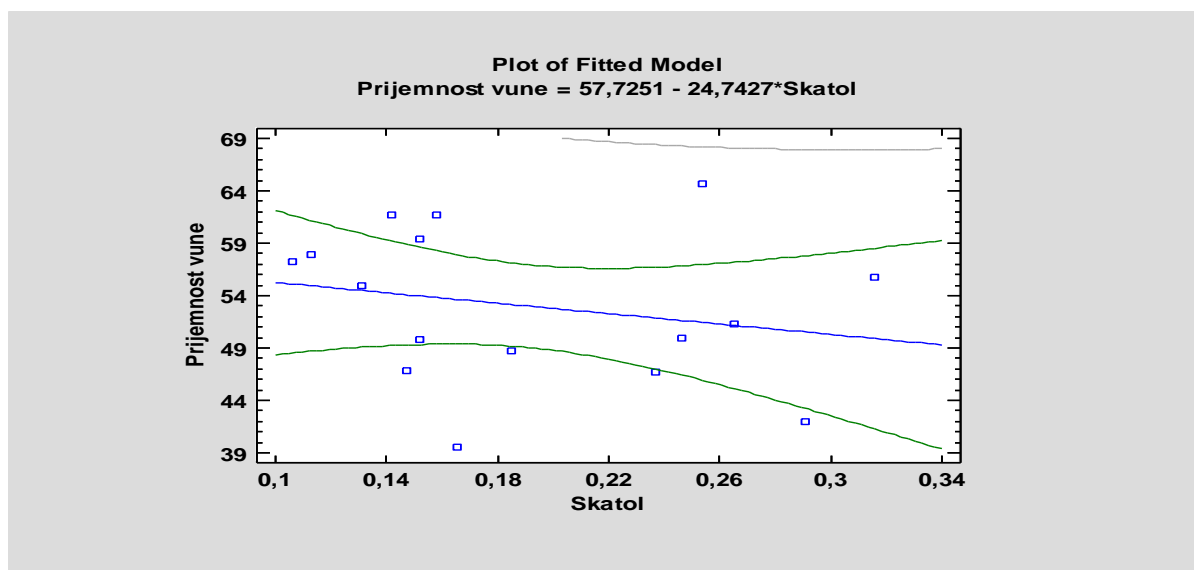
Graf č. 17: Závislost androstenon vs. příjemnost vůně



Korelační koeficient $r = -0,57$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu a hodnotami příjemnosti vůně sensorické analýzy je záporná, středně silná korelace ($r = -0,57$). Z výše uvedeného můžeme usuzovat, že se zvyšující se hladinou androstenonu klesala příjemnost chutě.

Graf č. 18: Závislost skatol vs. příjemnost vůně

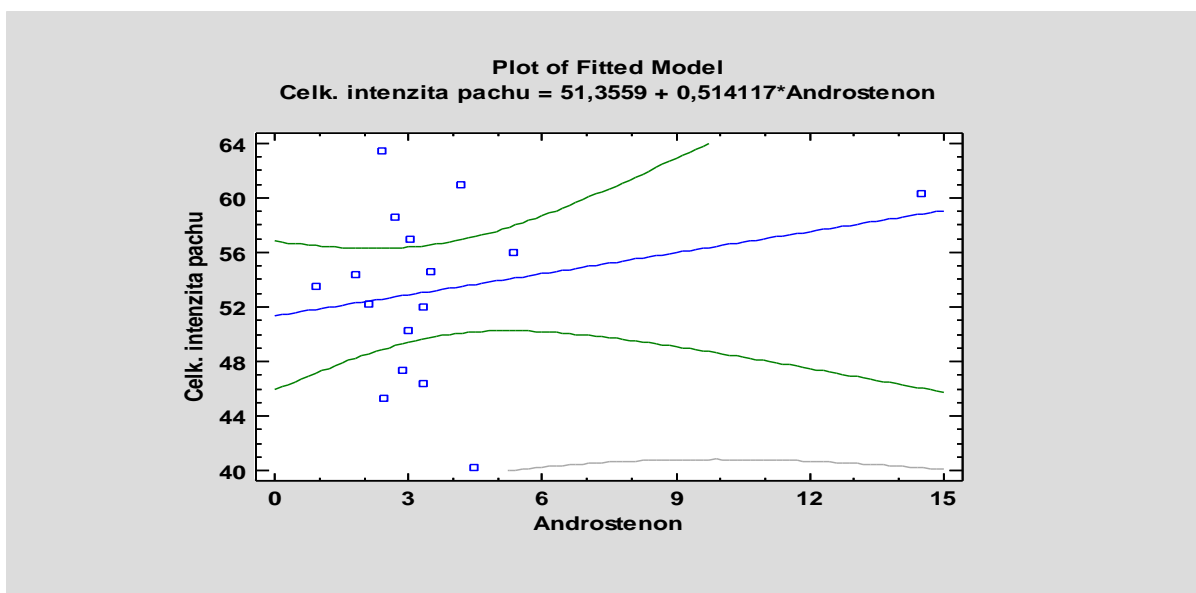


Korelační koeficient $r = - 0,23$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu a hodnotami příjemnosti vůně sensorické analýzy je záporná, středně silná korelace ($r = - 0,23$). Z výše uvedeného můžeme usuzovat, že se zvyšující se hladinou skatolu klesala příjemnost chutě.

Z výše uvedených výsledků lze tvrdit, že instrumentálně naměřené hodnoty androstenonu a skatolu jsou v záporné, středně silné korelaci s hodnotami příjemnosti vůně sensorické analýzy.

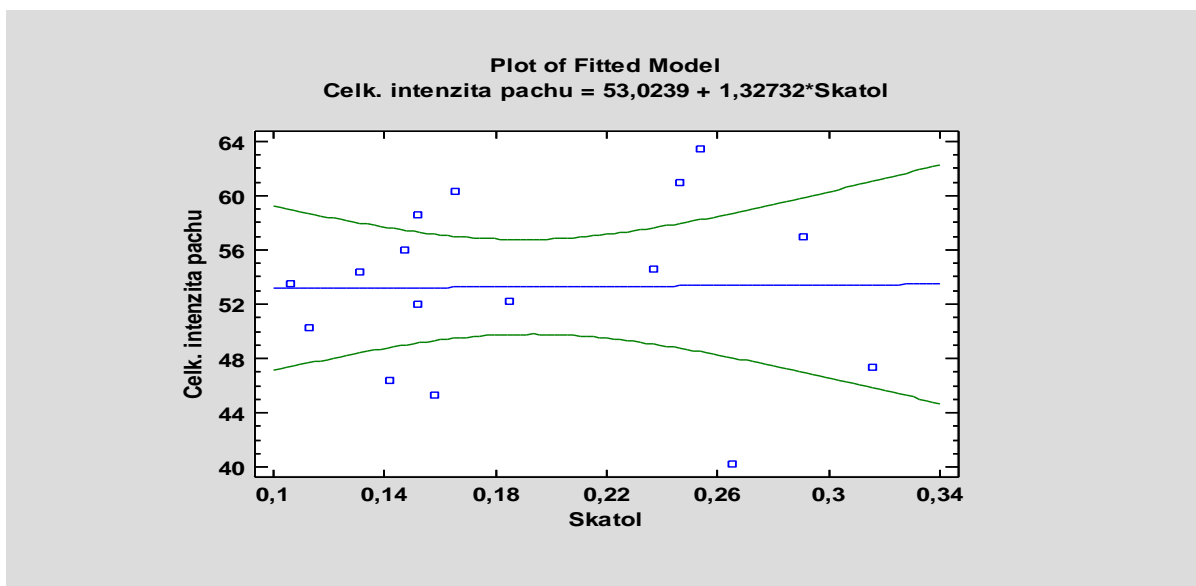
Graf č. 19: Závislost androstenon vs. celková intenzita pachu



Korelační koeficient $r = 0,25$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu a hodnotami celkové intenzity pachu senzoričké analýzy je slabá korelace ($r = 0,25$).

Graf č. 20: Závislost skatol vs. celková intenzita pachu

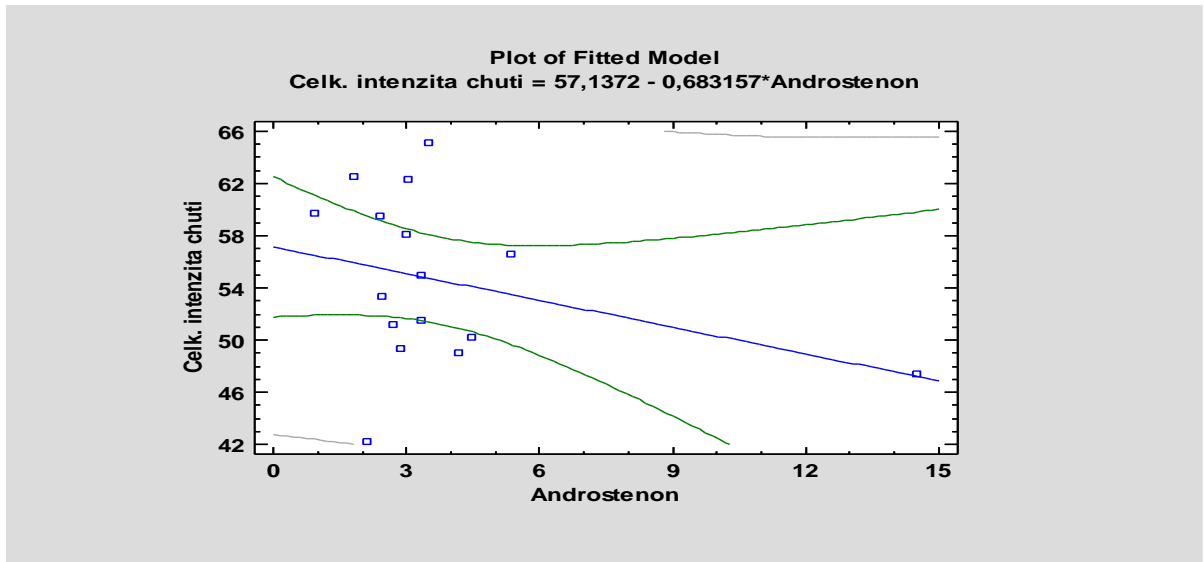


Korelační koeficient $r = 0,02$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu a hodnotami celkové intenzity pachu senzoričké analýzy není žádná korelace.

Z výše uvedených výsledků lze tvrdit, že instrumentálně naměřené hodnoty androstenonu a skatolu jsou ve slabé (androsteron) a žádné (skatol) korelaci s hodnotami celkové intenzity pachu sensorické analýzy.

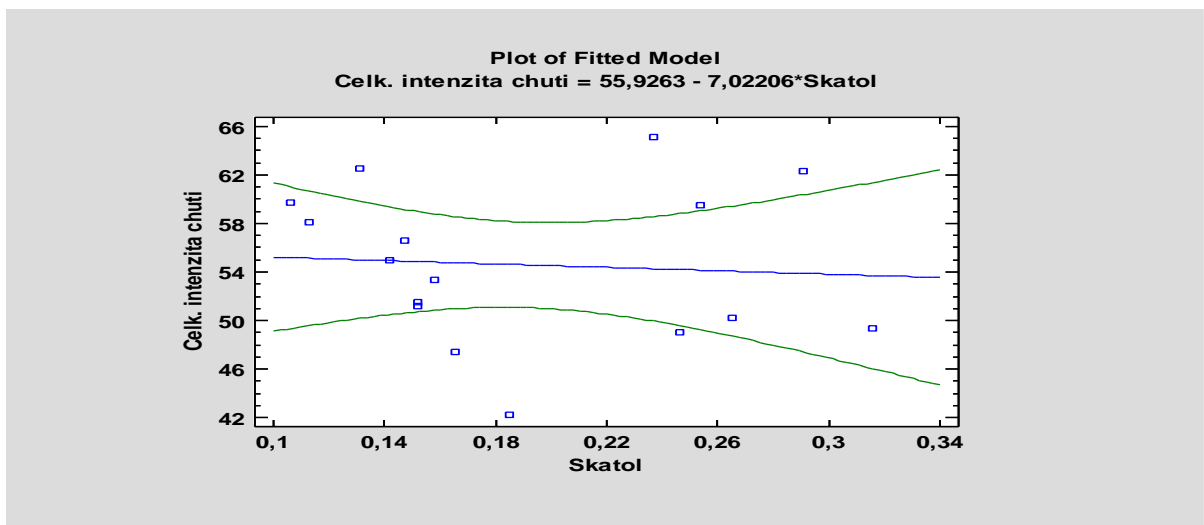
Graf č. 21: Závislost androstenon vs. celková intenzita chuti



Korelační koeficient $r = -0,33$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu a hodnotami celkové intenzity chuti sensorické analýzy je záporná, středně silná korelace ($r = -0,33$). Z výše uvedeného můžeme usuzovat, že se zvyšující se hladinou androstenonu klesala celková intenzita chuti.

Graf č. 22: Závislost skatol vs. celková intenzita chuti

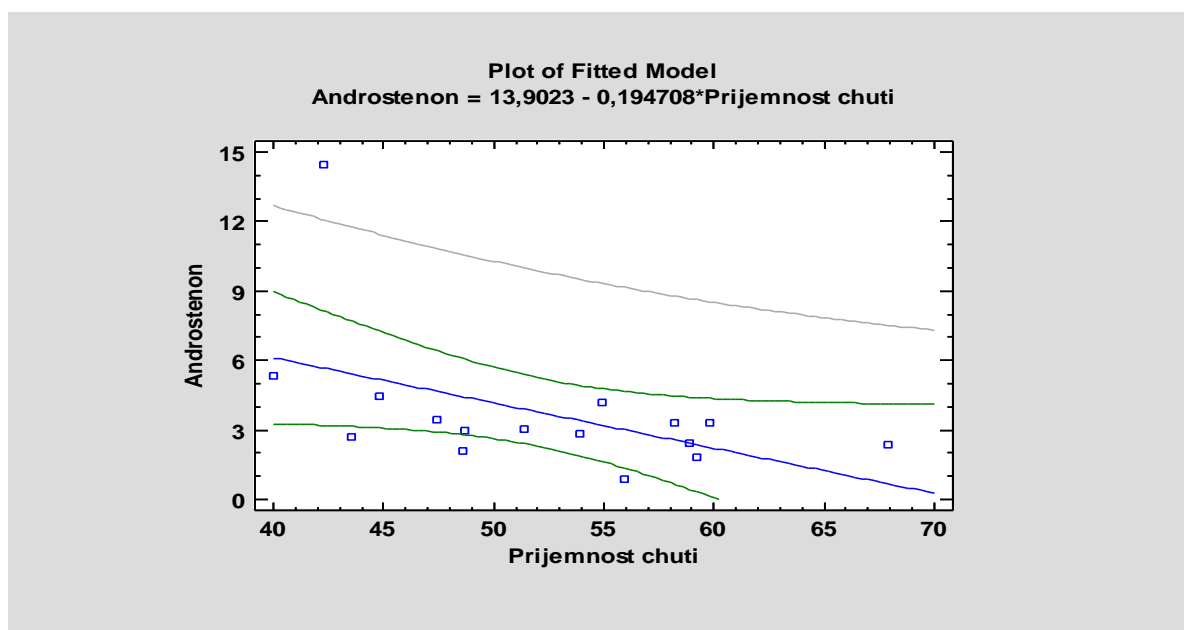


Korelační koeficient $r = -0,07$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu a hodnotami celkové intenzity chuti sensorické analýzy není žádná korelace.

Z výše uvedených výsledků lze tvrdit, že instrumentálně naměřené hodnoty androstenonu a skatolu jsou v záporné, středně silné korelaci (androsteron) a v žádné korelaci (skatol) s hodnotami celkové intenzity chuti sensorické analýzy.

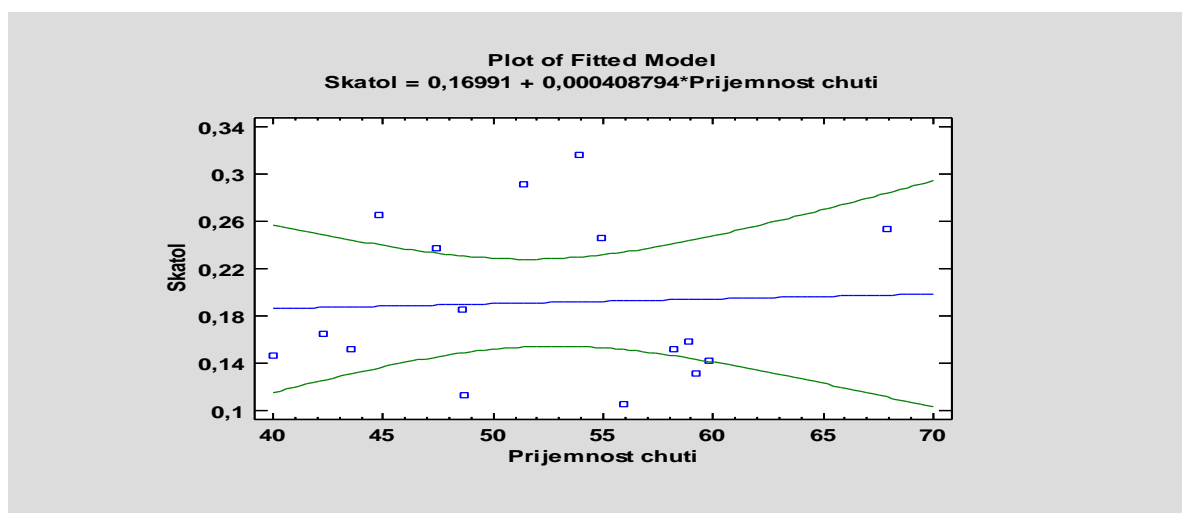
Graf č. 23: Závislost androstenon vs. příjemnost chuti



Korelační koeficient $r = -0,49$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu a hodnotami příjemnosti chuti sensorické analýzy je záporná, středně silná korelace slabá ($r = -0,49$). Z výše uvedeného můžeme usuzovat, že se zvyšující se hladinou androstenonu klesala příjemnost chutě.

Graf č. 24: Závislost skatol vs. příjemnost chuti



Korelační koeficient $r = 0,05$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu a hodnotami příjemnosti chuti sensorické analýzy není žádná korelace.

Z výše uvedených výsledků lze tvrdit, že instrumentálně naměřené hodnoty androstenonu a skatolu jsou v záporné, středně silné korelaci (androstenon) a v žádné korelaci (skatol) s hodnotami příjemnosti chuti sensorické analýzy.

Tabulka č. 16: Závislost instrumentálně naměřených hodnot androstenonu a skatolu na naměřených hodnotách sensorické analýzy (uvedeny korelační koeficienty)

Parametr	Androstenon	Skatol
Intenzita kančího pachu	0,07	0,19
Intenzita kančí pachuti	0,16	0,27
Příjemnost vůně	-0,57	-0,23
Celková intenzita pachu	0,25	0,02
Celková intenzita chuti	-0,33	-0,07
Příjemnost chuti	-0,49	0,05

5.7.2 Statistické vyhodnocení 2. hypotézy

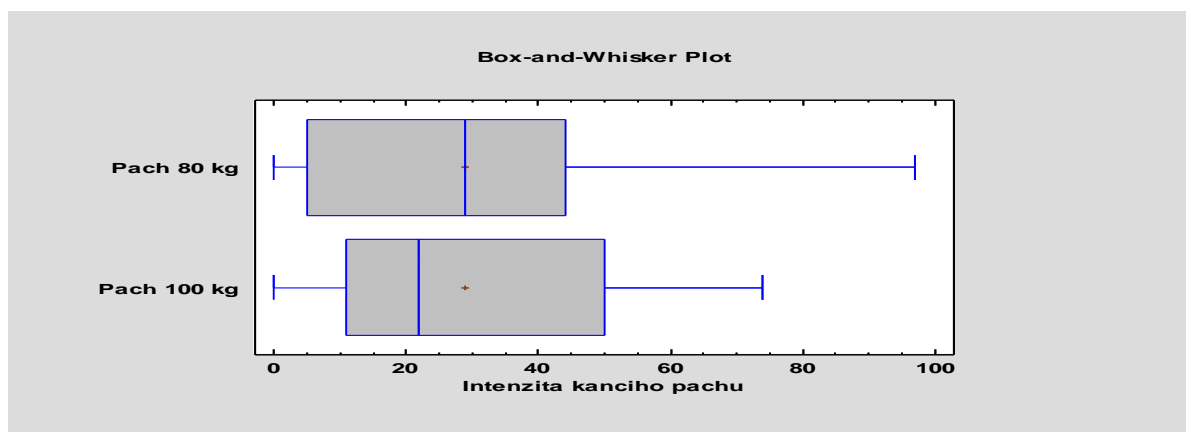
- Průkaz statisticky významného rozdílu mezi váhovými kategoriemi (80 kg, 100 kg a 120 kg)

Tabulka č. 17: Váhové kategorie 80 kg x 100 kg vs. intenzita kančího pachu

	Pach 80 kg	Pach 100 kg
Počet vz.	27	63
Průměr	29,037	28,873
Směrodatná odch.	26,5612	23,5711
Variační koeficient	91,4736 %	81,6371 %
Minimum	0	0
Maximum	97,0	74,0
Rozsah	97,0	74,0

P – hodnota = 0,97 zjištěna na základě dvouvýběrového t – testu

Graf č. 25: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg vs. intenzita kančího pachu



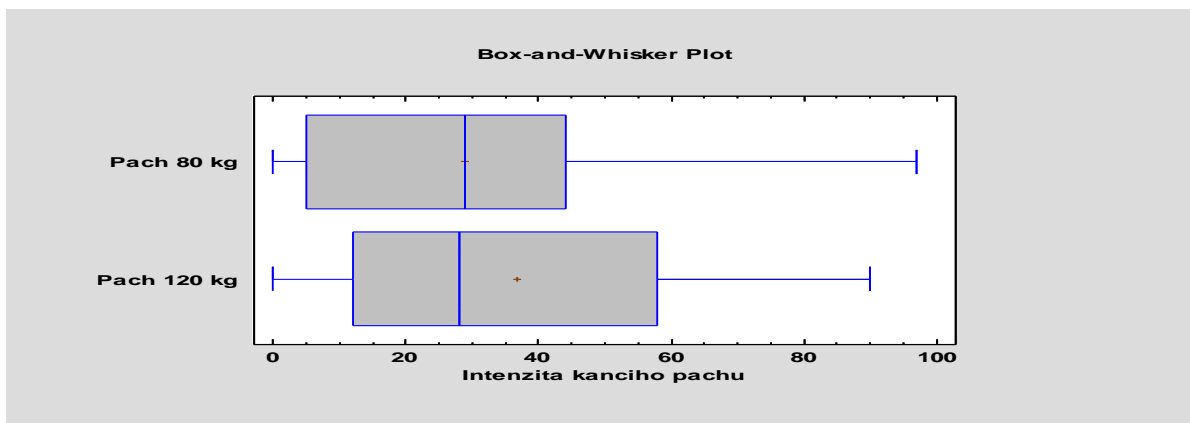
Mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,97$) v intenzitě kančího pachu.

Tabulka č. 18: Váhové kategorie 80 kg x 120 kg vs. intenzita kančího pachu

	Pach 80 kg	Pach 120 kg
Počet vz.	27	54
Průměr	29,037	36,6481
Směrodatná odch.	26,5612	29,0784
Variační koef.	91,4736 %	79,3448 %
Minimum	0	0
Maximum	97,0	90,0
Rozsah	97,0	90,0

P – hodnota = 0,26 zjištěna na základě dvouvýběrového t – testu

Graf č. 26: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 120 kg vs. intenzita kančího pachu



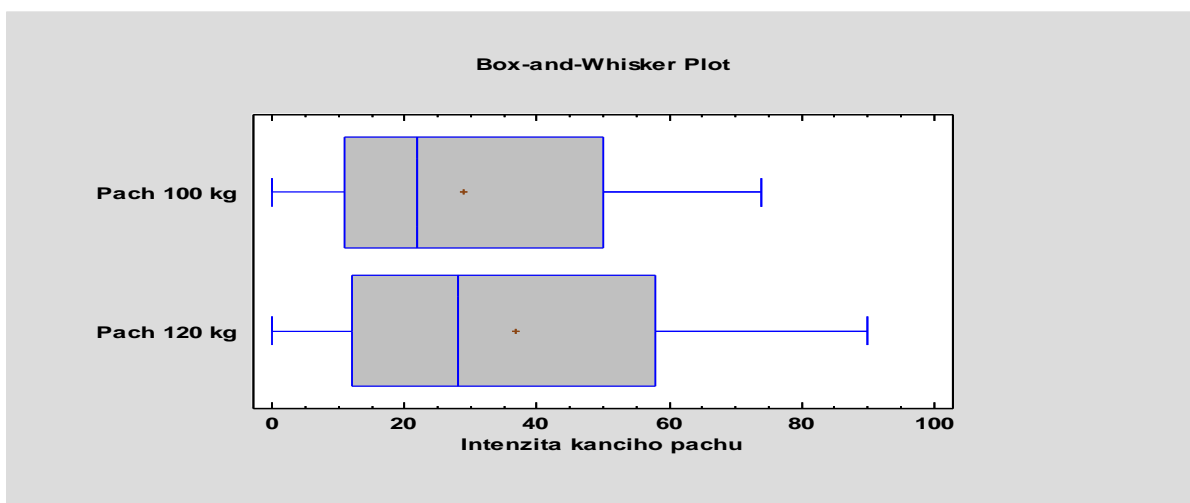
Mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 120 kg nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,26$) v intenzitě kančího pachu.

Tabulka č. 19: Váhové kategorie 100 kg x 120 kg vs. intenzita kančího pachu

	Pach 100 kg	Pach 120 kg
Počet vz.	63	54
Průměr	28,873	36,6481
Směrodatná odch.	23,5711	29,0784
Variační koeficient	81,6371 %	79,3448 %
Minimum	0	0
Maximum	74,0	90,0
Rozsah	74,0	90,0

P – hodnota = 0,11 zjištěna na základě dvouvýběrového t – testu

Graf č. 27: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 100 kg a 120 kg vs. intenzita kančího pachu



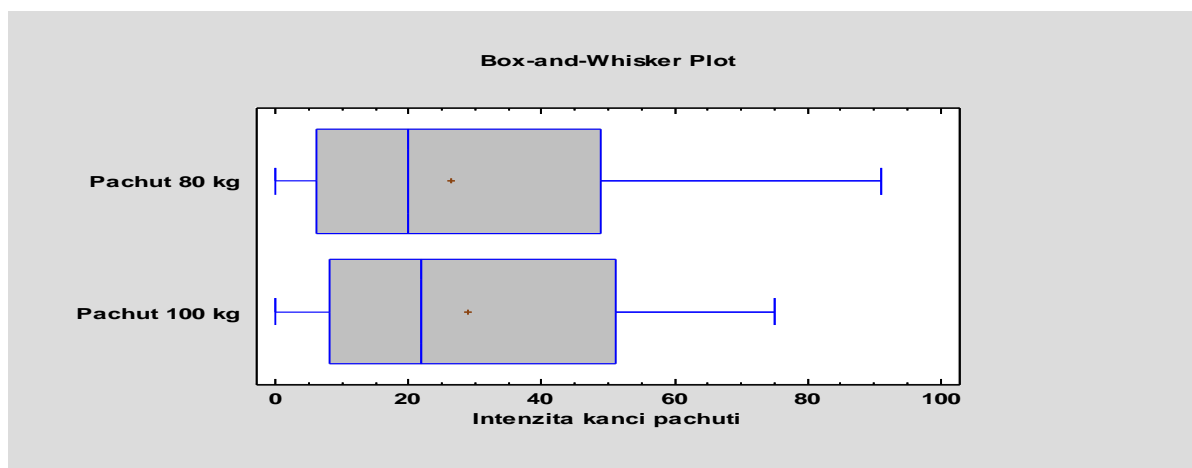
Mezi váhovými kategoriemi 100 kg a 120 kg nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,11$) v intenzitě kančího pachu.

Tabulka č. 20: Váhové kategorie 80 kg x 100 kg vs. intenzita kančí pachuti

	Pachut' 80 kg	Pachut' 100 kg
Počet vz.	27	63
Průměr	26,2593	29,0
Směrodatná odch.	23,5757	22,6217
Variační koef.	89,7806 %	78,0059 %
Minimum	0	0
Maximum	91,0	75,0
Rozsah	91,0	75,0

P – hodnota = 0,61 zjištěna na základě dvouvýběrového t – testu

Graf č. 28: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg vs. intenzita kančí pachuti



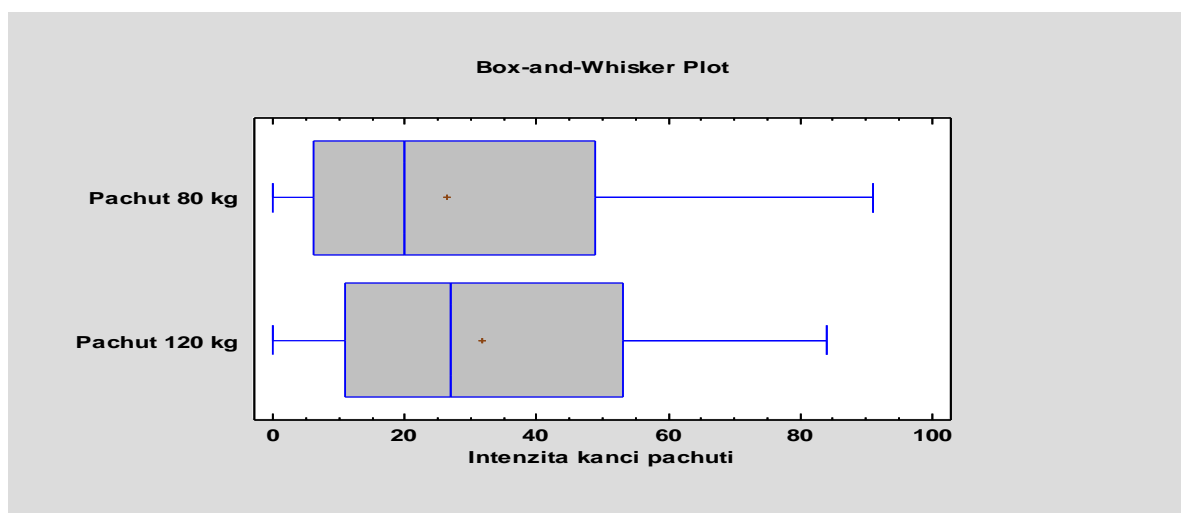
Mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,61$) v intenzitě kančí pachuti.

Tabulka č. 21: Váhové kategorie 80 kg x 120 kg vs. intenzita kančí pachuti

	Pachut' 80 kg	Pachut' 120 kg
Počet vz.	27	54
Průměr	26,2593	31,6111
Směrodatná odch.	23,5757	23,8821
Variační koef.	89,7806 %	75,5497 %
Minimum	0	0
Maximum	91,0	84,0
Rozsah	91,0	84,0

P – hodnota = 0,34 zjištěná na základě dvouvýběrového t – testu

Graf č. 29: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 120 kg vs. intenzita kančí pachuti



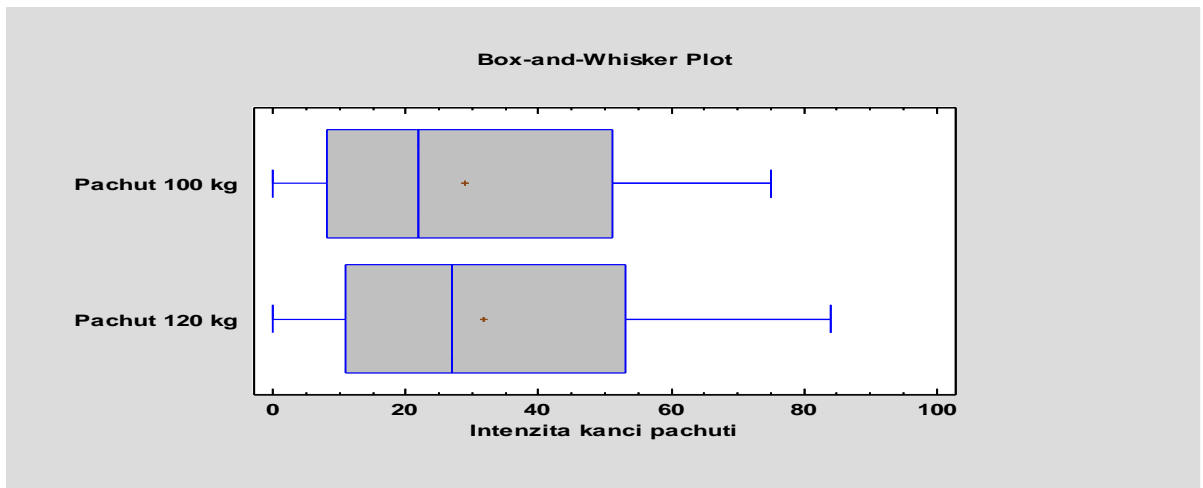
Mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 120 kg nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,34$) v intenzitě kančí pachuti.

Tabulka č. 22: Váhové kategorie 100 kg x 120 kg vs. intenzita kančí pachuti

	Pachut' 100 kg	Pachut' 120 kg
Počet vz.	63	54
Průměr	29,0	31,6111
Směrodatná odch.	22,6217	23,8821
Variační koef.	78,0059 %	75,5497 %
Minimum	0	0
Maximum	75,0	84,0
Rozsah	75,0	84,0

P – hodnota = 0,54 zjištěná na základě dvouvýběrového t – testu

Graf č. 30: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 100 kg a 120 kg vs. intenzita kančí pachuti

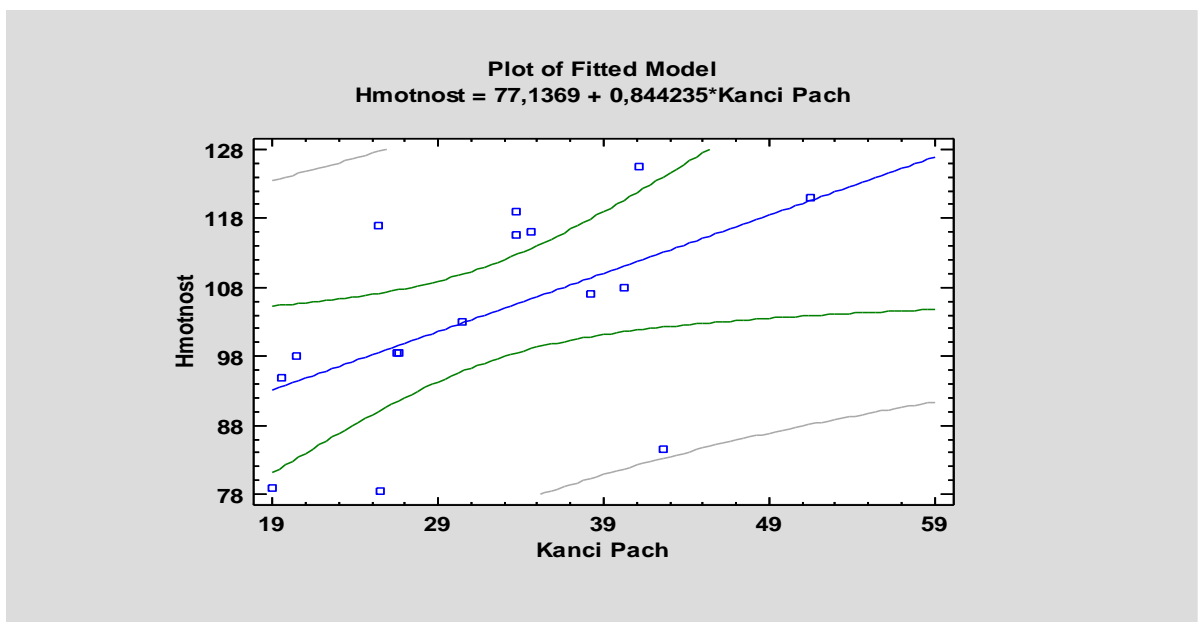


Mezi váhovými kategoriemi 100 kg a 120 kg nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,54$) v intenzitě kančí pachuti.

Mezi váhovými kategoriemi 80 kg, 100 kg a 120 kg nebyl zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl v intenzitě kančího pachu ani v intenzitě kančí pachuti.

- **Určení většího faktoru působícího na kančí pach (věk x hmotnost)**

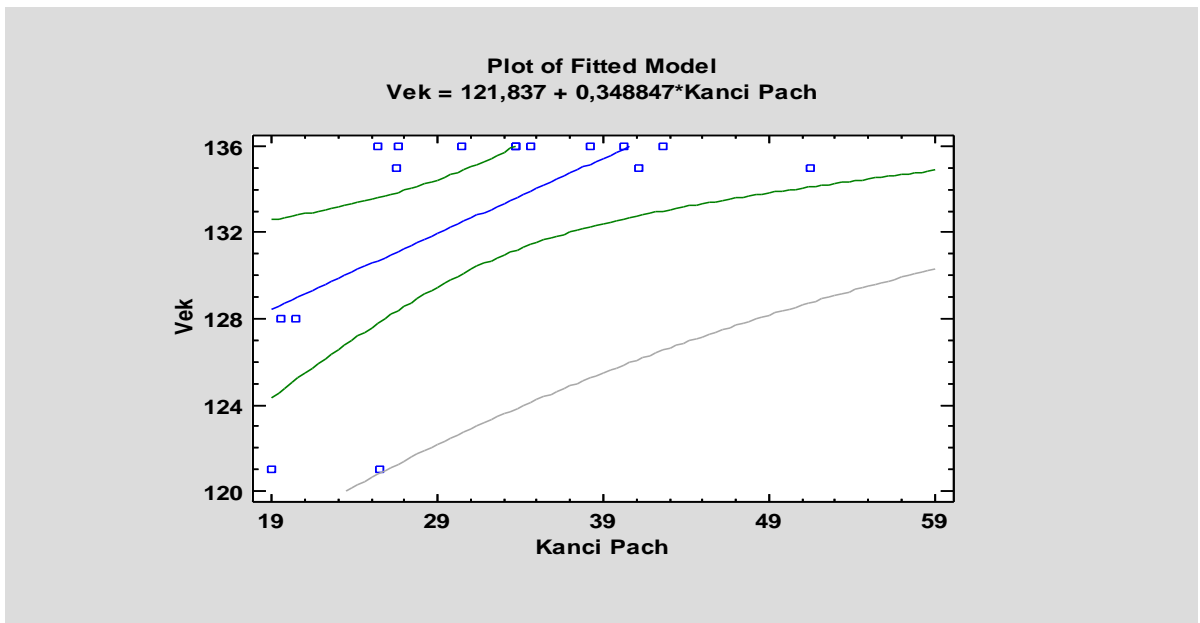
Graf č. 31: Závislost hmotnosti kanečků na kančím pachu



Korelační koeficient $r = 0,53$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi pořázkovou hmotností kanečků a hodnotami kančího pachu senzoričké analýzy je středně silná korelace ($r = 0,53$).

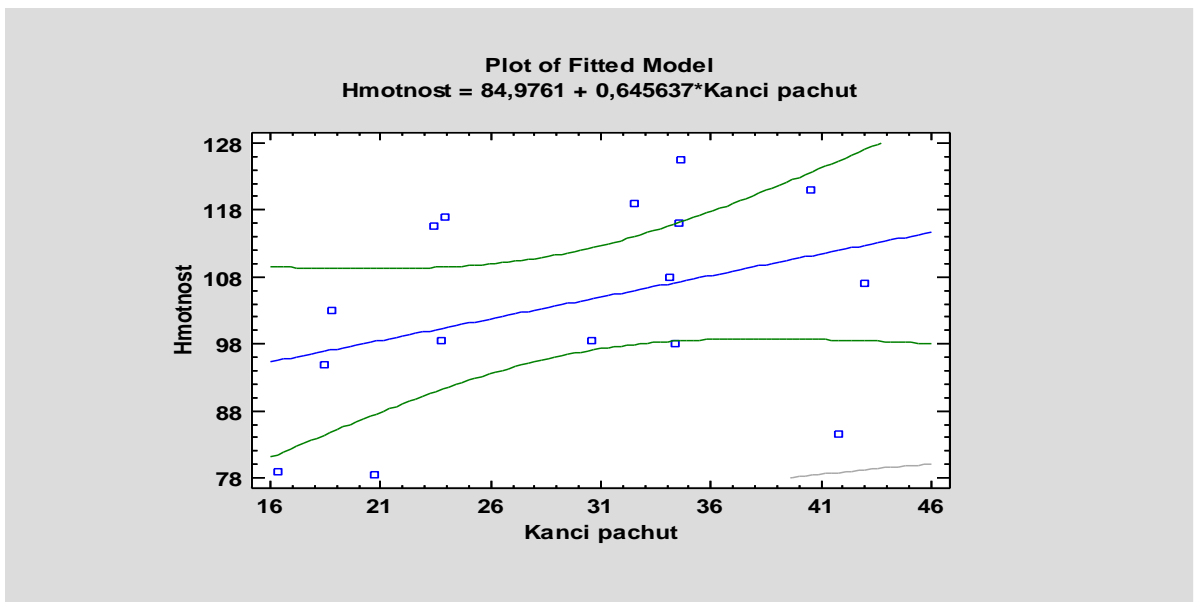
Graf č. 32: Závislost věku kanečků na kančím pachu



Korelační koeficient $r = 0,61$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi věkem kanečků a hodnotami kančího pachu senzoričké analýzy je středně silná korelace ($r = 0,61$).

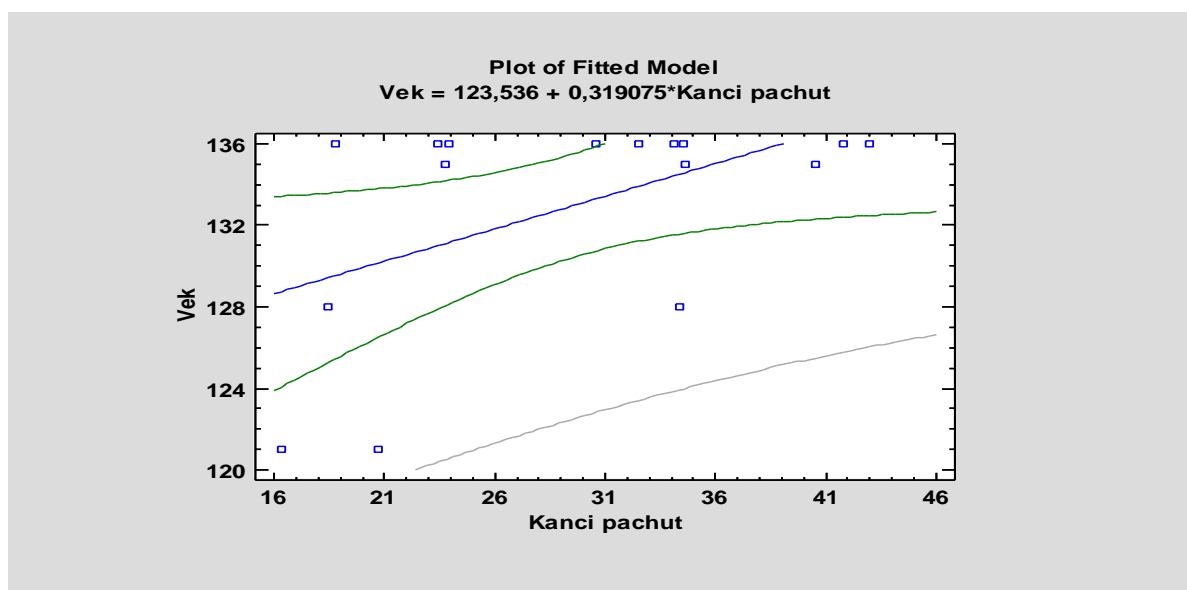
Graf č. 33: Závislost hmotnosti kanečků na kančí pachuti



Korelační koeficient $r = 0,38$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi porážkovou hmotností kanečků a hodnotami kančí pachuti senzoričké analýzy je středně silná korelace ($r = 0,38$).

Graf č. 34: Závislost věku kanečků na kančí pachuti



Korelační koeficient $r = 0,52$

V rámci statistického šetření usuzujeme, že mezi věkem kanečků a hodnotami kančí pachuti senzorické analýzy je středně silná korelace ($r = 0,52$).

Po porovnání hodnot korelačních koeficientů můžeme soudit, že větším faktorem působícím na kančí pach je věk zvířete.

5.7.3 Statistické vyhodnocení 3. hypotézy

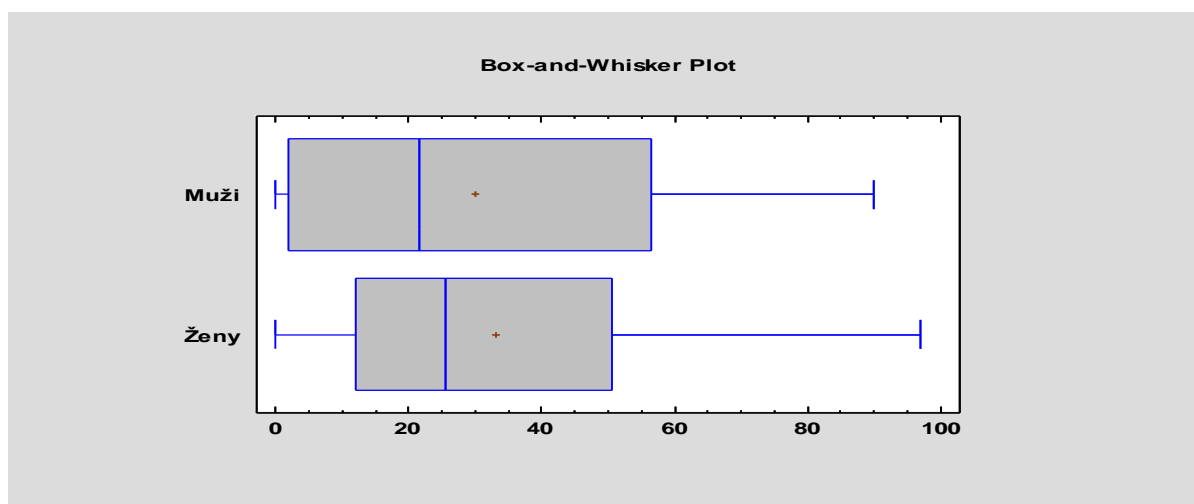
Tabulka č. 23: Muži x ženy - vnímání kančího pachu

	Muži	Ženy
Počet vz.	56	88
Průměr	29	33
Směrodatná odch.	27	25
Variační koef.	91 %	78 %
Minimum	0	0
Maximum	90,0	9
Rozsah	90,0	97

P – hodnota = 0,49 zjištěna na základě dvouvýběrového t-testu

Ve vnímání kančího pachu nebyl mezi muži a ženami na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,49$). Rozdíl mezi muži a ženami ve vnímání kančího pachu je zaznamenán v grafu č. 35.

Graf č. 35: Rozdíl mezi muži a ženami ve vnímání kančího pachu



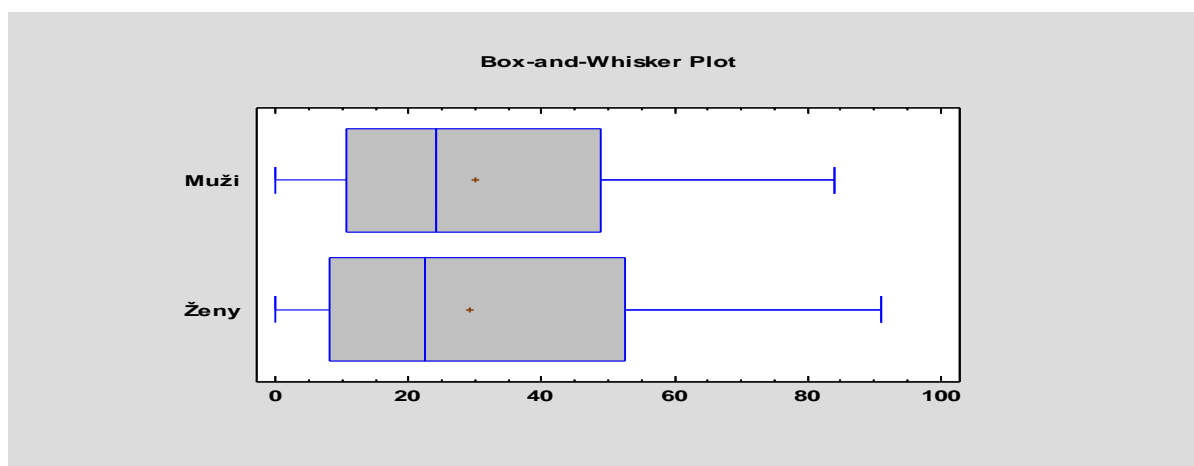
Tabulka č. 24: Muži x ženy - vnímání kančí pachuti

	Muži	Ženy
Poč. vz.	56	88
Průměr	29	29
Směr. odch.	22	23
Variační koef.	75 %	82 %
Min.	0	0
Max.	84	91
Rozsah	84	91

P-hodnota = 0,83 zjištěna na základě dvouvýběrového t-testu

Ve vnímání kančí pachuti nebyl mezi muži a ženami na hladině významnosti ($P < 0,05$) statisticky významný rozdíl ($P = 0,83$). Rozdíl mezi muži a ženami ve vnímání intenzity kančí pachuti je zaznamenán v grafu č. 36.

Graf č. 36: Rozdíl mezi muži a ženami ve vnímání intenzity kančí pachuti



Ve vnímání kančího pachu a intenzitě kančí pachuti nebyl na hladině významnosti ($P < 0,05$) mezi muži a ženami statisticky významný rozdíl.

Tabulka č. 25: Postřehnuté chutě a aroma při první senzoričké analýze

Ch a A	43	79	84	85	86	87	251	262
Po praseti	5	4	4	4	3	4	6	5
Po moči	2	4			2	1		2
Stájová	1	1	1		1	1		1
Naftalenová								
Nakyslá	3	3	1	2	3	2	1	2
Žluklá								
Petrželová								
Po potu	4	2	2	1	2	3	2	3
Zatuchlá		2	2	2	1			
Štiplavá	1	1	1		1			1
Fekální	1						1	
Čpavková	2	1			1	1		
Silážová								
Nečistá	1	2	1			1		1
Sladká	1	1	2	2	2	1	1	1
Hřejivá	1		1				2	1
Ovocná							1	1

Pozn.: Ch a A – postřehnuté chutě a aroma při prvním sezení

43, 79, 84, 85, 86, 87, 251, 262 – čísla vzorků

U jednoho z hodnotitelů bylo na protokolu poznamenáno, že v případě vzorku č. 84 se jednalo o nejlepší vzorek.

Tabulka č. 26: Postřehnuté chutě a aroma při druhé senzoričké analýze

Ch a A	57	88	192	211	221	231	252	272
Po praseti	4	3	3	4	4	4	3	4
Po moči	1	3		2	1	1	1	1
Stájová	1	1		2	1	1	3	1
Naftalenová								
Nakyslá	1	2	1	1	3	4	3	3
Žluklá								
Petrželová			1		1			
Po potu	2	2	1	1	1	1	2	1
Zatuchlá	2	3	1		1	1	1	1
Štiplavá		1				1	1	1
Fekální	1		1		1		2	
Čpavková						1		
Silážová								
Nečistá		1	1				2	1
Sladká	3	1		1		1	3	
Hřejivá	1	1	1	2		1	1	1
Ovocná					1			

Pozn.: Ch a A – postřehnuté chutě a aroma při druhém sezení

57, 88, 192, 211, 221, 231, 252, 272 – čísla vzorků

V tabulce č. 25 a č. 26 můžeme sledovat četnost zastoupení jednotlivých deskriptorů. Můžeme tvrdit, že u všech vzorků byly znatelné chutě a aroma „po praseti“. Další četnosti jsou různorodé na základě individuálních vjemů hodnotitele. Chutě a aroma „naftalenová, žluklá, silážová“ nebyly detekovány ani v jednom případě.

Tabulka č. 27: Rozpoznání androstenonu na základě trojúhelníkových testů

Hodnotitel	Pohlaví	Věk	Počet správně ze 4
H1	Muž	37	3
H2	Žena	25	1
H3	Muž	Neuvedl	3
H4	Muž	25	3
H5	Muž	27	1
H6	Žena	42	1
H7	Muž	26	2
H8	Žena	25	2
H9	Žena	25	3
H10	Žena	39	4
H11	Žena	29	3
H12	Žena	39	4

Dle tabulky č. 27 jsme za pomoci výpočtu došli k závěru, že úspěšnost u žen v rozpoznání androstenonu byla 62 % oproti mužům, jejichž úspěšnost byla 55 %. Na základě schopnosti rozeznat androstenon při čichání na stripech byli hodnotitelé vybráni do senzorického panelu.

6 DISKUZE

V této práci bylo hodnoceno 16 vzorků masa kanečků za pomoci senzorické analýzy. Na základě statistických vyhodnocení jednotlivých parametrů můžeme sledovat, mezi kterými vzorky je či není statisticky významný rozdíl (viz kap. 5). V kapitole 5 je uvedeno, mezi kterými vzorky je či není statisticky významný rozdíl v rámci daného parametru. Bylo zjištěno, že ve většině případů byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi vzorky odlišných hmotnostních kategorií.

6.1 Vyhodnocení 1. hypotézy

Díky naměřeným hodnotám senzorické analýzy jsme zjistili středně silnou korelaci v porovnání s instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu pro kančí pach ($r = 0,46$), intenzitu kančí pachuti ($r = 0,37$). V případě skatolu jsme zjistili středně silnou korelaci u kančího pachu ($r = 0,34$). U ostatních parametrů byla slabá korelace, jak u androstenonu, tak skatolu, případně záporná, středně silná korelace: androstenon vs. příjemnost vůně ($r = - 0,57$), skatol vs. příjemnost vůně ($r = - 0,23$), androstenon vs. celková intenzita chuti ($r = - 0,33$), androstenon vs. příjemnost chuti ($r = - 0,49$). Z toho vyplývá, že se zvyšující se hladinou androstenonu klesá příjemnost vůně, že se zvyšující se hladinou skatolu klesá příjemnost vůně, a že se zvyšující se hladinou androstenonu klesá celková intenzita chuti. Naměřené hodnoty mají poměrně vysoký rozptyl, proto je většina korelací nejvýše středně silná. Z hodnot pod $r = 0,3$ nelze vyvozovat žádné závěry. Dle Dostálové a Kouckého (2008) je při senzorickém hodnocení třeba brát v úvahu individuální rozdíly ve vnímavosti konzumenta k výskytu kančího pachu. Co se týče instrumentálně naměřených hodnot androstenonu a skatolu, byly zaznamenány nízké hladiny. Annor-Frempong et al. (1997) také využili regresní analýzu, která ukázala, že kančí pach závisel na androstenonu, zatímco abnormální zápach závisel na androstenonu i skatolu.

Pro tuto diplomovou práci bylo v senzorické analýze využito trojúhelníkových testů, kdy hodnotitelé měli rozpoznat androstenon proti metanolu a na jejichž základě byl sestaven senzorický panel. Trojúhelníkové testy využil ve své studii i Lunde et al. (2009) a Mörlein et al. (2013). Při samotném hodnocení vzorků bylo využito profilových metod, jejichž pomocí jsou posuzovány rozdíly v charakteru chuti a vůně. Profilové metody jsou vhodné pro zkušenější hodnotitele a pro následné statistické zpracování (dobře se statisticky zpracovávají,

možnost odchylek apod.), které využili Meier-Dinkel et al. (2013). V poslední řadě byla možnost výběru z určených deskriptorů pro postřehnuté chutě a aroma. Na základě jejich výběru hodnotitelem je možné uvažovat o jejich dalším zařazení do sestavovaných formulářů pro sensorické analýzy. V případě zahraničních autorů je využito i bodových stupnic (Parunović et al., 2010).

6.2 Vyhodnocení 2. hypotézy

V 2. hypotéze jsme se zabývali, zda je statisticky významný rozdíl mezi váhovými kategoriemi kanečků. Při porovnání s kančím pachem nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl ($P = 0,97$ 80 kg x 100 kg; $P = 0,26$ 80 kg x 120 kg; $P = 0,11$ 100 kg x 120 kg). Statisticky významný rozdíl nebyl zjištěn ani při porovnání s kančí pachutí ($P = 0,61$ 80 kg x 100 kg; $P = 0,34$ 80 kg x 120 kg; $P = 0,54$ 100 kg x 120 kg). To potvrzuje ve své studii Coker et al. (2009) kteří též rozdělili kance dle váhových kategorií do skupin (šest skupin) a dospěli k závěru, že mezi nimi není statisticky významný rozdíl. Též jsme zkoumali, zda je větším faktorem pro odmítnutí masa konzumentem věk zvířete či jeho porážková hmotnost. Zjistili jsme, že v našem případě byl větším faktorem věk zvířete ($r = 0,61$ pro intenzitu kančího pachu; $r = 0,51$ pro intenzitu kančí pachuti) oproti porážkové hmotnosti ($r = 0,53$ pro intenzitu kančího pachu; $r = 0,38$ pro intenzitu kančí pachuti). Dostálová a Koucký (2008), Parunović et al. (2010) a Font i Furnols et al. (2009) tvrdí, že se zvyšující se hmotností i stářím prasete stoupá obsah androstenonu a skatolu. Aldal et al. (2005) připouští, že kančí pach závisí stejně na hmotnosti zvířete jako na jeho stáří. Lze předpokládat, že tato zjištění jsou závislá na individuálním vnímání hodnotitelů, ale i na kulinární úpravě vzorků. Můžeme usuzovat, že zvyšující se hmotnost, ale i vyšší věk má negativní vliv na přítomnost kančího pachu v mase.

6.3 Vyhodnocení 3. hypotézy

Vzeme-li v úvahu statistické vyhodnocení toho, zda jsou na kančí pach citlivější muži či ženy, zjistíme, že ve vnímání kančího pachu nebyl mezi muži a ženami statisticky významný rozdíl ($P = 0,49$). Jak uvádí Dostálová a Koucký (2008), záleží na individuálních rozdílech ve vnímání kančího pachu. Toto tvrzení podporují i Mörlein et al. (2013), kteří uvádí, že rozpoznávání androstenonu je spojeno s jeho individuálním vnímáním. Dostálová a Koucký (2008) mimo jiné hovoří o tom, že ženy jsou obecně citlivější ve vnímání kančího pachu oproti mužům, což se ale v rámci třetí hypotézy nepotvrdilo. Toto bylo potvrzeno při schopnosti rozpoznat androstenon v trojúhelníkových testech, na jejichž základě byli

hodnotitelé vybráni do senzorického panelu, kde úspěšnost žen byla 62 % a úspěšnost mužů byla 55 %.

7 ZÁVĚR

Statistickým vyhodnocením naměřených dat získaných senzoricou analýzou a hodnot androstenonu a skatolu získaných instrumentální analýzou jsme zjistili, že:

- mezi instrumentálně naměřenými hodnotami androstenonu je středně silná korelace s kančím pachem a intenzitou kančí pachuti
- mezi instrumentálně naměřenými hodnotami skatolu je středně silná korelace s kančím pachem
- v případě androstenonu i skatolu byly nalezeny i záporné korelace
- mezi váhovými kategoriemi není statisticky významný rozdíl
- větším faktorem pro odmítnutí masa konzumentem (pro jeho kančí pach) je věk zvířete než hmotnost
- ve vnímání kančího pachu nebyl mezi muži a ženami statisticky významný rozdíl
- ve vnímání kančí pachuti nebyl mezi muži a ženami statisticky významný rozdíl
- ve vnímání androstenonu za pomoci čichu byly procentuálně úspěšnější ženy než muži

Práce prokázala, že vnitřní faktory mají vliv na přítomnost kančího pachu ve vepřovém mase, který byl při senzoricke analýze vnímán hodnotiteli individuálně. Nelze však tvrdit, že nižší porážková hmotnost předchází výraznému kančímu pachu ve vepřovém mase, jelikož nebyly zaznamenány žádné statisticky významné rozdíly mezi váhovými kategoriemi. Práce prokázala, že jako vyšší faktor ovlivňující intenzitu kančího pachu a intenzitu kančí pachuti je věk než hmotnost.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Seznam použité literatury

Agerhem, H., & Tornberg, E. 1995. A comparison of the off-flavours of meat from entire male pigs cooked to two different internal end-points temperatures. In Proceedings of European association of animal production working group. United Kingdom; Milton Keynes.

Aldal, I., Oystein, A., Egeli, A. K., Haugen, J. E., Grodum, A., Fjetland, O., Eikaas, J. L. H. 2005. Levels of androstenone and batole and the occurrence of boar taint in fat from young boars. *Livestock Production Science*. 95. 121 – 129.

Aluwé, M., Langendries, K. C. M., Bekaert, K. M., Tuytens, K. M., De Brabander, D. L., De Smet, S., Millet, S. 2013. Effect of surgical castration, immunocastration and chicory-diet on the meat quality and palatability of boars. *Meat Science*. 94. 402 – 407.

Aluwé, M., Millet, S., Bekaert, K. M., Tuytens, F. A. M., Vanhaecke, L., De Smet, S., De Brabander, D. L. 2011. Influence of breed and slaughter weight on boar taint prevalence in entire male pigs. *Animal* 5 (8). 1283 – 1289.

Aluwé, M., Millet, S., Nijs, G., Tuytens, F. A. M., Verheyden, K., De Brabander, H. F., De Brabander, D. L., Van Oeckel, M. J. 2009. Absence of an effect of dietary fibre or clinoptilolite on boar taint in entire male pigs fed practical diets. *Meat Science*. 82. 346–352.

Aluwé, M., Tuytens, F. A. M., Bekaert, K. M., De Smet, S., De Brabander, D. L., Millet, S. 2012. Evaluation of variol boar taint detection methods. *Animal*. 6 (11). 1868 – 1877.

Annor-Frempong, I. E., Nute, G. R., Whittington, F. W., Wood, J. D. 1997. The problem of Taint in Pork – III. Odour Profile of Pork Fat and the Interrelationships between Androstenone, Skatole and Indole Concentrations. *Meat Science*. 47 (1). 63 – 76.

Babol, J., Zamaratskaia, G., Juneja, R. K., & Lundström, K. 2004. The effects of age on distribution of batole and indole levels in entire male pigs in four breeds; Yorkshire, Landrace, Hampshire and Duroc. *Meat Science*. 67 (2). 351 – 358.

- Bañón, S., Costa, E., Gil, M. D. 2003. A comparative study of boar taint in cooked and dry-cured meat. *Meat Science*. 63. 381 – 388.
- Bekaert, K. M., Aluwé, M., Millet, S., Goethals, K., Nijs, G., Isebaert, S., De Brabander, D. L., Verheyden, K., De Brabander, H. F., Vanhaecke, I., Tuyttens, F. A. M. 2012. Predicting the likelihood of developing boar taint: Early physical indicators in entire male pigs. *Meat Science*. 92. 382 – 385.
- Bekaert, K. M., Tuyttens, F. A. M., De Brabander, H. F., Vandendriessche, F., Duchateau, L., Vanhaecke, I. 2011a. The use of the hot iron method and U-HPLC-MS/MS analysis for detection of boar taint. In 57th International Congress of Meat Science and Technology, Ghent. Belgium. 118 pp.
- Bekaert, K. M., Tuyttens, F.A. M., Duchateau, L., De Brabander, H. F., Aluwé, M., Millet, S., Vandendriessche, F., Vanhaecke, L. 2011. The sensitivity of Flemish citizens to androstenone: Influence of gender, age, location and smoking habits. *Meat Science*. 88. 548–552.
- Cameron, N. D., Penman, J. C., Fisker, A. C., Nute, G. R., Perry, A. M., Whittington, F. W. 2000. Boar taint in pigs selected for components of efficient lean growth rate. *Meat Science*. 54. 147 – 153.
- Claus, R., Weiler, U., & Herzog, A. 1994. Physiological aspects of androsterone and batole formativ in the boar – A review with experimental data. *Meat Science*. 38 (2). 289 – 305.
- Coker, M. D., West, R. I., Brendemuhl, J. H., Johnson, D. D., Stelzleni, A. M. 2009. Effects of live eright and processing on the sensory trans, androstenedione concentration and 5-alpha-16-en-3-one (androsterone) concentration in boar meat. *Meat Science*. 82 (3). 399 – 404.
- ČSN EN ISO 8589. 2008. Senzorická analýza. Obecná směrnice pro uspořádání senzorického pracoviště. Český normalizační institut. Praha, 20 s.
- Dostálová, A., Koucký, M. 2008. Výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství. Uhřetěves. 36 s., ISBN 978-80-7403-023-9.
- Font i Furnols, M., Gispert, M., Guerrero, L., Velarde, A., Tibau, J., Soler, J., Hortós, M., García-Regueiro, J.A., Pérez, J., Suárez, P., Oliver, M. A. 2008. Consumers' sensory akceptability of pork from immunocastrated male pigs. *Meat Science*. 80. 1013 – 1018.

- Font i Furnols, M., González, J., Gispert, M., Oliver, M. A., Hortós, M., Pérez, J., Suárez, P., Guerrero, I. 2009. Sensory characterization of meat from pigs vaccinated against gonadotropin releasing factor compared to meat from surgically castrated, entire male and female pigs. *Meat Science*. 83. 438 – 442.
- Hendl, J. 2006. Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza dat. Praha. 583 s. 2. vyd. ISBN 80-7367-123-9.
- Jarmoluk, I., Martin A. H., Fredeen, H. T. 1970. Detection of taint (sex odour) in pork. *Canadian Journal of Animal Science*. 50. 750 – 752.
- Jensen, B. B. 2006. Prevention of boar taint in pig production. Factors affecting the level of batole. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 48 (Suppl. 1), S6.
- Lodge, N. J., Nute, G. R., Baker, A., Hughes, S. I., Wood, J. D., & Pearce, M. C. 2008. Eating quality of pork loin steaks from light slaughter weight boars and boars vaccinated with ImprovacTM. In *Proceeding of the 20th international pig veterinary society congress* (p. 270). 22-26 June 2008. Durban. South Africa.
- Lunde, K., Skuterud, E., Nilsen, A., Egelanddal, B. 2009. A new method for differentiating the androsterone sensitivity among consumers. *Food Quality and Preference*. 20 (4). 304 – 311.
- Lundström, K., Matthews, K. R., & Haugen, J. F. 2009. Pig meat quality from entire males. *Animal*. 3 (11). 1497 – 1507.
- Mathur, P. K., Napel, J. ten, Bloemhof, S., Heres, L., Knol, E. F., Mulder, H. A. 2012. A human nose scoring system for boar taint and its relationship with androsterone and skatole. *Meat Science*. 91. 414 – 422.
- Meier-Dinkel, L., Sharifi, A. R., Tholen, E., Frieden, L., Bücking, M., Wicke, M., Mörlein, D. 2013. Sensory evaluation of boar loins: Trained assessors' olfactory affects the perception of boar taint compounds. *Meat Science*. 94. 19 – 26.
- Mörlein, D., Lungershausen, M., Steinke, K., Sharifi, A. R., Knorr, C. 2012. A single nucleotide polymorphism in the CYP2E1 gene promoter affects scatole content of boars of two commercial Duroc-sired crossbred populations. *Meat Science*. 92. 739 – 744.

Mörlein, D., Meier-Dinkel, L., Moritz, J., Sharifi, A. R., Knorr, C. 2013. Learning to smell: Repeated exposure increases sensitivity to androsterone, a major component of boar taint. *Meat Science*. 94. 425 – 431.

Mortensen, A. B., Sorensen, S. E. 1984. Relationship between boar taint and batole determined with a new analysis method. In: *Proceedings 30th European Meeting of Meat Research Workers Bristol 9.-14. 9. 1984*: 394 – 396

Nařízení Evropského parlamentu a Rady /ES/ č. 854/2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě, ve znění pozdějších změn a doplňků.

Okrouhlá, M. 2015. Sděleno ústně. Dosud nepublikováno.

Parunović, N., Petrović, M., Matekalo-Sverak, V., Parunović, J., Radović, Č. 2010. Relationship between Carcass Weight, Skatole Level and Sensory Assessment in Fat of Different Boars. *Czech J. Food Science*. 28 (6). 520 – 530.

Pauly, C., Spring-Staehli, P., O'Doherty, J. V., Kragten, S. A., Dubois, S., Messadène, J., Bee, G. 2010. The effects of method of castration, rearing condition and diet on sensory quality of pork assessed by a trained panel. *Meat Science*. 86. 498 – 504.

Pearce, M. C., Baker, A., Hughes, S. I., Nute, G. R., Whittington, F. M., & Wood, J. D. 2008. Eating quality of pork loin steaks from light slaughter weight boars and boars vaccinated with *ImprovacTM*. In *European association of animal production working group on production and utilisation of meat from entire male pigs*. 26 – 27. March 2008. Monells. Spain.

Pokorný, J., Valentová, H., Panovská, Z. 1999. *Senzorická analýza potravin*. VŠCHT. Praha

Popov – Raljić, J. 1999. *Tehnologija i kvalitet gotove hrane*. Tehnološki fakultet - Univerzitet u Novom Sadu.

Škrlep, M., Batorek, N., Bonneau, M., Fazarinc, G., Šegula, B., Čandek-Potokar, M. 2012. Elevated fat scatole levels in immunocastrated, surgically castrated and entire male pigs with acute dysentery. *The Veterinary Journal*. 194. 417 – 419.

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. *Sbírka zákonů*. 2004. Částka 69. 16 s.

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 assessment of abnormal odours (boar taint) in pig meat. *Meat Science*. 88. 249 – 255.

Zákon č. 77/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů. *Sbírka zákonů*. 2006. Částka 29. 35 s.

Zamaratskaia, G., & Squires, E. 2009. Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. *Animal*. 3 (11). 1508 – 1521.

Seznam použitých zdrojů

Grauer, P., Výživa a management výkrmu kanečků [online]. [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://www.schpcm.cz/aktuality/3vezicky/grauer.pdf>.

Bernardy, J. 2010, Kastrace prasat jako evropské dilema [online]. [cit. 2015-02-12]. Dostupné z: <http://vetweb.cz/kastrace-prasat-jako-evropske-dilema/>.

Anonym, [online]. [cit. 2015-02-18]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/1571>.

Gonzalez, F. J., CYP2E1 [online]. [cit. 2015-02-18]. Dostupné z: <http://dmd.aspetjournals.org/content/35/1/1.full>.

Vítová, E. 2011, Senzorická analýza – důležitý nástroj pro zvyšování kvality potravin [online]. [cit. 2015-02-18]. Dostupné z: <http://www.chempoint.cz/vitova>.

9 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vliv genetiky a pohlaví na průměrný denní přírůstek prasat ve výkrmu (kg) (Nutreco, 2005).....	7
Tabulka č. 2: Vzorčky masa předkládané k sensorické analýze.....	21
Tabulka č. 3: Statistické vyhodnocení příjemnosti vůně (metoda nejmenšího významného rozdílu).....	23
Tabulka č. 4: Souhrnné statistiky příjemnosti vůně.....	24
Tabulka č. 5: Statistické vyhodnocení celkové intenzity pachu (metoda nejmenšího významného rozdílu).....	25
Tabulka č. 6: Souhrnné statistiky celkové intenzity pachu.....	26
Tabulka č. 7: Statistické vyhodnocení kančího pachu (metoda nejmenšího významného rozdílu).....	27
Tabulka č. 8: Souhrnné statistiky intenzity kančího pachu.....	28
Tabulka č. 9: Statistické vyhodnocení příjemnosti chuti (metoda nejmenšího významného rozdílu).....	29
Tabulka č. 10: Souhrnné statistiky příjemnosti chuti.....	30
Tabulka č. 11: Statistické vyhodnocení celkové intenzity chuti (metoda nejmenšího významného rozdílu).....	31
Tabulka č. 12: Souhrnné statistiky celkové intenzity chuti.....	32
Tabulka č. 13: Intenzita kančí pachuti (metoda nejmenšího významného rozdílu).....	33
Tabulka č. 14: Souhrnné statistiky intenzity kančí pachuti.....	34
Tabulka č. 15: Instrumentálně zjištěné hodnoty androstenonu a skatolu.....	36
Tabulka č. 16: Závislost instrumentálně naměřených hodnot androstenonu a skatolu na naměřených hodnotách sensorické analýzy (uvedeny korelační koeficienty).....	44
Tabulka č. 17: Váhové kategorie 80 kg x 100 kg vs. intenzita kančího pachu.....	45
Tabulka č. 18: Váhové kategorie 80 kg x 120 kg vs. intenzita kančího pachu.....	45
Tabulka č. 19: Váhové kategorie 100 kg x 120 kg vs. intenzita kančího pachu.....	46
Tabulka č. 20: Váhové kategorie 80 kg x 100 kg vs. intenzita kančí pachuti.....	47
Tabulka č. 21: Váhové kategorie 80 kg x 120 kg vs. intenzita kančí pachuti.....	47

Tabulka č. 22: Váhové kategorie 100 kg x 120 kg vs. intenzita kančí pachuti.....	48
Tabulka č. 23: Muži x ženy – vnímání kančího pachu.....	51
Tabulka č. 24: Muži x ženy – vnímání kančí pachuti.....	52
Tabulka č. 25: Postřehnuté chutě a aroma při první sensorické analýze.....	54
Tabulka č. 26: Postřehnuté chutě a aroma při druhé sensorické analýze.....	55
Tabulka č. 27: Rozpoznání androstenonu na základě trojúhelníkových testů.....	56

Seznam grafů

Graf č. 1: Příjemnost vůně.....	24
Graf č. 2: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - příjemnost vůně.....	25
Graf č. 3: Celková intenzita pachu.....	26
Graf č. 4: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - celková intenzita pachu.....	27
Graf č. 5: Intenzita kančího pachu.....	28
Graf č. 6: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - intenzita kančího pachu.....	29
Graf č. 7: Příjemnost chuti.....	30
Graf č. 8: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - příjemnost chuti.....	31
Graf č. 9: Celková intenzita chuti.....	32
Graf č. 10: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - celková intenzita chuti.....	33
Graf č. 11: Intenzita kančí pachuti.....	34
Graf č. 12: Graf se znázorněním průměrů a nejmenších významných rozdílů - intenzita kančí pachuti.....	35
Graf č. 13: Závislost androstenon vs. intenzita kančího pachu.....	37
Graf č. 14: Závislost skatol vs. intenzita kančího pachu.....	37
Graf č. 15: Závislost androstenon vs. intenzita kančího pachuti	38
Graf č. 16: Závislost skatol vs. intenzita kančí pachuti.....	38
Graf č. 17: Závislost androstenon vs. příjemnost vůně.....	39

Graf č. 18: Závislost skatol vs. příjemnost vůně.....	40
Graf č. 19: Závislost androstenon vs. celková intenzita pachu.....	41
Graf č. 20: Závislost skatol vs. celková intenzita pachu.....	41
Graf č. 21: Závislost androstenon vs. celková intenzita chuti	42
Graf č. 22: Závislost skatol vs. celková intenzita chuti	42
Graf č. 23: Závislost androstenon vs. příjemnost chuti	43
Graf č. 24: Závislost skatol vs. příjemnost chuti.....	44
Graf č. 25: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg vs. intenzita kančího pachu.....	45
Graf č. 26: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg vs. intenzita kančího pachu	46
Graf č. 27: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 100 kg a 120 kg vs. intenzita kančího pachu.....	46
Graf č. 28: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 100 kg vs. intenzita kančí pachuti.....	47
Graf č. 29: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 80 kg a 120 kg vs. intenzita kančí pachuti.....	48
Graf č. 30: Rozdíl mezi váhovými kategoriemi 100 kg a 120 kg vs. intenzita kančí pachuti.....	49
Graf č. 31: Závislost hmotnosti kanečků na kančím pachu.....	49
Graf č. 32: Závislost věku kanečků na kančím pachu.....	50
Graf č. 33: Závislost hmotnosti kanečků na kančí pachuti.....	50
Graf č. 34: Závislost věku kanečků na kančí pachuti.....	51
Graf č. 35: Rozdíl mezi muži a ženami ve vnímání kančího pachu.....	52
Graf č. 36: Rozdíl mezi muži a ženami ve vnímání intenzity kančího pachu.....	52

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Molekula androstenonu.....	3
Obrázek č. 2: Molekula skatolu.....	4
Obrázek č. 3: Molekula indolu.....	5
Obrázek č. 4: Emaskulátor.....	9

10 SEZNAM PŘÍLOH

Tabulka č. 28: Vzorek č. 43

Tabulka č. 29: Vzorek č. 79

Tabulka č. 30: Vzorek č. 84

Tabulka č. 31: Vzorek č. 85

Tabulka č. 32: Vzorek č. 86

Tabulka č. 33: Vzorek č. 87

Tabulka č. 34: Vzorek č. 251

Tabulka č. 35: Vzorek č. 261

Tabulka č. 36: Vzorek č. 57

Tabulka č. 37: Vzorek č. 88

Tabulka č. 38: Vzorek č. 192

Tabulka č. 39: Vzorek č. 211

Tabulka č. 40: Vzorek č. 221

Tabulka č. 41: Vzorek č. 231

Tabulka č. 42: Vzorek č. 252

Tabulka č. 43: Vzorek č. 272

Obrázek č. 5: Stanovení rozdílu mezi vzorky trojúhelníkovou zkouškou

Obrázek č. 6: Hodnocení masa

Přílohy

Naměřené hodnoty u jednotlivých vzorků při senzoričké analýze

Tabulka č. 28: Vzorek č. 43

Hodnotitel	Věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	31	63	58	49	21	19
H2	29	31	72	42	52	35	11
H3	50	60	51	58	60	60	58
H4	22	64	47	4	86	78	21
H5	50	69	70	15	85	7	0
H6	25	54	33	28	33	59	57
H7	25	13	80	85	26	69	53
H8	22	70	72	68	52	45	54
H9	27	57	61	12	51	67	39

Tabulka č. 29: Vzorek č. 79

Hodnotitel	Věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	59	30	29	55	58	6
H2	29	54	8	7	11	57	39
H3	50	52	32	75	45	52	66
H4	22	57	63	24	46	71	19
H5	50	85	69	0	95	8	0
H6	25	34	33	53	43	54	47
H7	25	43	45	14	27	71	11
H8	22	29	23	23	36	34	3
H9	27	49	59	3	45	47	24

Tabulka č. 30: Vzorek č. 84

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	76	29	10	64	65	21
H2	29	50	30	15	60	52	3
H3	50	51	21	61	9	41	49
H4	22	45	51	21	33	80	28
H5	50	69	72	0	96	98	0
H6	25	20	92	68	51	36	55
H7	25	74	55	4	65	46	4
H8	22	82	70	60	67	64	54
H9	27	48	62	0	58	56	0

Tabulka č. 31: Vzorek č. 85

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	51	38	20	76	51	26
H2	29	33	34	7	4	78	6
H3	50	63	64	62	57	56	53
H4	22	65	19	5	66	66	8
H5	50	72	69	1	87	66	0
H6	25	58	37	39	64	42	20
H7	25	77	67	4	84	62	1
H8	22	73	38	33	37	22	23
H9	27	63	51	0	63	52	10

Tabulka č. 32: Vzorek č. 86

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	57	33	21	75	58	18
H2	29	61	41	9	58	50	2
H3	50	56	61	62	55	53	49
H4	22	51	48	32	44	48	13
H5	50	85	64	0	1	96	0
H6	25	48	41	48	46	64	59
H7	25	38	70	27	36	66	13
H8	22	50	37	31	52	22	32
H9	27	75	57	0	71	66	0

Tabulka č. 33: Vzorek č. 87

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	57	31	14	60	58	25
H2	29	37	57	12	46	35	13
H3	50	42	66	67	61	55	67
H4	22	74	20	11	70	61	5
H5	50	78	68	3	94	81	0
H6	25	60	52	20	47	64	17
H7	25	62	62	2	62	34	3
H8	22	59	61	47	28	25	15
H9	27	65	51	0	56	51	21

Tabulka č. 34: Vzorek č. 251

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	30	62	63	53	18	19
H2	29	70	52	18	71	65	8
H3	50	65	51	44	64	60	36
H4	22	85	45	13	70	53	5
H5	50	59	88	37	88	71	1
H6	25	68	66	19	74	70	14
H7	25	56	52	15	43	64	8
H8	22	72	73	65	70	75	66
H9	27	77	82	0	78	60	12

Tabulka č. 35: Vzorek č. 261

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	68	33	8	84	79	2
H2	29	27	29	28	24	54	4
H3	50	63	59	55	60	54	64
H4	22	80	47	18	54	52	20
H5	50	59	64	8	90	80	0
H6	25	57	31	20	61	34	46
H7	25	13	84	90	21	70	25
H8	22	60	75	76	67	58	50
H9	27	67	67	0	72	82	0

Tabulka č. 36: Vzorek č. 57

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	5	71	90	23	74	84
H2	29	8	88	87	37	40	53
H3	50	48	44	50	38	30	46
H4	22	75	59	43	42	52	37
H5	23	56	17	23	27	48	55
H6	28	57	49	24	49	12	13
H7	25	10	80	74	45	43	13
H8	22	30	75	72	61	68	62
H9	27	67	60	0	58	60	2

Tabulka č. 37: Vzorek č. 88

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	39	18	12	43	0	51
H2	29	47	59	30	71	65	20
H3	50	54	44	36	50	46	49
H4	22	49	76	50	34	87	60
H5	23	68	82	24	29	64	36
H6	28	78	36	10	19	62	18
H7	25	50	54	13	45	68	8
H8	22	9	90	9	35	70	63
H9	27	27	45	0	34	47	4

Tabulka č. 38: Vzorek č. 192

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	67	16	27	70	54	37
H2	29	59	65	50	64	65	24
H3	50	58	36	20	48	37	20
H4	22	74	62	32	69	60	39
H5	23	77	56	24	78	65	22
H6	28	60	22	22	13	64	60
H7	25	68	40	4	80	48	3
H8	22	40	67	61	46	37	61
H9	27	52	44	0	62	50	9

Tabulka č. 39: Vzorek č. 211

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	28	75	73	52	64	60
H2	29	27	63	69	34	33	52
H3	50	54	44	22	44	54	27
H4	22	78	72	34	54	64	29
H5	23	58	44	22	45	43	18
H6	28	16	41	70	47	14	30
H7	25	46	59	28	61	26	21
H8	22	86	44	44	65	49	48
H9	27	46	28	0	35	33	22

Tabulka č. 40: Vzorek č. 221

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	12	76	87	39	63	56
H2	29	63	69	52	71	31	25
H3	50	50	37	25	50	50	31
H4	22	65	46	51	49	75	46
H5	23	70	63	13	63	51	22
H6	28	58	36	21	65	31	10
H7	25	50	55	12	52	52	30
H8	22	78	43	42	48	59	62
H9	27	56	1	0	48	32	11

Tabulka č. 41: Vzorek č. 231

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	35	68	62	49	43	30
H2	29	13	80	82	70	62	53
H3	50	51	47	30	43	50	24
H4	22	60	52	29	62	90	48
H5	23	53	73	33	54	64	51
H6	28	8	80	97	1	89	91
H7	25	69	32	6	80	53	5
H8	22	37	44	44	55	63	55
H9	27	52	37	0	48	47	19

Tabulka č. 42: Vzorek č. 252

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	20	73	74	30	68	69
H2	29	65	63	20	75	51	11
H3	50	54	43	13	45	43	6
H4	22	79	50	12	21	81	61
H5	23	36	37	48	54	32	55
H6	28	60	94	65	54	39	44
H7	25	24	73	61	40	63	66
H8	22	58	52	51	28	79	75
H9	27	52	42	0	45	5	0

Tabulka č. 43: Vzorek č. 272

Hodnotitel	věk	1. parametr	2. parametr	3. parametr	4. parametr	5. parametr	6. parametr
H1	38	72	22	31	60	59	22
H2	29	25	74	85	32	67	38
H3	50	65	35	6	58	52	6
H4	22	48	94	6	46	87	64
H5	23	64	48	10	68	65	29
H6	28	28	30	66	22	79	70
H7	25	43	49	39	63	64	6
H8	22	29	87	68	33	78	76
H9	27	46	52	1	45	35	0

Pozn.:

1. parametr – příjemnost vůně [mm]
2. parametr – celková intenzita pachu [mm]
3. parametr – intenzita kančího pachu [mm]
4. parametr – příjemnost chuti [mm]
5. parametr - celková intenzita chuti [mm]
6. parametr – intenzita kančí pachuti [mm]

Obrázek č. 5

STANOVENÍ ROZDÍLU MEZI VZORKY TROJÚHELNÍKOVOU ZKOUŠKOU

Jméno a příjmení:.....Zdravotní stav:.....Věk:.....

Datum:..... Hodina:.....

Úkol: Zjistěte, který ze vzorků z předložené trojice se liší.

Provedení: Očichejte předloženou trojici vzorků. Určete, které dva vzorky jsou totožné a který vzorek se liší od ostatních. K jednomu hodnocenému vzorku se můžete libovolně vracet. Do tabulky запиšte kód vzorku, který se liší od ostatních a kódy vzorků, které jsou shodné.

Číslo sady (trojúhelníku)	Kódy shodných vzorků		Kód odlišného vzorku
1			
2			
3			
4			

Obrázek č. 6

HODNOCENÍ VEPŘOVÉHO MASA

Jméno a příjmení:.....**Zdravotní stav:**.....

Datum:.....**Hodina:**.....**Č. vzorku:**.....

Úkol: Ohodnoťte čichem a posléze chutí předložený vzorek masa. K hodnocení použijte nejprve grafické stupnice a poté stupnice s předtištěnými deskriptory, kde zaškrtnete v uvedeném seznamu chutě a aroma, které jste při degustaci vzorku postřehli (i kdyby byly jen slabé).

PŘÍJEMNOST	_____	
VŮNĚ:	velmi špatná	vynikající
CELKOVÁ INTENZITA	_____	
PACHU:	neznatelná	velmi silná
INTENZITA KANČÍHO	_____	
PACHU:	neznatelná	velmi silná
PŘÍJEMNOST	_____	
CHUTI:	velmi špatná	vynikající
CELKOVÁ INTENZITA	_____	
CHUTI:	neznatelná	velmi silná
INTENZITA KANČÍ	_____	
PACHUTI:	neznatelná	velmi silná

Postřehnuté chutě a aroma:

po praseti - po moči – stájová – naftalenová – nakyslá – žluklá – petrželová
– po potu – zatuchlá – štiplavá – fekální – čpavková – silážová – nečistá –
sladká – hřejivá - ovocná

