

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Vnímání androstenonu a skatolu a postoje  
spotřebitelů v České republice k chirurgické kastraci selat.**

**Diplomová práce**

**Bc. Marta Doláková  
Živočišná produkce**

**Ing. Kateřina Zadinová, Ph.D.**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vnímání androstenonu a skatolu a postoje spotřebitelů v České republice k chirurgické kastraci selat." 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. dubna 2022

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Kateřině Zadinové, Ph.D. za cenné rady, trpělivost a konzultace při zpracování mé diplomové práce.

# Vnímání androstenonu a skatolu a postoje spotřebitelů v České republice k chirurgické kastraci selat.

## Souhrn

Diplomová práce se zabývá vnímáním androstenonu a skatolu a postoji spotřebitelů v České republice k chirurgické kastraci selat. Kanečci jsou chirurgicky kastrováni, aby se zamezilo výskytu kančího pachu ve vepřovém masu. Chirurgická kastrace selat brzy po narození je pokládána za bolestivou a stresující a může zhoršit životní podmínky zvířete. Od roku 2018 platí doporučení neprovádět u kanečků chirurgickou kastraci bez aplikace narkózy. Cílem práce je napsat literární rešerši o kančím pachu a jeho složkách, možnosti, jak kančí pach detekovat a jaké alternativy jsou pro eliminaci kančího pachu ve vepřovém masu. Práce popisuje sloučeniny, které kančí pach způsobují. Dále jsou v práci jsou charakterizovány možnosti detekce kančího pachu ve vepřovém masu, provedení chirurgické kastrace a jaké jsou postoje spotřebitelů k welfare prasat při kastraci. V experimentální části diplomové práce byla provedena spotřebitelská studie formou dotazníkového šetření, které mapovalo postoje a názory českých spotřebitelů k chirurgické kastraci selat, welfare a vnímání složek kančího pachu. Vyhodnocení dotazníku probíhalo pomocí statistického programu SAS 9.4 procedurou MEANS a GLM se stanovením hladiny významnosti  $\alpha = 0,05$ . Dotazník obsahoval 27 otázek, které se týkaly znalosti o kančím pachu, úpravy vepřového masa, nákupu a konzumace vepřového masa. Dále následovaly otázky ohledně welfare chovaných zvířat pro lidskou spotřebu a ochoty spotřebitelů za maso zvířat chovaných v lepších podmínkách připlatit, a jejich názor na chirurgickou kastraci selat. Výsledky ukazují, že čeští spotřebitelé mají ze 64% znalosti o kančím pachu, kdy ženy se s kančím pachem setkávali častěji, ale jen menší část spotřebitelů (20 %) by byla ochotná konzumovat maso s kančím pachem. Spotřebitelé považovali za absolutně nesprávné, aby se zvířaty, která jsou určena k produkce masa zacházelo špatně, kdy o životní pohodu zvířat se více zajímaly ženy, vliv žen se potvrdil statistickou průkazností ( $P = 0,0124$ ). Spotřebitelé měli jednotný názor (93 %), aby se zvířaty určenými k produkci masa nezacházelo špatně a ani zde nevyšla statistická průkaznost. V další části výzkum zjistil, že necelá polovina dotázaných (41 %) nesouhlasila s tím, že chirurgická kastrace je krutá (nebyla potvrzená statistická průkaznost). Výsledky dále ukazují, že převážná většina spotřebitelů (87 %) byla ochotna zaplatit vyšší cenu za vepřové maso, od prasat, se kterými se zacházelo důstojněji. S tím, že udržení welfare, znamená jíst dražší maso souhlasili především

ženy ( $P = 0,0172$ ) a ženy byly ochotny za maso z prasat s kterými se zacházelo důstojněji zaplatit ( $P = 0,0112$ ). Ochota spotřebitelů zaplatit za maso od kastrátů (40 %) byla statisticky průkazná ( $P = 0,0396$ ). V poslední části se studie věnovala hlavním faktorům nákupu vepřového masa, kdy nadpoloviční většina (56 %) uvedla, že hlavní faktor byla kvalita masa. Dalším významným aspektem byl původ, odkud vepřové maso pochází. Hypotéza č. 1 „Mezi obyvateli z venkova a z měst jsou významné rozdíly v postoji k chirurgické kastraci“ byla zamítnuta. Hypotéza č. 2 „Mezi muži a ženami jsou významné rozdíly v postoji k chirurgické kastraci“ byla potvrzena jen částečně. Čeští spotřebitelé mají podvědomí o kančím pachu a podporovali by chov s lepšími podmínkami, ale je potřeba zajistit lepší informovanost o chovu hospodářských zvířat a podrobnější označení masa. Doporučuji vytvořit další studie o názoru spotřebitelů na jiné alternativy eliminace kančího pachu, pro další strategii v chovu prasat.

**Klíčová slova:** kančí pach; senzorické hodnocení; androstenon; skatol

# **Sensory perception of androstenone and skatole and attitudes towards piglet surgery castration of consumers in the Czech Republic**

## **Summary**

The diploma thesis deals with the perception of androstenone and skatole and the attitudes of consumers in the Czech Republic to surgical castration of piglets. Boars are surgically castrated to prevent the appearance of boar taint in pork. Surgical castration of piglets soon after birth is considered painful and stressful and can worsen the animal's living conditions. Since 2018, it has been recommended not to perform surgical castration on boars without the application of anesthesia. The aim of this work is to write a literature search on boar taint and its components, the possibilities of how to detect boar taint and what alternatives are for eliminating boar taint in pork. The work describes the compounds that cause boar taint. Furthermore, the work characterizes the possibilities of detecting boar taint in pork, performing surgical castration and what are the attitudes of consumers to the welfare of pigs during castration. In the experimental part of the diploma thesis, a consumer group was conducted in the form of a questionnaire survey, which mapped the attitudes and opinions of Czech consumers on surgical castration of piglets welfare and perception of boar taint components. The evaluation of the questionnaire was performed using the statistical program SAS 9.4 using the MEANS and GLM procedures with the determination of the significance level  $\alpha = 0.05$ . The questionnaire contained 27 questions concerning knowledge of boar smell, pork preparation, purchase and consumption of pork.

This was followed by questions about the welfare of kept animals for human consumption and the willingness of consumers to pay extra for the meat of animals kept in better conditions, and their views on the surgical castration of piglets. The results show that 64 % of Czech consumers are aware of boar taint, where women have encountered boar taint more often, but only a small proportion of consumers (20 %) would be willing to consume boar taint. Consumers considered it absolutely wrong for meat-producing animals to be treated badly, with women being more interested in animal welfare, with women's influence being confirmed by

statistical evidence ( $P = 0.0124$ ). Consumers disagreed (93 %) that meat-producing animals should not be treated badly and that there would be no statistical evidence. In the next part of the survey, it was found that less than half of the respondents (41 %) did not agree that surgical castration is cruel (statistical evidence was not confirmed). The results also show that the vast majority of consumers (87 %) were willing to pay a higher price for pork, from pigs that were treated with more dignity. To maintain welfare, signs to eat more expensive meat agreed mainly women ( $P = 0.0172$ ) and women were willing to pay more dignified for meat from pigs that were treated ( $P = 0.0112$ ). Consumers' willingness to pay for meat from castrates (40 %) was statistically significant ( $P = 0.0396$ ). In the last part of the study, they focused on the main factors in the purchase of pork, when more than half (56 %) stated that the main factor was the quality of meat. Another important aspect was the origin of the pork. Hypothesis No. 1 “Differences between rural and urban residents are significant differences in the attitude of surgical castration“ was rejected. Hypothesis No. 2 “Differences between men and women are significant differences in attitudes to surgical castration“ has been partially confirmed. Czech consumers are aware of the smell of boar and I would support breeding with better conditions, but there is a need to ensure better information about livestock farming and more detailed labeling of meat. It is recommended to carry out further studies on consumer opinion on other alternatives to eliminating boar taint, for further strategies in pig farming.

**Keywords:** boar taint; sensory evaluation; androstenone; skatol

# Obsah

<b>1. Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Vědecká hypotéza a cíle práce</b>	<b>2</b>
<b>3. Literární rešerše</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Problematika výskytu kančího pachu</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Kančí pach</b>	<b>3</b>
1.2.1 Androstenon	4
1.2.1.1 Fyziologický význam androstenonu	4
1.2.2 Skatol	5
1.2.2.1 Fyziologie skatolu	6
<b>1.3 Metody stanovení kančího pachu</b>	<b>6</b>
1.3.1 Objektivní stanovení kančího pachu	6
1.3.1.1 Vysokoučinná kapalinová chromatografie (HPLC)	7
1.3.1.2 Spektrometrie	7
1.3.1.3 Kolorimetrie	8
1.3.2 Senzorické hodnocení kančího pachu	8
1.3.3 Elektronický nos	9
<b>1.4 Způsoby eliminace kančího pachu</b>	<b>9</b>
1.4.1 Kastrace	9
1.4.1.1 Chirurgická kastrace	9
<b>1.5 Možnosti eliminace kančího pachu</b>	<b>13</b>
1.5.1 Imunologická kastrace	13
1.5.2 Výživa prasat	13
1.5.3 Genetika prasat	14
1.5.4 Sexace spermií	14
1.5.5 Porážková hmotnost	15
1.5.6 Pohlavní dospělost	15
1.5.7 Výkrm kanečků	16
<b>1.6 Vepřové maso s kančím pachem</b>	<b>16</b>
1.6.1 Vepřové maso	16
1.6.1.1 Charakteristika vepřového masa	16
1.6.1.2 Rozdíly mezi masem od kastrováných zvířat a zvířat bez kastrace	18
1.6.2 Vnímavost spotřebitelů k masu s kančím pachem	18
1.6.2.1 Vliv pohlaví spotřebitele	19
1.6.2.2 Vliv věku spotřebitele	19
1.6.2.3 Vliv původu spotřebitele	19
1.6.2.4 Vnímavost spotřebitelů v České republice	20
<b>1.7 Welfare v chovu prasat</b>	<b>20</b>



1.7.1	Welfare.....	20
1.7.2	Welfare v chovu prasat.....	21
1.7.3	Postoje spotřebitelů vepřového masa k welfare prasat.....	21
1.7.3.1	Postoj spotřebitele k ceně vepřového masa z chovu s lepšími podmínky .....	22
<b>4.</b>	<b>Materiál a metody .....</b>	<b>23</b>
1.8	Spotřebitelé a dotazník .....	23
1.9	Statistické vyhodnocení .....	23
<b>5.</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>24</b>
1.10	Povědomí o výskytu kančího pachu.....	24
1.11	Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci s ohledem na welfare zvířat .....	25
1.12	Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci a chovu kanců s ohledem na cenu vepřového .....	27
<b>6.</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>30</b>
1.13	Povědomí o výskytu kančího pachu.....	30
1.14	Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci s ohledem na welfare zvířat ..	30
1.15	Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci a chovu kanců s ohledem na cenu vepřového .....	31
<b>7.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>33</b>
<b>8.</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>I</b>
9.1	Příloha.č I – Dotazník .....	I



# 1. Úvod

Ve většině evropských zemí jsou kanečci chirurgicky kastrováni. Děje se tak především proto, aby se zabránilo výskytu kančího pachu v masu, který je patrný až u spotřebitele po tepelné úpravě, kdy je zápach po moči a potu patrný. Kančí pach je způsobený zejména látkami vytvořenými v souvislosti s dosažením pohlavní dospělosti a nejvíce se vyskytuje v masu u nekastrovaných kanečků. Je zapříčiněn sloučeninami androstenon a skatol v masu. Androstenon je samčí feromon produkovaný ve varlatech samců prasat během pohlavního dospívání. Skatol se vytváří v procesu trávení z tryptofanu účinkem střevních bakterií v tlustém střevě. Přítomnost kančího pachu odhalíme u 5-30 % prasat v jatečné hmotnosti.

Aby se maso, u kterého se vyskytuje kančí pach mohlo vyřadit z obchodního řetězce, je důležitá detekce kančího pachu. Detekce kančího pachu na vepřovém masu přímo na jatkách, není v dnešní době vyspělá, aby kančí pach spolehlivě detektovala, proto se stále hledají jiné možnosti přesné detekce a eliminace, jak tento pach odstranit.

Chirurgické kastrace je pro selata považována za stresující a bolestivou, a je proto uznávána jako značný problém kvůli obavám o dobré životní podmínky zvířat. V mnoha evropských zemích jsou kanečci chirurgicky kastrováni farmářem, často buď pouze s analgetiky, nebo bez jakékoli anestezie či analgetik. Chirurgickou kastraci kanečků bez použití narkózy doporučuje Evropská unie neprovádět od roku 2018. Některé státy z důvodu životní pohody zvířat, usilovali o to, tuhle problematiku vyřešit dříve, než toto doporučení bylo uvedeno.

V souvislosti s welfare zvířat chovatelé hledají jiné alternativy eliminace kančího pachu, než je chirurgická kastrace, které by byli spotřebitelé ochotni uznávat. Chovatelé se musí vypořádat jak s ekonomickým aspektem, tak se zájmem na životní pohodu zvířat. Aby byl výkrm a chov prasat přijatelný, musí být realizačně a finančně dostupný.

Je nutné vědět, jaký mají postoj spotřebitelé k životní pohodě zvířat a která možnost eliminace kančího pachu je pro spotřebitele přijatelná. Jsou proto vytvářeny spotřebitelské studie, které zkoumají postoje spotřebitelů k chovu prasat po celém světě. Prozkoumávají se názory na chirurgickou kastraci za použití analgezie a anestetika, imunokastrace, vnímání vepřového masa bez zásahu potlačení kančího pachu. V návaznosti na alternativy eliminace kančího pachu často studie doplňují názory na životní pohodu zvířat a jakým způsobem jsou ochotni spotřebitelé welfare finančně ocenit.

## **2. Vědecká hypotéza a cíle práce**

Cílem práce je zhodnotit vnímavost spotřebitelů v České republice ke složkám kančího pachu a zároveň jejich pohled na způsoby kastrace a welfare chovu prasat. Dále je cílem ověřit platnost stanovených hypotéz.

Hypotéza:

1. Mezi obyvateli z venkova a z měst jsou významné rozdíly v postoji k chirurgické kastraci.
2. Mezi muži a ženami jsou významné rozdíly v postoji k chirurgické kastraci

### **3. Literární rešerše**

#### **1.1 Problematika výskytu kančího pachu**

Vzhledem k aktuálním problémům týkající se dobrých životních podmínek zvířat je tendence omezit chirurgickou kastraci kanečků brzy po narození. Chirurgická kastrace samců bez úlevy od bolesti je celosvětově běžnou praxí. Tato kastrace je pro farmáře rychlý a levný způsob, jak zajistit, aby maso, které prodávají na jatka, bylo zbaveno kančího pachu. Chirurgická kastrace bez anestezie nebo analgezie je často kritizována za bolest způsobenou seletí. V roce 2010 se se velká část evropských zemí zavázala, že do roku 2018 ukončí chirurgickou kastraci selat bez anestezie (Burgeon et. al 2021). Přestože cíle pro rok 2018 nebyly úspěšně splněny, probíhají akce na podporu nalezení alternativ k chirurgické kastraci (Backus et. al 2018).

Jednou ze zvažovaných alternativ je produkce kanců. Je známo, že kanci mají lepší konverzi krmiva a libovější maso než kastrovaní kanci, právě v důsledku produkce steroidních hormonů (Zadinová et al. 2016). Nicméně např. v Belgii jsou 4 % masa nekastrovaných kanců klasifikována jako silně zapáchající a 25 % je klasifikována jako středně zapáchající při porážce (Aluwé et al. 2009). Z tohoto důvodu jsou všechna jatečně upravená těla nekastrovaných kanců považována za méněcenná (Bekeart et. al 2012).

Jatečně upravená těla s kančím pachem by proto měla být vybírána na porážkové lince, aby se předešlo negativním reakcím a odmítnutí spotřebitelů, ale aplikace objektivní metody již dlouho není k dispozici a je zatím aplikována pouze na dánských jatkách, kde používají tandemový hmotnostní spektrometr (Borgaard et al. 2017).

Rozsah využití nekastrovaných kanců k využití výhod kvality masa se v jednotlivých zemích Evropské unie liší, z velké části kvůli obavám z přijatelnosti masa z mladých kusů na základě vyššího výskytu sloučenin androstenonu a skatolu (Matthews et. al 2000).

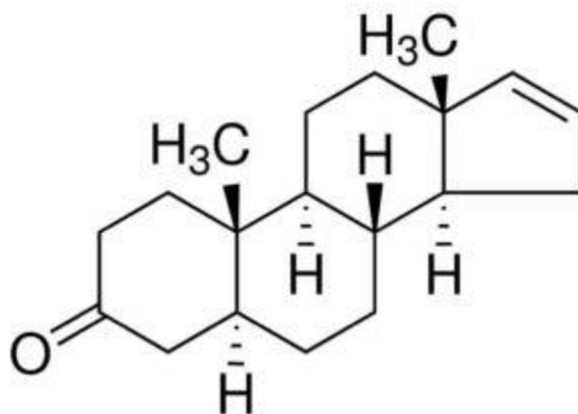
#### **1.2 Kančí pach**

Kančí pach je nepříjemný potu a moči podobný zápach, který se může projevit během zahřívání vepřového masa (Zadinová et al. 2016). Pach se vyskytuje zejména v mase dospělých kanců, a to v důsledku změn v hormonálním systému, které mohou vést ke koncentraci některých endogenních látek v především v podkožním tuku, které mohou způsobit nepříjemný zápach. Za hlavní tři endogenní látky, způsobující kančí pach: androstenon, skatol a indol. (Boars 2018).

Skatol (3-methylindol) je produkován ve střevech jako důsledek trávicích procesů a rozkladu aminokyseliny L-tryptofanu a androstenon (5 $\alpha$ -androst-16-en-3-on) je syntetizován z leydigových buněk varlat. Sloučeniny se hromadí převážně v tukové tkáni a koreluje se pohlavní dospělostí v době porážky a určité množství zůstává nezmetabolizováno v játrech. Je-li v játrech vysoká koncentrace androstenonu, zabraňuje následně rozpadu rozpadu skatolu inhibováním enzymů odpovědných za metabolismus skatolu. Dále i samotný androstenon způsobuje kančí pach a tato sloučenina je primárním prvkem v hierarchii rozvoje kančího pachu. (Robic et al. 2008).

### 1.2.1 Androstenon

Androstenon (Obr. 1) 5 $\alpha$ -androst-16-en-3-on je hormon steroidní povahy, syntetizovaný v játrech a v Leydigových buňkách ve varlatech, společně s dalšími steroidními hormony, androgeny a estrogeny. Steroidní hormony mají anabolický (biosyntéza bílkovin, retence dusíku) a urogenitální účinek (zrání spermií, činnost přídatných pohlavních žláz), patřící do skupiny přirozených samčích pohlavních hormonů (Sinclair & Squires 2005). Androstenon je koncentrován ve slinných žlázách (a změněný jako feromon působí na chování říjících prasnic – zintenzivní projevy říje a svolnost k páření) a jednak v tukové tkáni. Androstenon páchne po moči a potu (Okrouhlá et al. 2016). Při teplem opracování vepřového masa se nepříjemný pach uvolňuje a spotřebitel to maso může odmítnout (Bernardy 2010). Prahové hodnoty pro spotřebitele androstenonu se pohybují v rozmezí od 0,5 do 1,0 ppm (Diestre 2018).



Obr. 1 Chemický vzorec Androstenonu

Zdroj: <https://www.scbt.com/scbt/product/5alpha-androst-16-en-3-one-18339-16-7>

Androstenon se v plazmě vyskytuje ve dvou formách, jednak ve volné formě a jednak v sulfokojugované formě. Bylo zjištěno, že přibližně 70 % androstenonu v plazmě je ve formě sulfokojugovaného androstenonu (Sinclair & Squires 2005). Sekreční vzorek androstenonu obecně sleduje sekreční vzorec testosteronu, i když biosyntéza obou steroidů jde různými cestami. Poměr mezi hladinami testosteronu a hladinami androstenonu v plazmě se liší. Často se uvádí, že hladina volného androstenonu v plazmě překračuje hladinu testosteronu. V plazmě se hladina volného androstenonu pohybuje od několika ng až do nejméně 40–60 ng/ml (Andresen 2006).

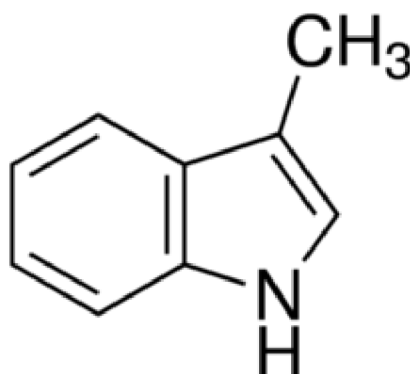
#### 1.2.1.1 Fyziologický význam androstenonu

Fyziologickým účinek androstenonu a dalších derivátů jako jsou 16androsteny je, že působí jako feromony, které stimulují reprodukční orgány prasnic. Vylučují se do slin v submaxilárních slinných žlázách. Submaxilární slinné žlázy prasat obsahují bílkovinu

féromaxein, který váže  $16\alpha$ -androgenové steroidy. Primární funkcí feromaxinu je transport feromonů v slinách. Působí na samice prasat přímo z  $16\alpha$ -androgenů uvolněných od kanců, stejně jako účinek v průběhu času způsobený slinami uloženými v prostředí. Charakteristická vůně  $16\alpha$ -androgenů usnadňuje vyjádření sexuální chování prasnic a prasniček a projevení svolnosti s pářením – reflexu nehybnosti (Andresen 2006).

### 1.2.2 Skatol

Skatol (Obr. 2) 3 - metyl indol je látka vznikající v průběhu trávení z aminokyselin L-tryptofanu mikrobiální aktivitou střevních bakterií v tlustém střevě monogastrů (Lee et al. 2005). *Lactobacillus* sp. kmen 11201 je považován za organismus, který produkuje skatol a tím způsobuje kančí pach. Jak L - tryptofan ze stravy, tak z buněčného odpadu z degradace střevní sliznice lze metabolizovat na skatol jaterními enzymy rodiny CYP v játrech (Deslandes et al. 2001). Prahové hodnoty pro spotřebitele se u skatolu pohybují v rozmezí 0,2 až 0,25 ppm (Diestre 2018).



Obr. 2 Chemický vzorec skatolu

Zdroj: <https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/aldrich/m51458?lang=en>

Část skatolu odchází s výkaly, část je metabolizována v játrech a část se akumuluje v tukové tkáni. U nekastrovaných kanců nedochází k úplné metabolizaci této látky na rozdíl od kastrátů a prasnic (Bernardy 2010). Skatol je v menší míře zjištělý též i u prasniček především v období říje stejně jako u kastrátů (Andresen 2006).

U prasat je skatol vstřebáván přes střevní sliznici do portální žíly a prochází játry, kde se účinně metabolizuje. Poločas rozpadu skatolu v plazmě je přibližně 60 minut.

Játra mají potenciál a schopnost extrahovat skatol z krve a dále ho metabolizovat v množství, které výrazně přesahuje to, co se v krvi nachází za fyziologických podmínek. U některých kanců se část skatolu hromadí v tukové tkáni, přestože prochází játry, aniž by se metabolizoval. Důvod patrně souvisí s testikulární aktivitou a zejména s účinkem pohlavních steroidů, včetně androgenonu. Cytochrom P4502E1 (CYP2E1) v játrech je hlavním jaterním enzymem v metabolismu skatolu.

Skatol má zápach podobný výkalům. Na rozdíl od androgenonu je drtivá většina spotřebitelů bez ohledu na pohlaví schopna odhalit zápach skatolu (Andresen 2006). Vůně nebo zápach skatolu je ovšem velmi závislá na jeho koncentraci. V extrémně nízkých koncentracích dokonce příjemně voní. Je také jako součást vůně, kterou vydává květ známé svatební květiny kaly neboli kornoutice africké původem z Jižní Ameriky (Potočka et al. 2006).

### 1.2.2.1 Fyziologie skatolu

Podle dosavadních zjištění se zdá, že skatol nehraje v organismu prasat žádnou fyziologickou roli. Zatímco skatol je toxický pro mnoho druhů přežvýkavců a způsobuje akutní plicní edém a emfyzém například u skotu, pro prasata toxický (Andresen 2006). Skatol je rovněž toxický pro mnoho mikroorganismů. Vzhledem ke svým lipofilním vlastnostem je toxický pro protozoa, řasy a nálevníky. Způsobuje buněčnou imobilitu a rozpad buněčné membrány. V tomto ohledu by skatol mohl hrát důležitou roli při určování charakteru střevní mikrobiální populace a bakterie produkující tyto metabolity by mohly chránit své ekologické místo (Deslandes et al. 2001).

## 1.3 Metody stanovení kančího pachu

V současné době neexistuje harmonizovaná metoda schválená Evropskou unií pro detekci kančího pachu v mase od nekastrovaných samců prasat. Byť jatka v Dánsku, Belgii a Španělsku zkouší testování, například pomocí horké jehly a školených panelistů (Font-i-Furnols et al. 2020). Hodnocení masa kanečků legislativně upravuje Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě (Okrouhlá et al. 2016).

### 1.3.1 Objektivní stanovení kančího pachu

Existuje mnoho chemických metod pro detekci a kvantifikaci koncentrací androstenonu a skatolu případně indolu v tukové tkáni prasat. Tyto metody jsou založeny na plynové chromatografii, vysokoúčinné kapalinové chromatografii (HPLC), spektrometrii nebo kolorimetrii (Dostálová et al. 2008).

Byla provedena mezinárodní studie Bonneau et al. (2000), kdy hlavním cílem bylo poskytnout vědecké důkazy pro objektivní měření kančího pachu u nekastrovaných prasat a jejich případné rozdíly mezi jednotlivými evropskými zeměmi. Výzkumný program byl podporován Evropskou unií a bylo do něho zapojeno 7 zemí, a to Dánsko, Francie, Německo, Velká Británie, Španělsko, Švédsko, Nizozemsko. Vzorky byly použity i pro spotřebitelské průzkumy a smyslové hodnocení. Laboratorní měření androstenonu bylo prováděno na principu ELISA a HPLC a rychlé měření bylo provedeno metodou ELISA. Skatol a indol byly měřeny metodou HPLC a rychlé měření skatolu bylo prováděno podle automatizovaného kolorimetrického testu. Rozdíly ve výsledcích mezi rychlým měřením a laboratorním měřením u skatolu nebyly skoro žádné. Mírný nesoulad byl vysvětlený podílem indolu v hodnocených vzorcích. U androstenonu byly mezi měřeními větší rozdíly. Ale během pokusu byly zjištěny nedostatky při měření, například při ředění vzorků a použití testovací soupravy po uplynutí doby použitelnosti. Dále taky výsledky laboratorního měření u androstenonu byly u ELISA upřednostňovány před HPLC, protože ELISA je citlivější a přesnější metoda. Hladiny skatolu a androstenonu se mezi zeměmi zapojenými do hodnocení nelišily.

Dále byl spuštěn projekt k vyvinutí nové HPLC metody, která by byla snadno aplikovatelná v laboratorní praxi a mohla by pomoci ke stanovení koncentrací skatolu a androstenonu v tuku prasat. Metoda byla změněna tak, aby píky analytů obsažené ve směsi byly



dobře oddělitelné. Koncentrace složek kančího pachu, které byly pod prahem lidského vnímání, byly touto metodou úspěšně zjištěny a změřeny (Okrouhlá et al. 2016).

#### 1.3.1.1 Vysokoúčinná kapalinová chromatografie (HPLC)

Vysokoúčinná kapalinová chromatografie (HPLC – High Performance Liquid Chromatography) se zařazuje mezi nejvíce aplikované separační metody. Má úspěch výbornou účinností, dobrou opakovatelností a robustností. Metoda je přijatelná pro dělení organických méně těkavých kapalných a tuhých látek, které jsou rozpustné ve vodě, v organických rozpouštědlech nebo zředěných kyselinách (Autor neznámý).

HPLC je postavena na separaci analytů na základě jejich rozdělování mezi stacionární a mobilní fázi, která je pokaždé kapalná. Stacionární fáze je zakotvená v chromatografické koloně, která se skládá z pumpy (umožňují transport mobilní fáze), zařízení pro dávkování vzorku (které může být manuální nebo automatické), chromatografické kolony, detektorem (zaznamenává signál, zda prochází zkoumaná složka) a dále také se můžou přidat další komponenty jakou jsou pumpy, ventily či detektory (Adamiec 2020)

Vysokoúčinný kapalinový chromatograf funguje tak, že jsou vzorky dávkovány dávkovacím ventilem do mobilní fáze. Ta unáší jednotlivé složky vzorku na kolonu, kde dochází k opakovanému ustanovení rovnováhy mezi mobilní a stacionární fází a k separaci analytů dle fyzikálně-chemických vlastností. Po průchodu separační kolonou jsou analyty v mobilní fázi odhalovány v průtokové cele detektoru. Měřenou veličinou je fluorescence, absorbance, index lomu, elektrická vodivost. Výstupní dat z detektoru je grafický záznam závislosti odezvy detektoru na retenčním čase, tj. chromatogram, na němž se klasifikuje plocha nebo výška píku. Kvantitativní analýza se realizuje na principu odečtení výsledku z kalibrační křivky (Autor neznámý).

#### 1.3.1.2 Spektrometrie

Hmotnostní spektrometrie (Mass Spectrometry – MS) je analytická technika, která studuje většinou organické látky. Je používána při kvalitativní i kvantitativní analýze. Při kvalitativní analýze organických látek je pomocí MS nejčastěji určována jejich molekulová hmotnost nebo vysvětlena jejich struktura. V oblasti stanovení struktury organických látek většinou dodává spektroskopické techniky nukleární magnetické rezonance a infračervené spektroskopie. Výjimku představuje nízkomolekulární a běžně se vyskytující organické látky. Jejich hmotnostní spektra, která jsou měřena technikou elektronové ionizace, jsou v dnešní době součástí podrobných databází a MS slouží k jejich identifikaci především ve spojení s plynovou chromatografií. Při kvantitativní analýze je MS využívána k detekci celé řady sloučenin. Proto jsou dnes používány mimo elektronovou ionizaci také ostatní ionizační techniky a tzv. vícenásobná hmotnostní spektrometrie ve spojení s některou ze separačních technik. Vedle plynové chromatografie je MS běžně spojována také s kapalinovou chromatografií, převážně s reverzním uspořádáním fází (Chudoba 2016).

Borgaard et al. (2017) byla navržena nákladná metoda hmotnostní spektrometrie s automatickým vzorkováním a předúpravou vzorku, který je rychlý a měří hladiny androstenonu i skatolu. Předúprava vzorku je jednoduchá a nevyžadovala žádné chromatografické kroky. Do

budoucná bude vyvinuta buď automatizovaná nebo poloautomatická extrakce vzorku tuku z jatečně upravených těl. Při automatizaci v laboratoři na jatkách jsou náklady na spotřební materiál na jatečně upravené tělo přibližně 0,7 €. Doba analýzy je 10 sekund a metoda tak splňuje požadavky průmyslu na propustnost.

### 1.3.1.3 Kolorimetrie

Kolorimetrie je fyzikálně - chemická metoda, která se využívá při detekci počtu barevných látek nebo látek, které přinášejí barevnou reakci roztoku. Kolorimetrie se rozděluje na vizuální kolorimetrii a fotokolorimetrii. Při vizuální kolorimetrii se napřed připraví sada roztoků o známé koncentraci. Roztok o neznámé koncentraci se stanoví tak, že srovnáme jeho zbarvení se zbarvením standardních roztoků. Standardní roztok, jehož zbarvení má stejné zbarvení zjišťovaného roztoku, má stejnou koncentraci jako sledovaný roztok. Předpoklad pro provedení kolorimetrického stanovení je stejná tloušťka roztoku. Pro striktní stanovení množství látky se používají přístroje, které se nazývají kolorimetry (Němcová et al. 1997).

Kolorimetrický test je často používaný na lince na dánských jatkách. Tato metoda je již zavedena na jatkách, a je tedy nákladově efektivní (méně než 1,30 EUR/analýza). Je však třeba počítat s vysokou počáteční investicí, která může částečně vysvětlit rozhodnutí mnoha jatek aktuálně využívat sensorické hodnocení (Burgeon et al. 2021).

### 1.3.2 Sensorické hodnocení kančího pachu

Při sensorickém hodnocení masa kanečků je vhodné vzít v úvahu etnické a individuální rozdíly ve vnímavosti konzumenta k výskytu kančího pachu. Bylo prokázáno, že spotřebitelé různých etnik posuzovali maso s kančím pachem rozdílným způsobem. Také byl rozdíl v hodnocení masa mezi ženami a muži, kdy ženy jsou obecně více vnímavější k výskytu kančího pachu než muži (Dostalová et al. 2008).

Podle potřeb veterinárního dozoru na jatkách v České republice je využívána nejčastěji zkouška varem. I když není tato zkouška povinná pro uvedení masa mladého jatečného kance na trh, přesto je na jatkách vykonávána (Dostalová et al. 2008).

U sensorické kontroly kvality se často dává přednost použití poměrně jednoduchého skórovacího systému v porovnání s popisným sensorickým hodnocením. Vzhledem k tomu, že se čichové vnímání mezi jednotlivci liší, je proto důležité vybrat hodnotitele podle jejich čichové senzitivity. Jedním z přístupů je použití pravdivé podmínky (= „zlatý standard“) pro porovnání skóre jednotlivých hodnotitelů a následně výpočet citlivosti a specifčnosti sensorického hodnocení. Citlivost či vnímavost zde znamená pravděpodobnost, že posuzovatel posuzuje skutečně jatečná těla, která jsou pro spotřebitele přijatelná. Naopak, specifčnost se týká schopnosti hodnotitele správně klasifikovat skutečně nezařazené jatečně upravená těla (Mörlein et al. 2015).

Posouzení masa do jisté míry ovlivňuje, jakým způsobem se maso upraví a jak se tepelně zpracuje. Ve studii Peñaranda et. al. (2017) byly zkoumány 4 způsoby tepelného zpracování, a to grilování, smažení na oleji, úprava v troubě a vaření. Nejlepší výsledky byly dosaženy při smažení, a naopak největší výskyt adrostenonu byl zaznamenán při grilování a vaření masa. Především bylo zjištěno, že vysoká teplota napomáhá k projevu přirozené chuti a vůně masa, ale na druhou stranu snižuje vnímání ostatních pachů jako je například androstenon.

### 1.3.3 Elektronický nos

Elektrický nos detekuje kančí pach na porážecí lince. Princip činnosti tohoto typu zařízení je, že těkavé chemické sloučeniny jsou zaváděny do komory snímačů přes vzorkovací systém. Signál odezvy snímače je následně přenesen do počítače, kde se provádí rozpoznání vzorku (Wojnowski et. al 2017). Metodu elektronického nosu je možno využít i u zjišťování čerstvosti masa a masných výrobků (Dostalová et al. 2008).

Tato metoda nemá negativní dopady na welfare zvířat, její spolehlivost však není vždy dokonalá a je zde nutno ještě provést značné množství výzkumné práce tak, aby tuto metodu bylo možno používat jako praktickou a právoplatnou alternativu (Snášil 2010).

## 1.4 Způsoby eliminace kančího pachu

### 1.4.1 Kastrace

Kastrací rozumíme buď úplné odstranění pohlavních žláz, nebo přerušení činnosti pohlavních žláz. Tímto je omezena produkce a činnost pohlavních hormonů a pohlavních buněk.

Na základě novely zákona č. 246/1992 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů smí provádět sami chovatelé u svých hospodářských zvířat některé vybrané veterinární úkony mezi kterými je i kastrace samců mladších 7 dnů u prasat a mladších 8 týdnů u skotu, ovcí, koz nebo králíků, kteří netrpí anatomickou vadou pohlavních orgánů (Vyhláška č. 246/1992 Sb.)

#### 1.4.1.1 Chirurgická kastrace

Chirurgická kastrace se v České republice provádí u selat do věku 7 dnů bez anestezie a analgezie. Tohle pravidlo je dáno legislativou Evropské Unie směrnice Komise 2001/93 / ES ze dne 9. listopadu 2001, která stanovuje minimální požadavky na ochranu prasat. Dle odhadů Evropské unie se tímto způsobem vykastruje 79 % kanečků v členských státech EU. U starších jedinců se musí anestezie a analgezie použít (Jedlička 2016).

Výzkum Morales et al. (2017) se věnoval problematice klinických a produkčních účinků chirurgické kastrace v období kojení. Do studie bylo zařazeno 3696 kanečků, a to ve věku 3 až 6 dnů kdy v každém vrhu byla polovina kanečků ponechána bez kastrace a polovina byla chirurgicky vykastrována. Byl sledován průměrný denní přírůstek, tělesná hmotnost při odstavu, četnost použití antibiotik a procento úhynu před odstavem. Výzkum dokázal, že úhyn kastrátů před odstavem byl vyšší. Uhynulo dohromady 17 vepřků, z toho 4 na varletní kýlu, 3 do jedné hodiny po kastraci a 10 vepřků uhynulo během 10 dní. Vepřici měli menší denní přírůstky a menší hmotnost při odstavu o 0,10 kg. Mezi kanečci a vykastrovanými kanečci nebyli žádné větší rozdíly v procentech ošetření antibiotiky.

V další studii se zjistilo, že kastovaná selata mohou mít změnu chování v důsledku kastrace. Kastovaná selata, která nedostala žádnou látku na úlevu od bolesti, byla méně agresivní a trávila více času nečinným stáním nebo sezením ve srovnání s jejich nekastrovanými sourozenci. Vzhledem k tomu, že agrese obvykle vede k prudkým pohybům, lze spekulovat, že

kastrovaná selata by se mohla zdráhat projevít agresivní chování bezprostředně po zákroku, aby se vyhnuli bolesti (Yun et al. 2019).

#### 1.4.1.1.1 Historie chirurgické kastrace

Kanečci se kastrovali už v době 3000–4000 před naším letopočtem z mnoha důvodů, za hlavní důvod považujeme zamezení kančímu pachu. Dalšími důvody bylo omezení agresivity zvířat a v menší míře i vyšší tučnost, která se se využívala v některých výrobních procesech (Di Pasquale et al. 2019). V minulosti chovatelé pro obtížnost a rizika spojená s kastrací využívali služeb zvěrokleštičů, kteří se pohybovali po celém kraji. První zvěrokleštič byl zaznamenán v roce 1567 v knize Práv a kšeftů městečka Bojkovic. Dále se řemeslo rozrůstalo, a ve 20. století se dočkalo největšího rozmachu. S rozpadem Rakouska – Uherska začalo tohle řemeslo upadat. Po II. Světové válce dochází k zániku řemesla. Kastraci provádí nově vzniklé veterinární služby, a to většinou veterinární technici (Bernardy 2010).

#### 1.4.1.1.2 Provedení kastrace

Vlastní kastrace se provádí na zdravém zvířeti. Technik, který kastraci provádí, k sobě pomocníka, který sele zafixuje. Sele dá mezi nohy, hlavou dolů, aby usnadnil přístup operujícímu. Operační pole se očistí a vydesinfikuje. Palcem a ukazováčkem se uchopí varle, stlačí se a vede se řez paralelně s sourkovým švem. Nařiznou se všechny obaly varlete a zatlačí se, tak aby varle vyhřezlo (Obr. 3). Poté se varle otočí a emaskulátorem uskřípne a pár sekund přidrží. Tím se zamezí krvácení. Tímto samým postupem se pak pokračuje i u druhého varlete. Celý tento zákrok trvá do jedné minuty. Je důležité dodržovat hygienické podmínky prostředí, protože otevřená rána může být vstupní branou infekce, k níž jsou malá selata náchylnější (Bernardy 2010).



Obr. 3 Vyhřeznutí varlat

Zdroj: <https://www.naschov.cz/v-nemecku-odlozili-zakaz-kastrace-kanecku/#gallery>

#### 1.4.1.1.3 Welfare selat při chirurgické kastraci

Chirurgická kastrace má i dopady na dobré životní podmínky prasat. Tento způsob kastrace u kanečků vyvolává určitou míru bolesti a stresu. Byla provedena studie von Borell et al. (2009) na vokalizaci u selat. Selata, která nebyla anestetována, produkovala větší podíl

hlasového projevu. Zvýšená vokalizace je pravděpodobným indikátorem akutní bolesti vyvolané touto kastrací.

#### 1.4.1.1.4 Chirurgická kastrace s anestezií a analgezií

V některých zemích Evropské unie je povinnost provádět lokální znecitlivění (Norsko) nebo celkové znecitlivění (Nizozemí, Belgie). Důvod, proč znecitlivění provádět není dán legislativou, ale je to dáno odběrateli a zpracovateli, respektive jejich požadavky (Bernardy 2010).

I když pro selata je chirurgická kastrace s anestezií a analgezií šetrnější co se týče bolesti, chovatelé stejně přistupují k řešení kastrace bez těchto látek, a to z důvodu ekonomických a z důvodů, že nejsou vypracovány vhodné anestetické metody (Jedlička 2016).

#### 1.4.1.1.5 Analgezie

Nejčastější metodou je podání intratestikulární injekce (Obr. 4) lokálního anestetika. Takle aplikace vede k dobré analgezií, ale způsobuje výrazný stres. U selat starých 1–24 dnů byla po intratestikulární injekci analgetika prokázána zvýšená srdeční frekvence a vokalizace především při přetěžení semenného provazce, ale tyto projevy byly mnohem mírnější než u selat kastrováných bez lokální anestezie (Žertová 2002).



Obr. 4 Analgezie selete (Monica Hansson)

Zdroj: [http://qpc.adm.slu.se/5\\_Entire\\_Male\\_Pigs/page\\_19.htm](http://qpc.adm.slu.se/5_Entire_Male_Pigs/page_19.htm)

V Nizozemí je pro použití na farmách schválen přístroj na bázi CO<sub>2</sub>, který je zpřístupněn pro laické použití, ale spíše, než o analgezií se jedná o krátkodobou ztrátu vědomí přidružením (Bernardy 2010).

#### 1.4.1.1.6 Anestezie

Anestezie se při kastraci může provést dvěma způsoby, buď inhalační nebo injekční. V případě inhalační metody (Obr. 5) byly provedeny výzkumy s halotanem, kdy selata byla

držena za pánevní končetiny hlavou dolů a bylo podáno 5 % halotanu po dobu 60 sekund. Úvod do této narkózy vedl k obranným reflexům. Držení selat hlavou dolů bylo hodnoceno jako významný stresový faktor (Žertová 2002).



Obr. 5 Inhalační anestezie selete

Zdroj: [https://www.pig333.com/articles/piglet-castration-with-isoflurane-inhalation-anaesthesia-in-germany\\_17444/](https://www.pig333.com/articles/piglet-castration-with-isoflurane-inhalation-anaesthesia-in-germany_17444/)

Dalším způsobem je inhalační anestezie použitím oxidu uhličitého. Byla provedena studie von Borell et. al (2009), kdy zjistili, že optimální koncentrace CO<sub>2</sub> pro kastraci je 30 % kyslíku a za 70 % CO<sub>2</sub>. V experimentu bylo použito 25 selat. Vědomí ztratili po 30 s a poté byla ihned vyndána z plynové komory a kastrována. Vzbudili se po 59 s po vyndání z komory. Když selata nechali v plynové komoře déle jak 2 minuty jedno ze čtyř selat zemřelo.

Nově byla provedena studie na změny chování a tělesné teploty u selat anestezovaných po kastraci během čtyřhodinové zotavovací fáze. Doba zotavení závisela na věku selat a rektální teplotě, která se měnila během zotavování. Rektální teplota se vrátila po 4 hodinách k bazálním hodnotám. Ukázalo se však, že zotavování z narkózy je stresující zážitek, zejména pro velmi mladá selata. To znamená, že o selata je třeba náležitě pečovat, aby se zajistilo, že welfare se nesníží po anestezii původně provedené za účelem zvýšení welfare (Schmid & Steinhoff-Wagner 2021).

#### 1.4.1.1.7 Názor spotřebitelů na kastraci prasat

Ve Španělské studii, kde se hodnotil názor spotřebitelů se zúčastnili hlavní strany v dodavatelském řetězci, a to zemědělci, průmysl, vláda, maloobchodníci a spotřebitelé. Všichni účastníci věřili, že kastrace nebude mít žádné významné účinky na chov prasat, pokud bude v blízké budoucnosti zakázána, protože velká část trhu již byla založena na kancích. Zemědělci však uvedli, že pokud by prohlášení obsahovalo zákaz kastrace, byl by to problém pro odvětví iberských prasat. Ve stejné souvislosti zástupce ze zpracovatelského závodu uvedl, že nekastrují, protože nikdy nezjistili kančí pach jako vážný problém pro jejich spotřebitele.

Zástupce farmáře uvedl, že hlavním důvodem kastrace bylo chování zvířat. Řezníci konstatovali, že kastrace je pro ně důležitá pro výrobu určitých vysoce kvalitních produktů (Borrisse – Pairo et al. 2016).

V jiném výzkumu byl zjišťován názor průměrných východoevropských spotřebitelů na to, že jestli je kastrace prospěšná. Postoj k prospěšnosti chirurgické kastrace byl výrazně výraznější u spotřebitelů, kteří vyrostli na venkově než v městských oblastech. Totéž bylo možné pozorovat u respondentů starších mužů 55 let oproti mladším 36 let ve srovnání s ženami. Byly pozorovány velké rozdíly mezi zeměmi, přičemž maďarští respondenti se nejsilněji domnívali, že chirurgická kastrace je prospěšná, a bulharští respondenti mají velmi silný názor, že je škodlivá. Na straně příklánějící k prospěšnosti kastrace jsou spotřebitelé z Ukrajiny, Severní Makedonie a Chorvatska, a naopak spotřebitelé z Polska jednoznačně vyslovili její škodlivost. Čeští spotřebitelé ve větší míře neměli názor na škodlivost kastrace (Tomaševič et al. 2020).

## **1.5 Možnosti eliminace kančího pachu**

### **1.5.1 Imunologická kastrace**

Jedná se o nekrvavou kastraci imunologickou cestou. Imunologická kastrace je vakcinace, která stimuluje imunitní systém proti samčím tkáním. Zabraňuje vývoji varlat a tím produkci adrostenonu a jiných samčích pohlavních hormonů (Grauber 2014).

Druhotně dochází také ke sníženému ukládání skatolu, zatímco denní přírůstky, 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 vady masa PSE a zlepšuje barvu, mramorování a šťavnatost masa. Dochází ke snížení stresu z agresivity a sexuální aktivity, což minimalizuje výskyt poranění a lézí na jatečných zvířatech (Bernardy 2010).

Výzkum prokázal, že imunokastrace ve srovnání s chirurgickou kastrací zlepšila růstovou výkonnost prasat a konverzi krmiva a snížila tloušťku hřbetního tuku v jatečně upraveném těle. Maso imunokastrovaných samců vykazovalo některé příznivé vlastnosti ve srovnání s masem chirurgicky kastrovaných samců, tj. bylo křehčí, mělo příznivější svalové texturní parametry (Grela et al. 2020).

### **1.5.2 Výživa prasat**

Složení krmné dávky přímo ovlivňuje především syntézu skatolu případně indolu, která je závislá na proteolytické aktivitě střevní mikroflóry a na dostupnosti tryptofanu v tlustém střevě (Dostalová et al. 2008). Androstenon je výživou ovlivněn minimálně, primárně na něj působí genetické vlivy. Skatol je výsledkem více stupňové degradace tryptofanu mikrobiální aktivitou, zejména v tlusté střevě. Analogicky se tvoří mnoho dalších metabolitů, jako je indol a jeho deriváty, které přispívají k zápachu vepřového masa (Wesoly & Weiler 2012).

Většina studií, zabývajících se snižováním tvorby a ukládání skatolu v tukové tkáni, zvyšovala energetickou dostupnost a posunula mikrobiální metabolismus z proteolytického na sacharolytický. Význam vlákniny jako zdroje energie byl nakonec prokázán experimentem,

který uvádí rozdíly v míře konverze tryptofanu ve slepém střevu na skatol, pokud byla zvířata na dietě s nízkým nebo vysokým množstvím vlákniny. Při dietě s nízkým obsahem vlákniny transformovaly bakterie tlustého střeva 26 % tryptofanu do skatolu, což vedlo k významnému zvýšení koncentrace skatolu v krvi ve srovnání s 6 % v případě diet s vysokým obsahem 20 % vlákniny. V případě stravy s vysokým obsahem vlákniny bylo pouze 57 % tryptofanu přeměněno na indoly, zatímco u zvířat na dietě s nízkým obsahem vlákniny bylo celkové množství tryptofanu degradováno na indoly. Lze předpokládat, že v případě stravy s vysokým obsahem vlákniny byl zbývající tryptofanu použit pro syntézu bakteriálního proteinu (Wesoly & Weiler 2012).

Dále byly prováděny pokusy po dobu dvou týdnů s doplněním o 10 % buď syrového bramborového škrobu, inulinu, vlničky a moučka z ječmene. Bylo zjištěno významné snížení koncentrace skatolu v denních vzorcích krve prasat ve srovnání s kontrolní dietou (ječmen, sója). Přidání palmového oleje, kokosového oleje nebo cukru z cukrové řepy ve stejné koncentraci neprokázalo žádný významný účinek. Nejvýznamnějšími zdroji vlákniny jsou buď inulin čekanky nebo syrový bramborový škrob přidávaný do stravy během posledních týdnů před porážkou (Jensen & Borg 2006).

### 1.5.3 Genetika prasat

Genetická selekce by mohla být jednou z množností za tradičně používanou metodu kastrace redukcí intenzity kančího pachu. Na množství skatolu a androstenonu, tedy látek, které zodpovídají za intenzitu kančího pachu, se podílí velké množství genů na více chromosomech (Jedlička 2017). Heritabilita se pohybuje v rozmezí od 0,25 do 0,88 u androstenonu a 0,19 až 0,54 u skatolu. Využití této variability je však náročné, protože tento znak je omezený na pohlaví (Lukić et al. 2015). Korelace mezi androstenonem a skatolem byly odhadnuty mezi 0,3 a 0,4. Mnohem vyšší genetické korelace byly zjištěny u skatolu a indolu ( $r_g = 0,71$  až  $0,78$ ) (Grosse-Brinkhaus et al. 2015). Identifikace vhodných SNP způsobujících kančí zápach, by mohla urychlit jeho odstranění v rámci šlechtitelské práce v chovech, a tím odstranit potřebu kastrace kanečků (Duijvesteijn et al. 2014). K využití pro možnou selekci proti vysokým hladinám androstenonu byly identifikované mimo jiné následující kandidátní geny – *CYP17A1*, *CYB5A*, *CYP21A*, *SULT2A1*, *SULT2B1* a *HSD3B1*. Hladina skatolu, která významně ovlivňuje kančí pach, je ovlivňována kandidátními geny *CYP2E1*, *CYP2A6* a *SULT1A1* (Zadinová et al. 2016).

### 1.5.4 Sexace spermií

Sexace spermií podle pohlaví znamená rozdělení spermií podle pohlavních chromozomů. Tato technika by vyřešila a problém kančího pachu a eliminovala potřebu chirurgické kastrace selat s tím, že by byly produkovány jenom prasničky. Vkládání spermií hluboko do děložního rohu, vyžaduje až 50 milionů spermií na jednu dávku. Hlavní nedokonalostí sexování spermií je snížení plodnosti a vysoká pravděpodobnost zmetání. Tenhle problém by vyřešila rutinní inseminace sexovanými spermiemi, dále vývoj inseminačních technik, vyšší účinnost při třídění buněk a redukci poškozených buněk, které vznikly tříděním. (Engesser 2015).



### 1.5.5 Porážková hmotnost

Porážková hmotnost má vliv na hladiny androstenonu a skatolu v těle. Se zvyšující se hmotností se zvyšuje i obsah androstenonu a skatolu ve svalových a tukových tkání. Podlimitní výskyt kančího pachu je při 80 kg hmotnosti. S nízkým rizikem lze kanečky vykrmovat do hmotnosti 100 až 110 kg živé váhy. Hladina skatolu a androstenonu spíše souvisí s pohlavní dospělostí (Dostálová et al. 2008).

### 1.5.6 Pohlavní dospělost

S nástupem pohlavní dospělosti se zvyšuje i tvorba steroidních hormonů, které zapříčiňují tvorbu androstenonu a skatolu. Na nástup pohlavní dospělosti má vliv plemeno a jeho ranost. Pohlavní dospělost lze také ovlivnit způsobem ustájení. Je vhodné oddělovat prasničky od kanečků, a to z důvodu, že přítomnost prasniček urychluje nástup pohlavní dospělosti (Dostálová et al. 2008).

Byla provedena studie na úroveň androstenonu a skatolu v tuku nekastrovaných prasat. Bylo testováno 205 kanců (stádo 1: 48 kusů, stádo 2: 41 kusů, stádo 3: 65 kusů, stádo 4: 51 kusů) narozených v létě. V jednom ze stád (stádo 2) byli kanečci a prasničky pohromadě ve stejném kotci od narození do porážky. Ve třech dalších stádech byli kanečci a prasničky odděleni od odstavu (31–40 dní po porodu). Prasata byla porážena ve věku 110 dní a do 75 kg hmotnosti. Střední koncentrace skatolu byla 0,14  $\mu\text{g/g}$  tuku. Ve 13,0 % jatečně upravených těl byla koncentrace skatolu  $\geq 0,21 \mu\text{g/g}$  tuku. Průměrný obsah androstenonu byl 0,36  $\mu\text{g/g}$  tuku. V tuku z 18,9 % jatečně upravených těl byla koncentrace androstenonu  $\geq 0,50 \mu\text{g/g}$  tuku, zatímco 8,3 % jatečně upravených těl mělo koncentraci androstenonu  $\geq 1,00 \mu\text{g/g}$  v tuku. Hladiny androstenonu a skatolu se mezi stády lišily. S přihlédnutím k hladinám androstenonu a skatolu a s použitím mezních hodnot pro skatol  $\geq 0,21 \mu\text{g/g}$  koncentrace tuku a androstenonu  $\geq 1,00 \mu\text{g/g}$  tuku by bylo v různých stádech označeno 2,5 až 41,5 % jatečně upravených těl. Snížení mezní hodnoty pro androstenon na  $\geq 0,50 \mu\text{g/g}$  v tuku, od 7,5 do 65,9 % jatečně upravených těl by bylo detekováno. Studie došla k závěru, že vysoké hladiny skatolu a androstenonu lze objevit v tuku mladých kanců (110 dní nebo živé hmotnosti při porážce 75 kg), což způsobuje výskyt kančího pachu. Podrobné výsledky jsou popsány v tabulce 1 (Aldal et al. 2005).

Tab. 1 Hodnota skatolu a adrostenonu v jatečných tělech pozorovaných stád (Aldal et al. 2005).

Stádo	Průměrná živá hmotnost (kg)	Průměrná porážková hmotnost	Skatol ( $\mu\text{g/g}$ tuku)	Androstenon ( $\mu\text{g/g}$ tuku)
1	52,7	35,9	0,19	0,20
2	58,7	41,5	0,12	0,20
3	62,0	42,4	0,13	0,81
4	55,9	36,8	0,13	0,23

### 1.5.7 Výkrm kanečků

V Evropě je celkem kastrováno přibližně 80 % kanečků, zbylých 20 % se vykrmí bez kastrace. Kanečci se vykrmují nejvíce ve Velké Británii a dále ve Španělsku se vykrmuje 30 % prasat bez kastrace. Výkrm má řadu výhod a nevýhod. Výhody jsou vyšší intenzita růstu a podíl libové svaloviny, lepší konverze krmiva a tím i ekonomika, welfare prasata a nižší úhyny po odstavu. Nevýhodou je kančí pach, problematika příjmu krmiva, nároky na kvalitu krmiva a zvýšená agresivita případně výskyt sexuálního chování (Grauer 2014).

## 1.6 Vepřové maso s kančím pachem

### 1.6.1 Vepřové maso

Celosvětový průmysl prasat je zodpovědný za produkci vepřového masa, která představuje 33 % celkové spotřeby masa s velkými rozdíly v úrovni spotřeby mezi jednotlivými kontinenty (OECD 2021).

Vepřové maso je nejvíce konzumovaným masem v Asii a v Evropě s průměrem 41 kg na obyvatele v roce 2019, ale s velkými rozdíly mezi zeměmi. Přibližně 56 % světové produkce vepřového masa se vyrábí v Asii (48 % v Číně), ačkoli asijská produkce vepřového masa od roku 2019 prudce klesla kvůli africkému moru prasat. Severní Amerika a Evropská unie tvoří 12 a 21 % světové produkce vepřového masa, přičemž hlavními evropskými producenty jsou Německo, Španělsko a Francie. Ve skutečnosti se vepřové maso v Evropě konzumuje hlavně ve formě různých zpracovaných produktů, buď sušených, naložených, vařených jako celé kusy nebo mleté produkty (IFIP 2021).

Spotřeba vepřového masa si udržuje v České republice ustálenou úroveň, i přes to, že spotřebitel preferuje maso drůbeží, je spotřeba 43 kg/osobu/rok. Z celkové spotřeby masa 83,2 kg/os/rok je vepřové maso u spotřebitele upřednostňované. (Situační zpráva a výhledová zpráva: Prasata a vepřové maso 2021).

#### 1.6.1.1 Charakteristika vepřového masa

Vepřové maso obsahuje 60 % vody, 30 % bílkovin a 2 % tuků. Dále také minerální látky, vitamíny, glycidy a jiné nebilkovinné látky (Bečková et al. 2009).

Nutriční hodnota vepřového masa se vztahuje k jeho nutričnímu složení, tj. k povaze a množství živin se zvláštními zdravotními přínosy. Existuje pět hlavních tříd živin: bílkoviny s esenciálními aminokyselinami, tuky s esenciálními mastnými kyselinami, vitamíny a minerály a další zdraví prospěšné sloučeniny (např. antioxidanty). Vepřové maso je bohaté na esenciální minerály a vitamíny (Fe, Zn, Se, vitamíny D, B1, B2, B6, B12) s vysokou biologickou dostupností (Higgs & Pratt 1998).

##### 1.6.1.1.1 Senzorické vlastnosti vepřového masa

Organoleptické nebo senzorické vlastnosti vepřového masa zahrnují vlastnosti, které spotřebitelé vnímají svými smysly, včetně vzhledu (barva, mramorování), textury (jemnost, šťavnatost) a chuti (aroma a chuť). Tyto vlastnosti jsou výsledkem komplexní interakce faktorů souvisejících se samotným zvířetem a podmínkami jeho chovu, perimortální manipulací

(přepřava, porážka), chlazením a podmínkami zrání masa a režimem přípravy/vaření masa (Lebret et al. 2022).

#### **1.6.1.1.1 Genotyp**

To je jeden z klíčových faktorů určujících vlastnosti svalové tkáně a následně i organoleptické vlastnosti vepřového masa. Hlavní geny, o kterých je dobře známo, že zhoršují kvalitu masa, jsou gen *RYRI*, dříve známý jako halotanový gen a *PRKAG3*. Oba ovlivňují posmrtnou svalovou glykolýzu, snižují schopnost zadržovat vodu a technologickou kvalitu a zvyšují tuhost masa (Ciobanu et al. 2011). Jiné polymorfismy, jako například v genu *CAST*, ovlivňují organoleptickou kvalitu vepřového masa, zejména křehkost (Mote & Rothschild 2020).

Nepříznivá alela *n* v genu *RYRI* byla postupně eliminována u většiny linií postižených plemen prasat (např. Pietrain, Belgická Landrace). Nepříznivá *RN* – alela v genu *PRKAG3* byla většinou eliminována u plemene Hampshire (Ciobanu et al. 2011). Použití plemene Duroc je uznáváno pro zlepšení sensorické kvality vepřového masa, zejména křehkosti díky vysokému obsahu intramuskulárního tuku, i když se obsah intramuskulárního tuku u linií Duroc také liší (Schwob et al. 2020).

#### **1.6.1.1.2 Věk a hmotnost prasat při porážce**

Současné zvýšení věku a porážkové hmotnosti je spojeno s větší hmotností jatečně upraveného těla a obsahem intramuskulárního tuku, což je příznivé pro zlepšení sensorické kvality. V důsledku omezeného krmení a tím i prodloužení věku na porážku může působit proti účinku na obsah intramuskulárního tuku, protože omezení krmiva snižuje ukládání tuku na úrovni jatečně upraveného těla i svalů (Lebret et al. 2008). Uváděné účinky zvýšené porážkové hmotnosti a věku na organoleptické vlastnosti nejsou konzistentní, což lze přičíst dalším matoucím faktorům, včetně rozdílu hmotnosti/věku při uvádění prasat na trh, krmení a chovatelských postupů nebo způsobu vaření (Ngapo & Garipey 2008).

#### **1.6.1.1.3 Výživa prasat**

Krmení prasat může ovlivnit organoleptické vlastnosti masa různými cestami; podle Ngapa a Garipeyho (2008) prostřednictvím přímého přenosu aromatických/chuťových sloučenin do svalových/tukových tkání, absorpcí aromaticky aktivních mikrobiálních metabolitů v gastrointestinálním traktu, složení mastných kyselin, rovnováha živin ve stravě a strategie krmení. Zvýšená křehkost vepřového masa byla pozorována u nízko proteinových, ale ne energeticky omezených diet, což zvyšuje obsah intramuskulárního tuku (Lebret et al. 2008). Doplnění antioxidantů, tj. vitamínu E nebo mikroelementů spolu s přítomností přírodních antioxidantů ve stravě může omezit oxidaci lipidů (Falowo et al. 2014), ale také bílkovin během skladování, přičemž ty mohou mít vliv na texturu masa (Bao & Ertbjerg, 2019).

#### **1.6.1.1.4 Chlazení a zrání masa**

Podmínky chlazení jatečně upravených těl nebo kusů masa a doba zrání masa post mortem jsou zvláště důležité pro křehkost vepřového masa, ale také pro jeho chuť. Pokud je sval ochlazen na nízkou teplotu před dosažením konečného pH, ukládání vápníku v sarkoplazmatickém retikulu je destabilizováno, což vede ke kontrakci myofibrilů. Velmi rychlé

zchlazení, zejména ve spojení s libovými jatečně upravenými těly a vykostěním za tepla, může proto vést ke kontrakci svalů a ztuhnutí masa (Monin 2004). Tento jev nelze napravit stárnutím, které normálně zkřehčí maso v důsledku myofibrilární proteolýzy (Warner et al. 2017). Posmrtné zrání vepřového masa od 2 do 7 dnů zlepšuje senzorickou kvalitu, jak je vnímáno skupinou odborníků a spotřebitelů (Channon et al. 2003). Zrání masa po dobu 10 dnů může mít větší vliv na křehkost než genotyp, spolu se zlepšením chuti, protože uvolněné peptidy a amino kyseliny interferují s jinými těkavými sloučeninami během vaření (Wood et al. 1996).

#### 1.6.1.2 Rozdíly mezi masem od kastrováných zvířat a zvířat bez kastrace

Pohlaví má střední vliv na senzorickou kvalitu vepřového masa. Kromě rizika kančího pachu může být maso z kanců méně křehké než maso z kastrováných prasat nebo prasnic, což může souviset s nižším obsahem intramuskulárního tuku u kanců (Pauly et al. 2012), tyto rozdíly ve struktuře vepřového masa však nejsou vždy nalezeny (Trefan et al. 2013). Maso od kanečků obsahuje více bílkovin než maso od kastrováných zvířat. (Dostálová et al. 2008). Dalším přínosem výkrmu kanců je, že vykazují méně hřbetního sádla. Naproti tomu ale mají méně svaloviny než prasničky. U vykastrováných kanců se tuk ukládá rychleji než u kanců bez kastrace (Zomeno et al. 2016).

Byla provedena studie, která srovnávala chemické složení jatečně upravovaného těla. Ve 120 kg živé hmotnosti měli kastrování jedinci více tuku a méně libového masa než nekastrování kanci. Prasničky a imunokastrovaní kanci střední podíl libového masa. Kanci, kteří nepodstoupili žádný typ kastrace měli méně tuku než vykastrování kanci. (Zomeno et al. 2015).

Ve studii Borriss - Pairo et al. (2016) kde se řezníci zabývali kvalitou masem od kastrováných kanců 62,6 % řezníků uvedlo, že kastrace ovlivnila kvalitu masa a souhlasilo s tím, že maso z kastrováných zvířat mělo lepší senzorickou kvalitu než maso od kanců. Při srovnání různých druhů masa (kanců, kastrováných kanců a prasnic) si 74,0 % řezníků myslelo, že maso od prasnic je kvalitnější, 12,6 % uvedlo, že maso od kastrováných samců je lepší, a pouze 4,7 % konstatovalo, že maso od kanců byla kvalitnější.

#### 1.6.2 Vnímavost spotřebitelů k masu s kančím pachem

Mezi faktory, kterými si spotřebitel vepřové maso vybírá, je zahrnuta chutnost, jemnost, senzorická přijatelnost, šťavnatost, křehkost. Dalšími aspekty úspěšnosti potravin je kvalita, cena a nezávadnost potravin (Bečková & Václavková 2009).

Bylo přezkoumáno 39 studií od roku 1970–2011 bez ohledu na metody a kritéria použitá k určení citlivosti spotřebitelů je přibližně 45 % je citlivých na kančí pach (Font i furnols 2012). Bremner et al. (2003) analyzovali 10 studií od roku 1970 do roku 2000 o citlivosti spotřebitelů na androstenon a zjistili, že necitlivých je mezi 7,6 a 75 %, což ukazuje pravděpodobně na variabilitu mezi metodikami.

Negativní dopad kančího pachu na přijatelnost pro spotřebitele byl menší u zpracovaného vepřového masa než u čerstvého masa, protože zpracování může snížit negativní vnímání androstenonu a skatolu. Jelikož jsou obě látky těkavé, jejich koncentrace se snižuje, když se produkty tepelně upravují během vaření nebo zpracování (Dehnhard et al. 1995).

Spotřebitelské studie jsou nezbytné, aby se zjistily názory spotřebitelů jak na senzorickou přijatelnost vepřového masa, tak na postoje spotřebitelů k systémům produkce prasat a jejich důsledkům. Kromě toho by budoucí změny v produkci prasat a uvádění kančího masa na trh mohly ovlivnit spotřebitelskou přijatelnost vepřového masa nebo vepřových výrobků (Font-i-Furnols 2012).

Panella-Riera et al. (2016) provedli spotřebitelský test kdy se zjistilo, že existuje skupina spotřebitelů, kteří mají rádi vepřové maso (49,5 – 62,1 %), skupina spotřebitelů preferujících maso s kančím pachem (12,4 – 21,7 %) a skupina spotřebitelů odmítající maso s kančím pachem (16,2 – 20,0 %). Výsledky naznačují, že existuje skupina spotřebitelů, kteří mohou maso s kančím pachem odmítnout, ale ve městech, kde byly spotřebitelské testy provedeny, existuje také mezera pro maso se střední a vysokou úrovní kančího pachu.

#### 1.6.2.1 Vliv pohlaví spotřebitele

Gilbert et al. Wysocki (1987) odhadli procento necitlivých žen oproti necitlivým mužům na 15,8 vs. 24,1 % v Evropě. V poslední době se ukazuje, že podíl necitlivých lidí je mnohem vyšší. Novější studie (Bekaert et al. 2011) dokazuje, že z celkově 1569 dotázaných spotřebitelů byli 45 % citliví na kančí pach. Citlivost mezi pohlavím se lišila – muži 38 % a ženy 51 %. Ve studii Matthewse et al. (2000), procento nechuti bylo vyšší u žen ve srovnání s mužskými spotřebiteli, vyšší u těch, kteří se zabývají hlavně vařením, stejně jako u méně častých jedlíků vepřového masa. Spotřebitelky byly ke vzorkům kritičtější, 23 % se jim nelíbí jejich chuť ve srovnání s 19 % u mužů a 36 % ve srovnání s 31 % kvůli jejich vůni.

#### 1.6.2.2 Vliv věku spotřebitele

Citlivost na kančí pach je také ovlivněna věkem. Matthews et al. 2000 uvedli z mezinárodní studie, že nejstarší skupina spotřebitelů měla nejnižší procento skóre nelíbí. To potvrzuje studie, která zjistila, že citlivost významně klesá s věkem kdy, nejstarší skupina osob měla nejnižší skoré intenzity zápachu (Bekaert et al. 2011). Tomaševič et al. 2020 ve svém výzkumu ale uvádí, že spotřebitelé starších 35 let preferují konzumaci masa z kastrovaných prasat více než u jiných sledovaných skupin.

#### 1.6.2.3 Vliv původu spotřebitele

Panella-Riera et al. (2010) zjistili, že venkovští spotřebitelé byli citlivější na androstenon než městští, a to by mohlo ovlivnit jejich vnímání kvality masa z kastrovaných prasat.

Významný vliv země bylo pozorováno u vysoce citlivé skupiny spotřebitelů, konkrétně procento britských spotřebitelů, bylo nižší než ve Španělsku a ve Francii (Aluwé et al. 2022). Jedním z možných vysvětlení je, že ve Spojeném království je většina kanců nekastrovaná spotřebitelé jsou proto pravděpodobně zvyklí setkávat se s kančím masem na trhu a považují ho za normální (pach/chuť) vepřového masa (Matthews et al. 2000). Lze také předpokládat vliv rozdílů v citlivosti na sloučeniny související s kančím pachem, zejména na androstenon, protože bylo zjištěno, že Spojené království má vyšší procento populace s anosmií pro androstenon než zbytek Evropy (Gilbert & Wysocki 1987).

Ve studii Font-i-Furnols et al. (2016) četnost negativních reakcí na kančí pach byla 38 % v Rusku a 30 % v Číně. V jiné studii (Aluwé et al. 2022) měli portugalští spotřebitelé nejvyšší procento odmítnutí masa s kančím pachem. To bylo poněkud proti očekávání, protože produkce kanců je běžnou praxí v Portugalsku i ve Španělsku, což může naznačovat, že by si spotřebitelé mohli na zápach zvyknout.

Ve studii Tomaševič et al. (2020) žádná ze zkoumaných východoevropských zemí absolutně nesouhlasila s lepší kvalitou kastrovaného masa. Nejvíce s tvrzením souhlasili Maďaři, dále Rumuni, Ukrajinci a Moldavané. Průměrný východoevropský spotřebitel by s tímto tvrzením také spíše souhlasil, než nesouhlasil.

#### 1.6.2.4 Vnímavost spotřebitelů v České republice

Studie Tomaševič et al. (2020) dělala průzkum preferencí východoevropských spotřebitelů, kde byla zahrnuta i Česká republika. Studie se zúčastnilo celkem 39 % mužů a 61 % žen. Čeští spotřebitelé nevěděli nebo spíše souhlasili s tím, že je maso s kastrovaných zvířat kvalitnější. Jinak tomu bylo v případě Ukrajiny, Moldavie, Maďarska a Rumunska, kdy spotřebitelé s vyšší kvalitou masa souhlasili. Jediné Bulharskou s tvrzením o vyšší kvalitě masa z kastrovaných prasat nesouhlasilo. Dále čeští spotřebitelé nesouhlasili s tím, že je maso od kastrovaných kanců libovější, jako většina zemí ve zmíněné studii.

V jiné studii Aluwé et al. (2022) byla zkoumána citlivost na skatol a androstenon. Studie se zúčastnilo 752 spotřebitelů z 6 zemí, a to z Belgie, České republiky, Polska, Portugalska, Rumunska a Španělska. Bylo osloveno 57 žen a 43 mužů z České republiky. Čeští spotřebitelé vnímali skatol v 75 % a celková vnímavost všech spotřebitelů studie byla 77 %. Androstenon vnímalo 31 % dotázaných a celková vnímavost androstenonu byla 29 %. Čeští spotřebitelé hodnotili maso od kastrovaných zvířat, kdy celková obliba masa a ochota nakupovat maso od kastrovaných zvířat byla u českých a polských spotřebitelů nejvyšší. Dále hodnotili maso od kastrovaných a nekastrovaných prasat kdy českým spotřebitelům více chutnalo maso od kastrovaných zvířat.

## 1.7 Welfare v chovu prasat

### 1.7.1 Welfare

Pojem welfare zvířat definujeme jako životní pohodu zvířat. Welfare představuje stav dobrého psychického a fyzického zdraví zvířat, kteří žijí v harmonii se svým životním prostředím. Pohoda zvířete je dána schopností se vyvarovat strádání organismu a zachovat si psychickou a fyzickou zdatnost. Zvířata, podobně jako lidé, zareagují pozitivně na příznivé podněty a situace a záporně na nepříznivé situace. Aby se u zvířat neprojevovali stavy strachu, deprese a bolesti, je důležité proto k zvířatům přistupovat pozorně, uzpůsobit technologii ustájení a techniku chovu. Je významné zachovat podmínky, které odpovídají etologickým, fyziologickým potřebám, a také etickým a humánním zásadám. Pokud se welfare naruší, dochází ke změnám v chování zvířat, a k narušení fyziologickým pochodům v organismu (Pokorný 2015).

### 1.7.2 Welfare v chovu prasat

Primární legislativní požadavky na ochranu prasat jsou daný v zákonu č.246/1992 Sb. o ochraně zvířat proti týrání a ve vyhlášce č.208/2004 o minimálních standardech hospodářských zvířat. V základní části zákona na ochranu zvířat proti týrání jsou vysvětleny základní definice hospodářského zvířete a co se za týrání zvířete označuje. V chovu prasat je podstatná část, která nepovoluje zvíře pohánět nebo přepravovat způsobem, které mu zapříčiní bolest (Pokorný 2015).

Vyhláška č. 208/2004 o minimálních standardech pro hospodářská zvířata specifikuje požadavky v chovu. Jsou zde charakterizovány požadavky na podlahy kotců a jejich rozměry kotců. Dále určuje povinnost neomezený přístup prasat k vodě a krmení zvířat nejméně dvakrát denně. Prasata chovaná venku musí mít možnost úkrytu před špatným počasím. Zákon vymezuje dobu odstavu nejdříve 28. den od narození, v ojedinělých případech 21.den po narození. Při bolestivých zákrokech (uštipování zubů, krácení ocásku), zakazuje tyto zákrokech dělat rutinně, a pokud se provádějí, musí se dokázat zranění matek nebo jiných selat nebo opatření, která k tomuto chování byla neúčinná (Vyhláška č. 208/2004).

Evropská unie má také své legislativní požadavky, které uvádí ve Směrnici rady 2008/120/ES. V této směrnici najdeme minimální požadavky na ochranu prasat. Je zde i uvedeno, jaké má důsledky kastrace kanečků a která osoba může zákrok provádět, aby byla kastrace co nejméně bolestivá (Jedlička 2012).

### 1.7.3 Postoje spotřebitelů vepřového masa k welfare prasat

V členských státech EU a v dalších rozvinutých zemích je dobrý stav hospodářských zvířat pro mnoho lidí důležitý. V důsledku toho existuje velký zájem o označení speciálních produktů zaměřených na dobré životní podmínky zvířat, které překračují minimální požadavky stanovené zákonem. Trhy s takovými speciálními produkty s vlastnostmi pro dobré životní podmínky zvířat převyšujícími standardní produkty by spotřebitelům poskytly příležitost sladit spotřebu masa se svými zájmy (Denver et al. 2017).

Švédská studie, která se zabývala názorem spotřebitelů na welfare prasat, dokazuje, že spotřebitel pozitivně velmi vysoko ohodnotil možnost pobytu prasat ve výkrmu ve venkovních výbězích. Naopak tomu se důrazně postavili proti fixaci prasníc. Dále bylo zjištěno, že spotřebitelé ochotni konzumovat maso z imunokastrovaných prasat ve srovnání s masem chirurgicky kastrováných prasat. Spotřebitelé tímto zdůraznili obavy o dobré životní podmínky zvířat než o riziko bezpečnosti potravin (Lagerkvist et al. 2006).

Gross et al. (2021) hodnotili u spotřebitelů vnímání chuti vepřového masa z welfare chovu. Z výsledků vyplývá, že spotřebitelům chutnali čtyři druhy šunkových produktů stejně, aniž by věděli, jak byla prasata chována. Poté, co spotřebitelé dostali informaci, jak byla prasata chována, skoré oblíbenosti produktů se změnilo. To naznačuje, že spotřebitel hodnotí jinak pokud si není vědom, že konzumuje maso z welfare chovu (Gross et al. 2021).

To dokazuje i studie Cornish et al. (2020) která zkoumala preference spotřebitelů nakupovat produkty s lepšími životními podmínkami zvířat. Výsledky odhalili, že účastníci studie, kteří byli seznámeni s informací o standardech welfare chovu s větší pravděpodobností

měli úmysl zakoupit produkty od zvířat s vyššími životními podmínkami. Z toho je zřejmé, že je důležité označení produktu.

#### 1.7.3.1 Postoj spotřebitele k ceně vepřového masa z chovu s lepšími podmínky

Ve většině rozvinutých zemí, znamenají produkty z chovů s vyšším welfare zvýšené výrobní náklady v důsledku přidělení většího prostoru na zvíře a větší péče. Tyto zvýšené náklady nebo cenová prémie se přenášejí na spotřebitele. Vzhledem k této tržní povaze welfare chovu bude zlepšení welfare chovaných zvířat nad minimální zákonné normy záviset alespoň částečně na zvýšené poptávce spotřebitelů po produktech splňujících vysoké nároky na životní pohodou zvířat (Vigros 2018).

V Dánské studii Denver et al. (2017) polovina respondentů nakupovala vepřové maso se standartní nebo střední úrovní welfare a polovina těchto nakupujících byla ochotna si připlatit vyšší cenu. Kromě toho polovina respondentů, kteří obvykle nakupují vepřové maso na vysoké úrovni welfare, by byla ochotna zaplatit cenovou prémii ve výši 15 % za vysokou úroveň welfare v poměru ke střední úrovni welfare. Výsledky tedy naznačují, že s cenovými prémiemi pro vepřové maso střední úrovní welfare ve výši 80 % by mělo být možné dosáhnout podílu na trhu kolem 50 %, což je podstatně vyšší podíl na trhu než současných 12 %. Kromě toho by trh s vepřovým masem s vysokou úrovní dobrých životních podmínek měl, v současné době cenové zvýhodnění.

Kehlbacher et al. (2012) zkoumali postoje u britských spotřebitelů k odstupňovanému skóre welfare zvířat na ceně živočišných produktech pomocí dotazníku. Zjistili, že spotřebitelé byli ochotni zvýšit své měsíční výdaje na maso o 26 % a 32 % u masa vyrobeného podle skóre welfare „lepší“ a „výborné“. Autoři dospěli k závěru, že ochota spotřebitele zaplatit za zlepšení skóre welfare zvířat byla nižší pro vyšší úrovně welfare.



## 4. Materiál a metody

### 1.8 Spotřebitelé a dotazník

Byl proveden internetový průzkum zaměřený na vnímání kančího pachu v mase nekastrovaných kanců a postoje spotřebitelů na chirurgickou kastraci kanečků se uskutečnil v průběhu roku 2021. Respondentům byl zaslán dotazník (Příloha č. I) spolu s prosbou o vyplnění. Po skončení dotazníkového šetření bylo shromážděno 99 vyplněných dotazníků od spotřebitelů z České republiky. Dva dotazníky se vrátily neúplně vyplněné, proto byly z hodnocení vyřazeny. Celkem tedy bylo hodnoceno 97 dotazníků. Nábor účastníků byl prováděn pomocí internetové sítě, rodinných příslušníků a jejich známých, kteří dotazník šířili dál. Účastníci této studie nebyli finančně odměněni.

Nejprve byly účastníkům poskytnuty základní informace vysvětlující pojmy kančí pach a welfare. Následoval strukturovaný dotazník s 27 otázkami obsahující demografické informace z hlediska pohlaví, věku, v jaké oblasti žijí, úrovni vzdělání respondentů a jejich finanční poměry.

Dále dotazník obsahoval 6 otázek ohledně konzumace masa, úpravy vepřového masa, nákupu a preference vepřového masa. Další 3 otázky se týkaly kančího pachu a zda spotřebitelé tento pach znají či se s ním setkali. Zde měli na výběr ze dvou možností ano a ne. Následovaly otázky ohledně welfare chovaných zvířat pro lidskou spotřebu a ochoty spotřebitelů za maso zvířat chovaných v lepších podmínkách připlatit, a jejich názor na chirurgickou kastraci selat. Otázky 1–13 se týkaly struktury respondentů, otázky 14–16 se týkaly znalosti kančího pachu, otázky 17–18 a 21–24 se týkají postojů spotřebitelů, ohledně welfare a otázky 19 – 20 a 25 – 26 se týkaly ceny vepřového. Respondenti museli u každého tvrzení uvést míru svého souhlasu podle pětibodové Likertovy škály 1 „absolutně souhlasím“, 2 „spíše souhlasím“, 3 „nemám názor“, 4 „spíše nesouhlasím“, 5 „absolutně nesouhlasím“. Poslední otázka se týkala toho, podle čeho se spotřebitelé rozhodují při nákupu vepřového masa.

### 1.9 Statistické vyhodnocení

U otázek, které se týkaly welfare a postojů spotřebitelů byla jednotlivým odpovědím přiřazena bodová hodnota, aby bylo možné provést statistické hodnocení

Př:

Absolutně špatné	1
spíše špatné	2
je mi to jedno	3
spíše vyhovující	5
vyhovující	6

Pro statistické hodnocení byl použit program SAS, verze 9.4. (Statistical Analysis System, Verze 9.4, 2015). Hladina významnosti byla zvolena  $\alpha = 0,05$ . Otázky 17–27 (viz dotazník) byly hodnoceny procedurou MEANS a GLM. Model zahrnoval pohlaví, věkovou skupinu, vzdělání, bydliště jako fixní efekty.

Výsledky jsou zaznamenány v grafech a tabulkách.

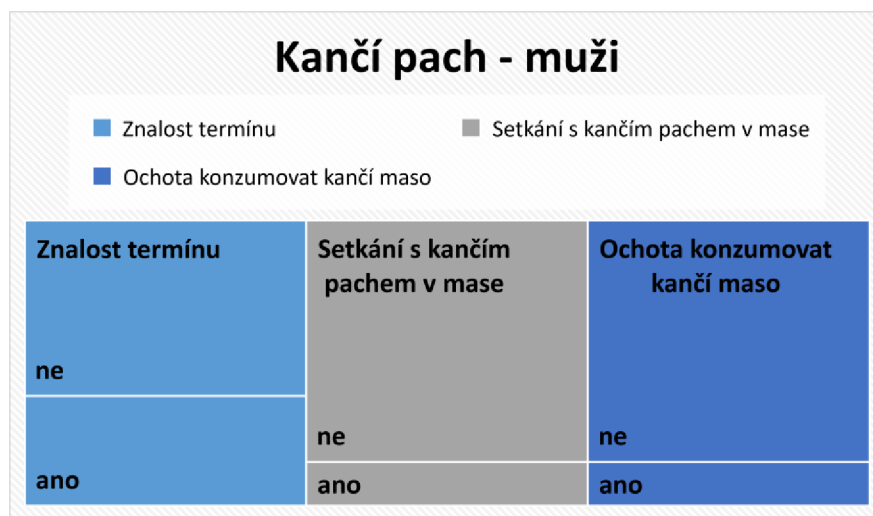
## 5. Výsledky

Zásadní pro produkci vepřového masa našich podmínkách, je názor spotřebitelů, zda jsou ochotni konzumovat kančí maso nebo jestli musí chovatelé hledat jiné způsoby kastrace, které by více odpovídali welfare prasat.

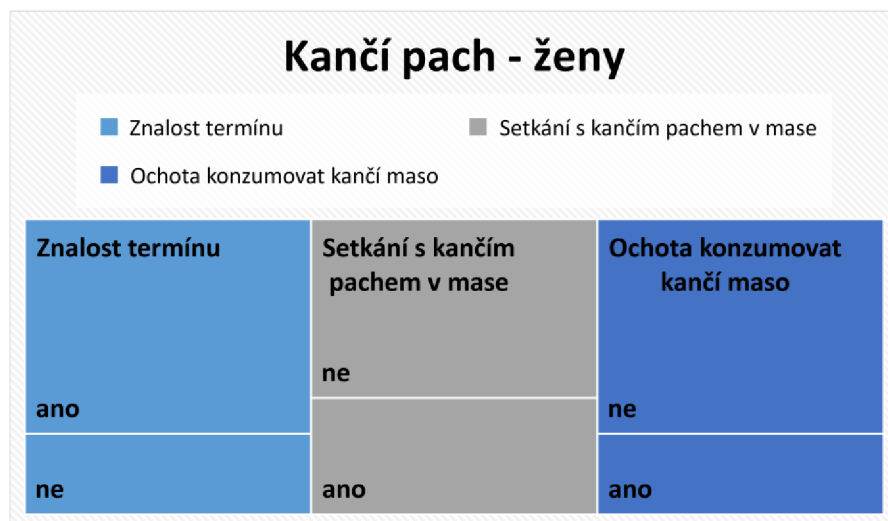
Graficky bylo znázorněno 5 zásadních otázek, které jsme vybrali z dotazníku. Hlavním faktorem u respondentů byl věk, pohlaví, bydliště a socio-ekonomické poměry. Mezi respondenty nebyly významné rozdíly na základě jejich socio-ekonomických podmínek otázky 4 - 6.

### 1.10 Povědomí o výskytu kančího pachu

Jak je patrné z grafů č. 1 a z grafu č. 2, více než polovina všech respondentů (64 %) měla znalosti o kančím pachu. Větší podíl dotázaných mužů ve věku mladších 30 let až 50 let (52 %) se s masem od nekastrovaných kanců neseťkal, na rozdíl od žen všech věkových kategorií (71 %), které se s kančím pachem setkávali častěji. Jen menší část oslovených respondentů (20 %) byla ochotna toto maso konzumovat. Nejvíce kančí maso byly ochotny konzumovat ženy mladší 30 let.



Graf č.1 Kančí pach – muži



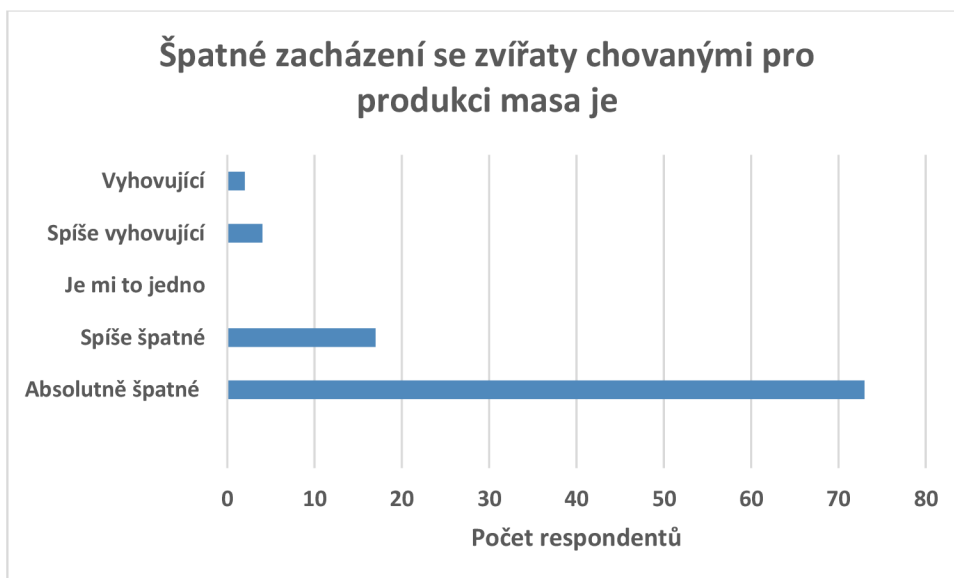
Graf č.2 Kančí pach – ženy

## 1.11 Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci s ohledem na welfare zvířat

U vybraných otázek z dotazníku byly hodnoceny rozdílné postoje s ohledem na věk, pohlaví a místo bydliště. Parametru bydliště nebyly shledány žádné statisticky průkazné rozdíly na zvolené hladině významnosti. Naopak průkazné rozdíly byly nalezeny v závislosti na pohlaví a věkové skupině respondentů. Z tabulky č. 1 je zřejmé, že u otázky: „*Zajímáte se o welfare zvířat chovaných pro lidskou spotřebu*“, nebyl významný věk hodnotitelů, ale pohlaví ( $P = 0,0124$ ). O welfare chovaných zvířat se spíše zajímají ženy v porovnání s muži. Při podrobnějším hodnocení nebyl statisticky průkazný rozdíl mezi ženami a muži z venkova a z města. Ani v této ani v dalších uvedených otázkách.

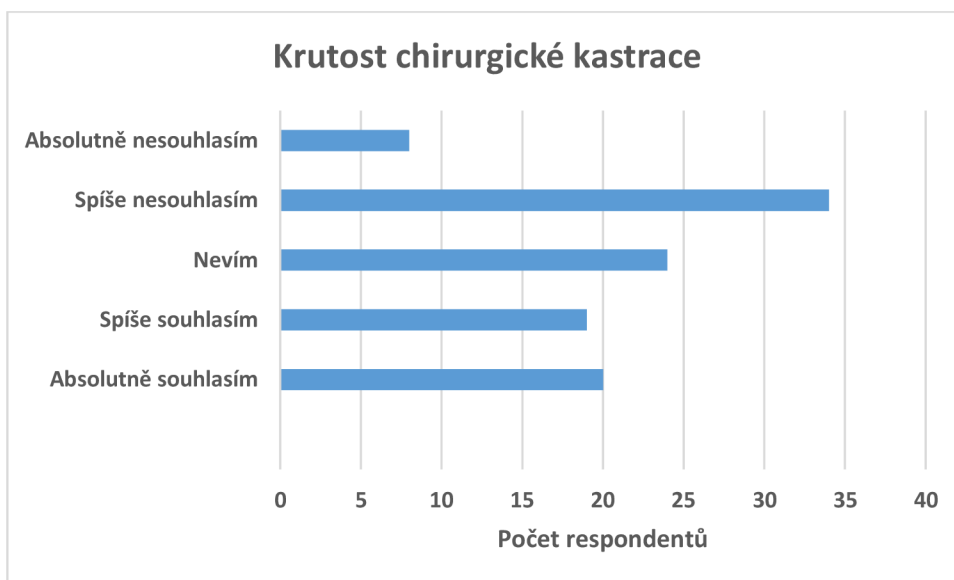
Další odpovědi v tabulce č. 2 na otázky, které se týkají postoje ke kastraci s ohledem na welfare nebyly statisticky průkazné.

Většina dotázaných spotřebitelů považovala za absolutně nesprávné nebo spíše špatné, aby se zvířaty, která jsou určena k produkci masa zacházelo špatně (94 %) (graf č. 3). Menšinová část převážně mužů ve věku 31–50 let uvedla (6 %), že špatně zacházet se zvířaty pro účel chovu na maso je spíše vyhovující či vyhovující. Žádný z dotazovaných nesdělil, že by mu bylo jedno, jak se zvířaty pro produkci masa zachází. Zde se neprojevil statisticky průkazný vliv ani pohlaví ani bydliště.



Graf č. 3 Špatné zacházení se zvířaty chovanými pro produkci masa

Názory na krutost chirurgické kastrace byly rozdílné (graf č. 4). Necelá polovina dotázaných s kastrací nesouhlasila (41 %). Největším podílem byly zastoupen ženy do 30 let a muži ve věku 30–50 let. Značná část dotázaných (23 %) nevěděla, zda je kastrace krutá. S krutostí kastrace souhlasilo nebo spíše souhlasilo (38 %) respondentů, kde významnou část představovali muži mladší 30 let. Názor na krutost chirurgické kastrace byla statisticky neprůkazná.



Graf č. 4 Krutost chirurgické kastrace

## 1.12 Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci a chovu kanců s ohledem na cenu vepřového

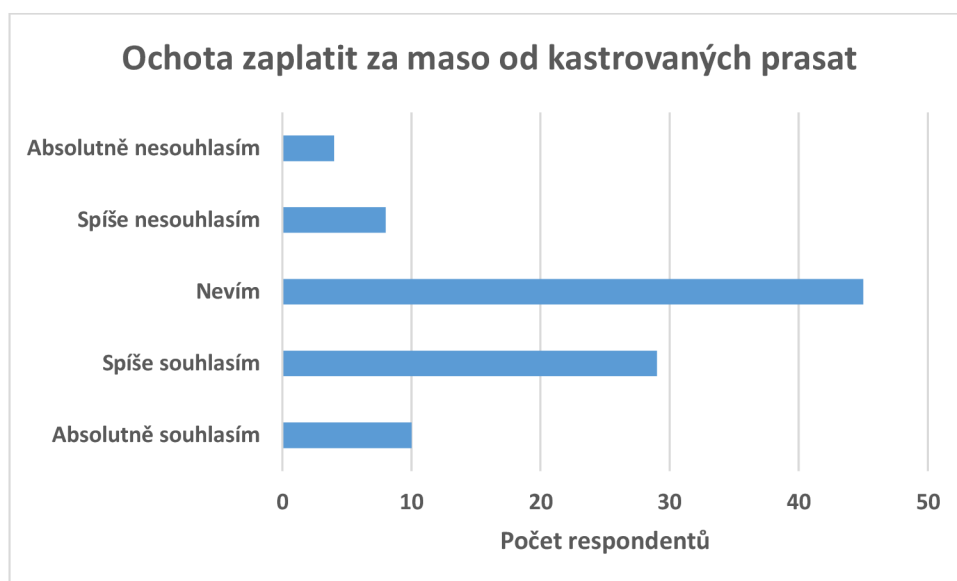
S názorem (Tabulka č. 2), že pro udržení welfare prasat znamená jíst dražší maso spíše souhlasily ženy (2.2). Muži (3) ohodnotili otázku, že neví, jestli se má cena s welfare prasat zvednout. Rozdíl v pohledu mužů a žen byl statisticky průkazný ( $P = 0,0172$ ).

Názor spotřebitelů na to, zda zaplatí maso, se kterým se zacházelo důstojněji se lišil u žen (2) a u mužů (3). Ženy by byly ochotnější zaplatit dražší maso, na rozdíl od mužů, který na tuhle otázku neměli názor. I zde byly rozdíly průkazné ( $P = 0,0112$ ).

Spotřebitelé do věku 50 let obou pohlaví (3) nevěděli, jestli jsou ochotný zaplatit vyšší cenu za maso kastrovaných prasat. Naopak spotřebitelé nad 50 let (2) spíše souhlasili, aby maso s kastrovaných prasat bylo dražší ( $P=0,0396$ ).

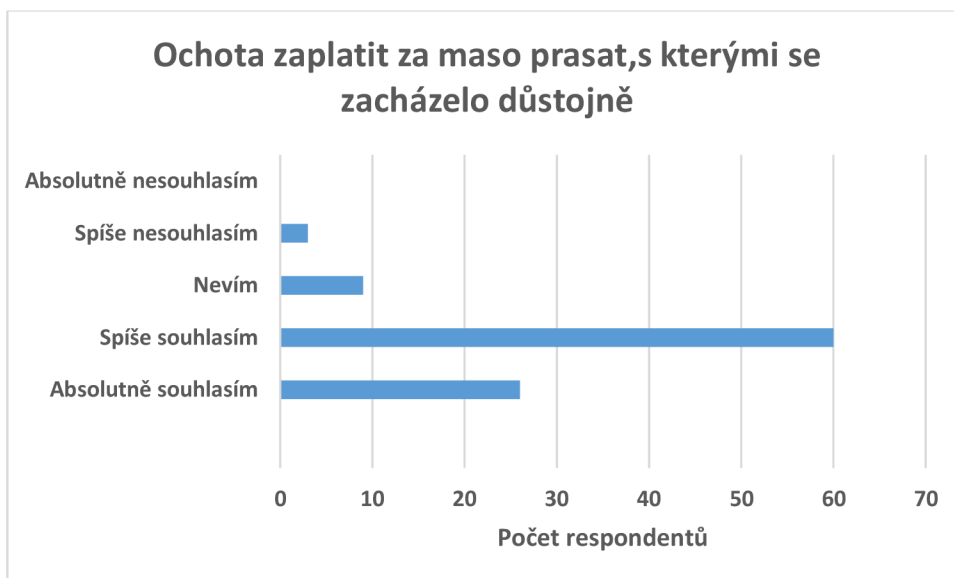
U dalších otázek k postoji ke kastraci nebyla zjištěna statistická průkaznost.

Spotřebitelé (46 %) nevěděli, zda by byli ochotni si připlatit za maso od kastrovaných kanečků, a to muži i ženy mladších 30 let do věku 50 let. Někteří (40 %) byli schopni si za maso od kastrátů připlatit. Malá část odpověděla (12 %), že nesouhlasí s připlátkem za maso od kastrovaných prasat. Ochota spotřebitelů zaplatit za maso od kastrátů byla statisticky průkazná ( $P=0,0396$ ).



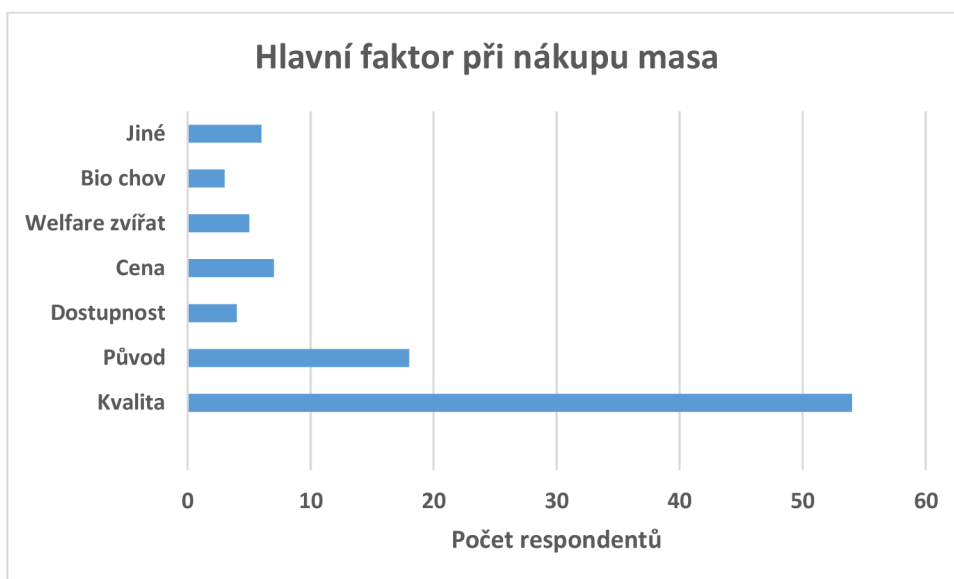
Graf č. 5 Ochota zaplatit maso od kastrovaných zvířat

Převážná většina spotřebitelů (87 %) byla ochotna zaplatit vyšší cenu za vepřové maso, od prasat, se kterými se zacházelo důstojněji. Nejvíce za maso by si připlatily ženy všech věkových kategorií a muži ve věku 31–50 let. Malé procento (12 %) dotázaných nevědělo nebo nesouhlasilo, zda by si připlatilo za maso s důrazem na lepší zacházení. Tato otázka byla vyhodnocena statisticky průkazná.



Graf č. 6 Ochota zaplatit za maso prasat, s kterými se zacházelo důstojně

Nad poloviční většina (56 %) uvedla, že hlavní faktor při nákupu vepřového masa je jeho kvalita. Kvalitu nejvíce vyžadují ženy do 30 let a muži ve věku 31-50 let. Dalším důležitým aspektem (19 %) byl původ odkud maso pochází. V menším zastoupením respondenti (většinou ženy) označili, že byla významná cena masa (7 %), dostupnost masa (4 %), welfare zvířat (3 %) nebo jiný faktor (6 %) při nákupu vepřového masa.



Graf č. 7 Hlavní faktor při nákupu masa

Tab. 2 Postoje spotřebitelů k welfare zvířat a chovu kanců s ohledem na cenu

	ženy věk			muži vek			P - hodnota
	≤ 30	31 - 50	≥ 51	≤ 30	31 - 50	≥ 51	
<b>Postoj ke kastraci s ohledem na welfare</b>							
Zajímáte se o welfare zvířat chovaných pro lidskou spotřebu (Odpovědi viz příloha č. 1)	2.454 ± 1.32 <sup>a</sup>	2.458 ± 1.21 <sup>a</sup>	2.5 ± 1.37 <sup>a</sup>	3.846 ± 0.89 <sup>b</sup>	3 ± 0.88 <sup>b</sup>	1.5 ± 0.70 <sup>b</sup>	0,0124
Myslíte, že špatné zacházení se zvířaty chovanými pro produkci masa je (Odpovědi viz příloha č. 1)	1.333 ± 0.88	1.333 ± 0.86	1.333 ± 0.51	1.538 ± 1.12	1.631 ± 1.11	1.5 ± 0.70	NS
Chirurgická kastrace selat brzy po narození není nutná (Odpovědi viz příloha č. 1)	3.060 ± 1.11	2.875 ± 1.07	3.333 ± 0.81	3.153 ± 0.80	3.421 ± 0.69	4 ± 1.41	NS
Maso z kastrovaných prasat je libovější (Odpovědi viz příloha č. 1)	2.787 ± 0.85	3.083 ± 0.58	3 ± 0.89	3 ± 0.91	2.842 ± 0.50	2.5 ± 0.70	NS
Chirurgická kastrace je krutá (Odpovědi viz příloha č. 1)	3.060 ± 1.24	2.75 ± 1.22	3.5 ± 1.378	2.769 ± 1.01	3.526 ± 0.96	3.5 ± 0.70	NS
Na zacházení se zvířaty nezáleží, protože je nakonec sníme (Odpovědi viz příloha č. 1)	4.909 ± 0.29	4.5 ± 1.14	4.5 ± 0.54	4.461 ± 0.96	4.578 ± 0.96	4.5 ± 0.70	NS
<b>Postoj ke kastraci a chovu kanců s ohledem na cenu</b>							
Udržení welfare prasat znamená jíst maso, které bude dražší (Odpovědi viz příloha č. 1)	2.272 ± 0.87 <sup>a</sup>	2.208 ± 1.02 <sup>a</sup>	2.166 ± 0.40 <sup>a</sup>	3.076 ± 0.75 <sup>b</sup>	2.736 ± 1.09 <sup>b</sup>	2.5 ± 0.70 <sup>b</sup>	0,0172
Za maso prasat se kterými je zacházeno důstojněji, jsem ochoten zaplatit vyšší cenu (Odpovědi viz příloha č. 1)	1.606 ± 0.55 <sup>a</sup>	1.875 ± 0.61 <sup>a</sup>	2 ± 0 <sup>a</sup>	2.461 ± 1.05 <sup>b</sup>	1.94 ± 0.52 <sup>b</sup>	1.5 ± 0.70 <sup>b</sup>	0,0112
Co je pro vás hlavní faktor při nákupu vepřového masa (Odpovědi viz příloha č. 1)	2.181 ± 1.79	2.541 ± 1.88	1.833 ± 1.60	2.307 ± 1.79	2.052 ± 2.12	1 ± 0	NS
Za maso z kastrovaných prasat jsem ochoten zaplatit vyšší cenu (Odpovědi viz příloha č. 1)	2.575 ± 1.03 <sup>a</sup>	2.75 ± 0.84 <sup>a</sup>	2 ± 0.89 <sup>b</sup>	3 ± 0.81 <sup>a</sup>	2.736 ± 0.80 <sup>a</sup>	1 ± 0 <sup>b</sup>	0,0396
Špatnému zacházení se zvířaty by se mělo zabránit i pokud to zvýší cenu potravin (Odpovědi viz příloha č. 1)	1.484 ± 0.833	1.541 ± 0.77	1.666 ± 0.51	1.923 ± 0.64	1.578 ± 0.50	1.5 ± 0.70	NS

## 6. Diskuse

### 1.13 Povědomí o výskytu kančího pachu

Více než polovina spotřebitelů 64 % v této studii měla podvědomí o kančím pachu. Podle mého názoru je to velmi málo a s problematikou kančího pachu a zákazu chirurgické kastrace kanečku z hlediska welfare, by měli spotřebitelé být více obeznámeni. To také dokazuje studie z Norska Sødning et al. (2020), kde 60 % účastníků vůbec ani nevědělo, že se kanečci určeni pro produkci masa kastrují po narození a převážně o kastraci nevěděli mladí lidé. Naopak starší lidé a lidé z venkova o kastraci věděli. Pravděpodobně venkovští spotřebitelé kastraci prasat více znají a považují ji za osvědčený postup, který se snadno provádí a je prospěšný, protože jde o tradici nebo ji zvířata dobře snášejí a usnadňuje výkrm prasat ať už z hlediska snížené agresivity, eliminace kančího pachu nebo možnosti společného výkrmu s prasničkami (Tuyttens et al. 2012).

Ženy častěji uváděly, že se setkaly s kančím pachem. Citlivost na kančí pach dokazuje Dánská studie Aaslyng et al. (2013), kdy zjistili, že 33 % žen bylo citlivých na kančí pach, zatím co muži se to týkalo pouze u 21 %. Dalším faktorem, kromě citlivosti na kančí pach, dle mého názoru je i fakt, že ženy více s vepřovým masem pracují při různých druzích kulinární úpravy, proto mají větší procento možnosti setkání s tímto pachem. Rovněž je prokázáno, že kančí pach se uvolňuje při zahřívání, respektive tepelné úpravě a tudíž, ti, kdo maso vaří nebo tepelně upravují se častěji setkávají s kančím pachem, pokud se v mase vyskytuje.

### 1.14 Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci s ohledem na welfare zvířat

Tato studie odhalila, že spotřebitelé z 87 % nesouhlasí s tím, aby se se zvířaty, která jsou určena k produkci masa zacházelo špatně. Nejvíce se o problematiku welfare zajímaly ženy v porovnání s muži. Norští spotřebitelé měli stejný názor kdy 73 % spotřebitelů zvolilo dobré životní podmínky zvířat jako důležité (Sødning et al. 2020). Je znatelné, že lidé mají na dodržování welfare zvířat chovaných na produkci masa jednotný názor a chtějí, aby zvířata měla co nejlepší životní podmínky pro život, i když následně jsou využita jako živočišný produkt k dalšímu zpracování. Morální ohledy mohou vést k psychologickému napětí, kdy si spotřebitelé na jedné straně chtějí pochutnat na mase, ale na druhé straně mají obavy o pohodu zvířat. Napětí mezi rozšířeným respektem k životu zvířat a zároveň hojnou konzumací masa je obecně označováno jako paradox masa (Lin-Schilstra et al. 2022).

Názory spotřebitelů v této studii na chirurgickou kastraci byly rozdílné. Značná část spotřebitelů (41 %) neměla jasný názor na otázku, zda je chirurgická kastrace krutá a odpovídali nevim. Naopak spotřebitelé z východní Evropy ve studii provedené Tomaševič et al. (2020) s tímto tvrzením souhlasili. Nebyli pozorovány rozdíly mezi pohlavím respondentů ani místem bydliště spotřebitelů. Byly ale pozorovány rozdíly mezi hodnocenými zeměmi. Maďaři neměli na tuto otázku názor, a naopak Bulhaři silně souhlasili s bolestí u zákroku kastrace. Dle mého názoru je to tím, že většina spotřebitelů není správně informovaná a nevědí, jakým způsobem se chirurgická kastrace provádí, jak dlouho tento zákrok trvá a jak zvířata poté reagují. To



dokazuje i studie, kde spotřebitele informovali, jak kastrace probíhá, 65 % spotřebitelů zhodnotilo chirurgickou kastraci jako přijatelnou (Sødring et al. 2020).

Výrazný faktor také mohou představovat média, která o krutosti intenzivního chovu zvířat informují. Informace mohou být někdy velmi zkreslené, či nepravdivé nebo se týkat jen jedince či jednoho podniku. Bohužel tyto informace mohou spotřebitelům připomínat, že nákup živočišných produktů z intenzivního chovu ve skutečnosti napomáhá ke krutému zacházení se zvířaty.

## **1.15 Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci a chovu kanců s ohledem na cenu vepřového**

Pokud budou mít spotřebitelé relevantní informace o chirurgické kastraci a problematice životní pohody zvířat a budou chtít, aby se zvířata určená k produkci masa chovala v lepších podmínkách, musí počítat s tím, že náklady na chov takto chovaných zvířat jsou vyšší. Což se ukázalo i ve studii, kdy většina s tímto tvrzením souhlasila a byly to převážně ženy, které by si za maso z těchto chovů rádi připlatily. Což může být dobré pro budoucí trh vepřového masa z důvodu, že ženy častěji vepřové maso nakupují než muži. V Belgické studii (Beirendonck et al. 2013), ale toto tvrzení vyvrací. V rámci zmíněného výzkumu byl zájem o dobré životní podmínky chovu prasat velký, ale ochota zaplatit za maso prasat, která byla kastrována jinak, než chirurgicky byla nízká. V jiné studii z Norska Sødring et al. (2020) byli spotřebitelé ochotni si připlatit za maso z dobrých životních podmínek nejednotně. Spotřebitelé hodnotili stejným procentuálním skóre (43 %), že welfare je důležitý faktor při nákupu masa a další část hodila, že welfare není důležitý faktor ovlivňující nákup vepřového masa.

Necelá polovina spotřebitelů nevěděla, zda by byla ochotna za maso od kastrovovaných kanečků, si připlatit. Otázkou je, jestli ví, jaký je rozdíl mezi masem od kastrovovaných zvířat a nekastrovaných zvířat a jaké je riziko, že se v mase vyskytne kančí pach. Ve studii Tomaševič et al. (2020) uvádí, že východoevropští spotřebitelé si nejsou jistí, zda by byli ochotni za maso z chirurgicky kastrovovaných zvířat. Jediné dvě země, a to Maďarsko a Rumunsko byly ochotni za maso z kastrovovaných zvířat si zaplatit. Z těchto skutečností, můžeme vyzpozorovat, že velmi záleží, z jaké země spotřebitel pochází a jaké mají v zemi stravovací návyky.

Faktory, které účastníci považovali za důležité byla kvalita a původ masa. Dobré životní podmínky zvířat i když jsou z předchozích výsledku pro spotřebitele podstatný při nákupu masa se umístili mezi posledními faktory. Tohle tvrzení se může změnit, pokud bude lepší informovat a veškeré problematice chovu prasat. To potvrdila i studie, kde 84 % norských respondentů uvedlo, že mají obecný zájem o dobré životní podmínky zvířat, ale pouze 26 % přemýšlelo o dobrých životních podmínkách zvířat při nákupu vepřových výrobků.

Dalším faktorem u výběru nákupu vepřového masa je jakým si kritériem bude spotřebitel maso vybírat, je i z jaké oblasti spotřebitel pochází. Domnívám se, že lidé na venkově a z maloměsta, budou mít jiné možnosti nákupu vepřového masa než lidé ve městě. Lidé z venkova mají přístup k masu, který pochází z jejich konkrétního regionu. Maso je většinou kvalitní a může se hovořit i o dobrých podmínkách života zvířete. Lidé ve městě většinou nakupují maso v supermarketech a vepřové produkty jsou zpravidla ze zahraničí, kde jsou zvířata chována ve velkochovech a s kvalitou i s podmínkami welfare je to různé.

Na základě dosažených výsledků zamítáme hypotézu č. 1 – že mezi obyvateli z venkova a z měst jsou významné rozdíly v postoji k chirurgické kastraci. Naopak hypotézu č. 2 – že mezi muži a ženami jsou významné rozdíly v postoji k chirurgické kastraci můžeme potvrdit jen částečně, protože průkazné rozdíly se objevily jen u některých otázek, jak bylo popsán výše.

## 7. Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit vnímavost spotřebitelů v České republice ke složkám kančího pachu a zároveň jejich pohled na způsoby kastrace a welfare chovu prasat. A dále ověřit platnost stanovených hypotéz.

Byl vytvořen internetový průzkum spotřebitelů zaměřený na vnímání kančího pachu v mase nekastrovaných kanců a postoje spotřebitelů na chirurgickou kastraci kanečků. Bylo zjištěno, že nad polovina českých spotřebitelů se setkala s kančím pachem, kdy ženy se setkaly s kančím pachem více. Jen malá část dotázaných byla ochotna maso s tímto zápachem konzumovat. Z toho je zřejmé, že čeští spotřebitelé, převážně ženy vědí o problematice jako je kančí pach.

Dobré životní podmínky zvířat byly pro spotřebitele u chirurgické kastrace kanečků důležité a nesouhlasili ve větší míře s tím, aby se se zvířaty pro produkci masa zacházelo špatně. Větší zájem o welfare zvířat měly ženy, které si byly ochotny i za maso z lepších podmínek chovu připlatit.

Postoje spotřebitelů k chirurgické kastraci jsou rozmanité. Spotřebitelé nejvíce odpověděli, že neví, zda je chirurgická kastrace krutá. V menší míře byly zastoupeny odpovědi, že nesouhlasí nebo souhlasí s krutostí kastrace. Je znát, že spotřebitelé nevědí, jak chirurgická kastrace se provádí, a jakým způsobem na to reagují kastrována zvířata, proto na kastraci jsou odpovědi různorodé.

Spotřebitelé uvedli, že hlavním faktorem při nákupu vepřového masa je jeho kvalita. Dalším významným aspektem byl původ odkud maso pochází. Dalšími faktory byly welfare zvířat, dostupnost masa a cena masa.

Hypotéza číslo jedna byla na základě dosažených výsledků zamítnuta a hypotéza číslo dva byla potvrzena jen částečně.

Je třeba zdůraznit, že čeští spotřebitelé mají podvědomí o kančím pachem a jsou si téměř jisti, že by podporovali chov prasat s lepšími podmínky. Bohužel, chybí informovanost o chirurgické kastraci. Dle mého názoru, by byla potřeba lepší informovanost celkově o chovu zvířat pro lidskou potřebu a podrobnější označení masa, z kterého stupně chovu welfare maso pohází, aby spotřebitel mohl lépe vyhodnotit, které maso si zakoupí. Kromě toho by bylo přínosné zjistit názory českých spotřebitelů, jaký mají názor na jiné možnosti eliminace kančího pachu, protože by to mohlo ovlivnit další strategii v chovu prasat.

## 8. Literatura

- Aaslyng MD, Kristensen L, Brockhoff PB, Christensen RH, Broge EHL. 2013. Danish consumers' sensitivity towards the boar taint compounds androstenone and skatole. 59th International Congress of Meat Science and Technology
- Adamiec J. 2020. TEORIE, PRAXE A ÚDRŽBA: HPLC – Vysokoúčinná kapalinová chromatografie – základy a principy. Available from: <https://lcms.cz/article/874>
- Aldal I, Andersen O, Egeli AK, Haugen JE, Grodum A, Fjetland O a Eikass JLH. 2005. Levels of androstenone and skatole and the occurrence of boar taint in fat from young boars. *Livestock Production Science* **95**:121-129. DOI: 10.1016/j.livprodsci.2004.12.010.
- Aluwé M, Heyrman E, Kostyra E, Żakowska-Biemans S, Almeida J, Citek J, Font-i-Furnols M, Moreira O, Zadinová K, Tudoreanu L, Lin-Schistra L a Van den Broeke A. 2022. Consumer evaluation of meat quality from barrows, immunocastrates and boars in six countries. *Animal*, 3(16). 100455. DOI: 10.1016/j.animal.2022.100455.
- Aluwé M, Millet S, Nijs G, Tuytens FAM, Verheyden K, De Brabander HF a Van Oeckel MJ. 2009. Absence of an effect of dietary fibre or clinoptilolite on boar taint in entire male pigs fed practical diets. *Meat Science*. **82**(3). 346-352. DOI: 10.1016/j.meatsci.2009.02.001
- Andresen, Oystein. 2006. Boar taint related compounds: Androstenone/skatole/other substances. *Acta Veterinaria Scandinavica* .**48 (Suppl. 1)**:S5.
- Autor neznámý. Available from: <https://labmet.zshk.cz/vyuka/hplc.aspx> (accessed February 2019).
- Backus G, Higuera M, Juul N, Nalon E. a De Briyne N. 2018. Second progress report 2015–2017 on the European declaration on alternatives to surgical castration of pigs.
- Bao Y. a Ertbjerg P. 2019. Effects of protein oxidation on the texture and water-holding of meat: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. **59**(22). 3564-3578. DOI: 10.1080/10408398.2018.1498444
- Bečková R a Václavková 2009. Vepřové maso. Available from: <https://www.agrovenkov.com/2009/06/veprove-maso/>
- Bekaert KM, Aluwé M, Millet S, Goethals K, Nijs G, Isebaert S, a Tuytens FM. 2012. Predicting the likelihood of developing boar taint: Early physical indicators in entire male pigs. *Meat science*. **92**(4). 382-385. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.04.005
- Bekaert KM, Tuytens FA, Duchateau L, De Brabander HF, 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**(3). 548-52. DOI:10.1016/j.meatsci.2011.02.010
- Bernardy J. 2010. Kastrace jako evropské dilema. *Veterinářství*. **60**:372-374.
- Boars. 2018. Boars heading for 2018, the Netherlands. Available from <http://boars2018.com/background/what-is-boar-taint/> (accessed January 2019).

- Bonneau M, Kempster AJ, Claus R, et al. 2000. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: I. Presentation of the programme and measurement of boar taint compounds with different analytical procedures. *Meat Science*. **54**:251-259.
- Borggaard C, Birkler R, Meinert L a Støier S. 2017. At-line rapid instrumental method for measuring the boar taint components androstenone and skatole in pork fat. In: Proceedings of the 63th International Congress of Meat Science and Technology, 13-18, Cork, Ireland, Session 4 n°8, 2 s. Získáno 15. března 2021 z [http://icomst-proceedings.helsinki.fi/papers/2017\\_04\\_08.pdf](http://icomst-proceedings.helsinki.fi/papers/2017_04_08.pdf)
- Borrisser-Pairó F, Panella-Riera N, Zammerini D, Olivares A, Garrido MD, Martínez B, Gil M, García-Regueiro JA a Oliver MA. 2016. Prevalence of boar taint in commercial pigs from Spanish farms. *Meat Science*. **111**. 177-82. DOI:10.1016/j.meatsci.2015.10.001.
- Bremner EA, Mainland JD, RM Khan RM, Sobel N. 2003. Prevalence of androstenone anosmia. *Chemical Senses*. **28**. 423-432
- Burgeon C, Debliquy M, Lahem D, Rodriguez J, Ly A a Fauconnier ML. 2021. Past, present, and future trends in boar taint detection, *Trends in Food Science & Technology*, **112**. 283-297. DOI: 10.1016/j.tifs.2021.04.007.
- Ciobanu DC, Lonergan SM a Huff-Lonergan EJ. 2011. Genetics of meat quality and carcass traits. *The genetics of the pig*, **2**, 355-389.
- Cornish AR, Briley D, Wilson BJ, Raubenheimer D, Schlosberg D a McGreevy PD. 2020. The price of good welfare: Does informing consumers about what on-package labels mean for animal welfare influence their purchase intentions? *Appetite*. **148**. 104577. DOI: 10.1016/j.appet.2019.104577.
- Dehnhard M, Claus R, Herbert E a Hillebrand M. 1995. Skatol-und Androstenonkonzentrationen in Fleischerzeugnissen aus Eberschlachtkörpern. *Die Ebermast*, (**449**) 55-72.
- Denver S, Sandøe P a Christensen T. 2017. Consumer preferences for pig welfare – Can the market accommodate more than one level of welfare pork? *Meat Science*. **129**. 140-146. DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.02.018.
- Deslandes B, Gariépy C, Houde A. 2001. Review of microbiological and biochemical effects of skatole on animal production. *Livestock Prod Sci*. **71**:193-200.
- Di Pasquale J, Nannoni E, Sardi L, Rubini G, Salvatore R, Bartoli L, Adinolfi F a Martelli G. 2019. Towards the Abandonment of Surgical Castration in Pigs: How is Immunocastration Perceived by Italian Consumers? *Animals*. **9** (5):198. DOI:10.3390/ani9050198
- Diestre A. 2018. How to reduce the risk of boar taint in carcasses from entire males? *Pig333*. Spain. Available from [https://www.pig333.com/articles/how-to-reduce-the-risk-of-boar-taint-in-carcasses-from-entire-males\\_13342/](https://www.pig333.com/articles/how-to-reduce-the-risk-of-boar-taint-in-carcasses-from-entire-males_13342/) (accessed December 2018).
- Dostálová A, Koucký M. 2008. Výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha-Uhřetěves.

- Duijvesteijn N, Knol EF a Bijma P. 2014. Boar taint in entire male pigs: a genomewide association study for direct and indirect genetic effects on androstenone. *J Anim Science*. **92**(10). 4319-28. DOI: 10.2527/jas.2014-7863
- Engesser DJ. 2015. Alternatives for boar taint reduction and elimination besides surgical castration and destroying testicular tissue. Dsc Thesis Veterinary medicine university of Leipzig.
- Falowo AB, Fayemi PO a Muchenje V. 2014. Natural antioxidants against lipid–protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review. *Food Research International*. **64**.171-181. DOI: 10.1016/j.foodres.2014.06.022
- Font-I-Furnols M, Aaslyng MD, Backus GBC, Han J, Kuznetsova TG, Panella-Riera N, Semenova AA, Zhang Y a Oliver MA. 2016. Russian and Chinese consumers' acceptability of boar meat patties depending on their sensitivity to androstenone and skatole. *Meat Science*. **121**. 96-103. DOI:10.1016/j.meatsci.2016.06.003.
- Font-i-Furnols M, Martín-Bernal R, Aluwé M, Bonneau M, Haugen J-E, Mörlein D, Mörlein J, Panella-Riera N a Škrlep M. 2020. Feasibility of on/at Line Methods to Determine Boar Taint and Boar Taint Compounds: An Overview. *Animals*. **10** (10): 1886. DOI:10.3390/ani10101886
- Font-i-Furnols M. 2012. Consumer studies on sensory acceptability of boar taint: A review. *Meat science*. **92**(4), 319-329. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.05.009.
- Gilbert AN a Wysocki CJ. 1987. The smell survey results. *National Geographic*, **172**, 514-522.
- Grauer P. 2014. Výživa kanečků z pohledu minimalizace výskytu kančího pachu a manifestace jejich růstového potenciálu. *Sborník Praha ČZU, Praha*.
- Grela ER, Świątkiewicz M, Kowalczyk-Vasilev E, Florek M, Kosior-Korzecka U a Skąlecki P. 2020. An attempt of implementation of immunocastration in swine production – impact on meat physicochemical quality and boar taint compound concentration in the meat of two native pig breeds. *Livestock Science*, **232**. 103905. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.103905.
- Gross S, Megan E, Waldrop ME. a Roosen J. 2021. How does animal welfare taste? Combining sensory and choice experiments to evaluate willingness to pay for animal welfare pork. *Food Quality and Preference*. **87**. 104055. DOI: 10.1016/j.foodqual.2020.104055.
- Große-Brinkhaus Ch, Storck LC, Frieden L, Neuhoff Ch, Schellander K, Looft Ch, Tholen E. 2015. Genome-wide association analyses for boar taint components and testicular traits revealed regions having pleiotropic effects. *BMC Genetics*. DOI: 10.1186/s12863-015-0194-z.
- Higgs J, Pratt J. 1998. Meat, Poultry and meat products. Nutritional value. *Encyclopedia of human nutrition*. 1272-1282
- Channon HA, Baud SR, Kerr MG a Walker PJ. 2003. Effect of low voltage electrical stimulation of pig carcasses and ageing on sensory attributes of fresh pork. *Meat Science*, **65**(4). 1315-1324. DOI: 10.1016/j.meatsci.2016.06.011

- Chudoba J. 2016. Laboratoř hmotností spektrometrie. Centrální laboratoře VŠCHT Praha. Praha. Available from <https://clab.vscht.cz/ms/spektrometrie-ms> (accessed February 2019). Improvac. 2009. Příbalový leták. Belgie. Available from <https://pribalovy-letak.info/improvac> (Accessed January 2019).
- IFIP-Institut du Porc. 2021. Paříž, Francie
- Jedlička M. 2012. Welfare pro prasata a co z toho. Available from: <https://naschov.cz/welfare-pro-prasata-a-co-z-toho/>
- Jedlička M. 2016. Co přinese zákaz kastrace kanečků v Evropě? Profi Press. Praha. Available from <https://www.naschov.cz/co-prinese-zakaz-kastrace-kanecku-v-evrope/> (accessed February 2019).
- Jedlička M. 2017. Lze ovlivnit kančí pach genetikou? Profi Press. Praha. Available from <https://www.naschov.cz/lze-ovlivnit-kanci-pach-genetikou/> (accessed January 2019).
- Jensen, Bent Borg. 2006. Prevention of boar taint in pig production. Factors affecting the level of skatole. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **48**(S1) DOI: 10.1186/1751-0147-48-S1-S6. ISSN 1751-0147.
- Kehlbacher A, Bennett R a Balcombe K. 2012. Measuring the consumer benefits of improving farm animal welfare to inform welfare labelling. *Food Policy*. **37**. 627-633. DOI: 10.1016/j.foodpol.2012.07.002.
- Lagerkvist CJ, Carlsson F a Viske D. 2006. Swedish Consumer Preferences for Animal Welfare and Biotech: A Choice Experiment. *Agbioforum*. **9** (1). 51-58
- Lebret B a Čandek-Potokar. 2022. Review: Pork quality attributes from farm to fork. Part I. Carcass and fresh meat. *Animal*. **16**(1). 100402. DOI: 10.1016/j.animal.2021.100402.
- Lebret B. 2008. Effects of feeding and rearing systems on growth, carcass composition and meat quality in pigs. *Animal*. **2**(10). 1548-1558. DOI: 10.1017/S1751731108002796
- Lin-Schilstra L, Backus G, Snoek H a Mörlein D. 2022. Consumers' view on pork: Consumption motives and production preferences in ten European Union and four non-European Union countries, *Meat Science*, **187**.108736 DOI: 10.1016/j.meatsci.2022.108736.
- Lukić B, Pong-Wong R, Rowe SJ, De Koning DJ, Velandar I, Haley CS, Archibald AL, Woolliams JA. 2015. Efficiency of genomic prediction for boar taint reduction in Danish Landrace pigs. *Animal Genetics*. **46**:607-616. DOI: 10.1111/age.12369.
- Matthews KR, Homer DB, Punter P, Béague MP, Gispert M, Kempster AJ, Agerhem H, Claudi-Magnussen C, Fischer K, Siret F, Leask H, Font I Furnols M a Bonneau M. 2000. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: III. Consumer survey in seven European countries. *Meat Science*. **54**(3). 271-83. DOI:10.1016/s0309-1740(99)00104-7.
- Ministerstvo zemědělství. 2021. Situační a výhledová zpráva: Prasata a vepřové maso 2021.

- Monin G. 2004. CONVERSION OF MUSCLE TO MEAT-Slaughter-Line Operation and Pigmeat Quality. *Encyclopedia of Meat Sciences*. 338-342.
- Moralez J, Dereu A, Manso A, De Frutos L, Piñeiro C, Manzanilla EG, Wuyts N. 2017. Surgical castration with pain relief affects the health and productive performance of pigs in the suckling period. *Porcine Health Management*. **2017**:3(1) DOI: 10.1186/s40813-017-0066-1.
- Mörlein D, Christensen RHB, Gertheiss J. 2015. Validation of boar taint detection by sensory quality control: Relationship between sample size and uncertainty of performance indicators. *Meat Science*. **100**:232-236
- Mote BE a Rothschild MF. 2020. Modern genetic and genomic improvement of the pig. In *Animal Agriculture*. **14**. 249-262 DOI: 10.1016/B978-0-12-817052-6.00014-8.
- Němcová I, Čermáková L, Rychlovský P. 1997. *Spektrometrické analytické metody*, Praha: Karolinum.
- Ngapo TM a Garipey C. 2008. Factors affecting the eating quality of pork. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. **48**(7).599-633. DOI: 10.1080/10408390701558126
- OECD. 2021. *Meat Consumption*.
- Okrouhlá M, Stupka R, Čítek J, Urbanová D, Vehovský K, Kouřimská L. 2016. HPLC stanovení androstenonu, skatolu a indolu ve hřebětním tuku u prasat. *Chemické listy* **110**:593-567.
- Panella-Riera N, Blanch M, Kallas Z, Chevillon P, Garavaldi A, Gil M, Gil JM, Font-I-Furnols M, Oliver MA. 2016. Consumers' segmentation based on the acceptability of meat from entire male pigs with different boar taint levels in four European countries: France, Italy, Spain and United Kingdom. *Meat Science*. **114**. 137-145. DOI: 10.1016/j.meatsci.2015.12.017.
- Panella-Riera N, Blanch M, González J, Gil M, Tibau J, Gispert M, Oliver MA. 2010. Androstenone sensitivity in Spain: Differences between urban and rural consumers. In *Book of Abstracts of the 61nd Annual Meeting European Federation of Animal Science*. 23th–27th August. Heraklion, Greece.
- Pauly C, Luginbühl W, Ampuero S, Bee G. 2012. Expected effects on carcass and pork quality when surgical castration is omitted-Results of a meta-analysis study. *Meat Science*. **92**(4). 858-862. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.06.007
- Peñaranda I, Garrido MD, Egea M, Díaz P, Álvarez D, Oliver MA, Linares MB. 2017. Sensory perception of meat from entire male pigs processed by different heating methods. *Meat Science*, **134**. 97-102. DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.07.021.
- Peñaranda I, Garrido MD, Egea M, Díaz P, Álvarez D, Oliver MA, Linares MB. 2017. Sensory perception of meat from entire male pigs processed by different heating methods. *Meat Science*. **2017**:134, 98-102.
- Pokorný Z. 2015. *Welfare zvířat*. Available from: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/675-welfare-zvirat/>



- Potočka J, Hrdina V, Měrka V. 2006. Proč byl skatol vyhlášen molekulou měsíce?. *Vesmír*. **85**:577.
- Robic A, Larzul C, Bonneau M. 2008. Genetic and metabolic aspects of androstenone and skatole deposition in pig adipose tissue. *Genetics Selection Evolution*. **40**:129-143.
- Schmid SM a Steinhoff-Wagner J. 2021. Behavior and body temperature alterations in piglets anesthetized for castration during a four-hour recovery phase, *Applied Animal Behaviour Science*, **245**. 105497. DOI: 10.1016/j.applanim.2021.105497
- Schwob S, Lebret B, Louveau I. 2020. Genetics and adiposity in pigs: state of the art and new challenges for meat product quality. *Productions Animales*. **33**, 17-30 DOI: 10.20870/productions-animales.2020.33.1.3112
- Sinclair PA, Squires EJ. 2005. Testicular sulfoconjugation of the 16-androstene steroids by hydroxysteroid sulfotransferase: Its effect on the concentrations of 5 $\alpha$ -androstenone in plasma and fat of the mature domestic boar. *Journal of Animal Science*. **83**:358-365.
- Snášil M 2010. Podzimní shromáždění Unie praktických veterinárních lékařů a Evropské veterinární federace v Bruselu. *Vetkom*. Czech Republic. Available from <https://www.vetkom.cz/podzimni-shromazdeni-unie-prakticky-ch-veterinarnich-lekaru-a-evropske-veterinarni-federace-v-bruselu/> (accessed April 2019).
- Sødring M, Nafstad O, a Håseth TT. 2020. Change in Norwegian consumer attitudes towards piglet castration: increased emphasis on animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*. **62**. 22. DOI: 10.1186/s13028-020-00522-6
- Tomasevic I, et al. 2020. Attitudes and beliefs of Eastern European consumers towards piglet castration and meat from castrated pigs, *Meat Science*. **160**: 107965 DOI: 10.1016/j.meatsci.2019.107965
- Trefan L, Doeschl-Wilson A, Rooke JA, Terlouw C, Bünger L. 2013. Meta-analysis of effects of gender in combination with carcass weight and breed on pork quality. *Journal of Animal Science*. **91**(3). 1480-1492. DOI: 10.2527/jas.2012-5200
- Tuytens FAM, Vanhonacker F, Verhille B, De Brabander D a Verbeke W. 2012. Pig producer attitude towards surgical castration of piglets without anaesthesia versus alternative strategies. *Research in Veterinary Science*, **92** (3). 524-530. DOI: 10.1016/j.rvsc.2011.02.017
- Van Beirendonck S, Driessen B, Geers R. 2013. Belgian Consumers' Opinion on Pork Consumption Concerning Alternatives for Unanesthetized Piglet Castration. *Agric Environ Ethics* **26**. 259–272. DOI:10.1007/s10806-012-9378-y
- Vigors B. 2018. Reducing the Consumer Attitude Behaviour Gap in Animal Welfare: The Potential Role of 'Nudges'. *Animals*. **8**(12), 232. DOI:3390/ani8120232
- Von Borell E, Baumgartner J, Giersing M, Jäggin N, Prunier A, Tuytens FAM, Edwards SA. 2009. Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *Animal*. **3**:1488-1496. DOI: 10.1017/S1751731109004728.

- Warner RD, Dunshea FR, Channon HA. 2018. Producing consistent quality meat from the modern pig. Achieving sustainable production of pig meat. **1**. 81-118. DOI: 10.1159/000447428
- Wesoly R, Weiler U. 2012. Nutritional influences on skatole formation and skatole metabolism in the pig. *Animals*.
- Wojnowski W, Majchrzak T, Dymerski T, Gębicki J, Namieśnik J. 2017. Electronic noses: Powerful tools in meat quality assessment. *Meat Science*. **131**. 119-131. DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.04.240.
- Wood JD, Brown SN, Nute GR, Whittington FM, Perry AM, Johnson SP, Enser M. 1996. Effects of breed, feed level and conditioning time on the tenderness of pork. *Meat science*, **44**(1-2), 105-112.
- Yun J, Ollila A, Valros A, Larenza-Menzies P, Heinonen M, Oliviero C, Peltoniemi O. 2019. Behavioural alterations in piglets after surgical castration: Effects of analgesia and anaesthesia, *Research in Veterinary Science*. **125**. 36-42. DOI: 10.1016/j.rvsc.2019.05.009.
- Zadinová K, Stupka M, Stratil A, Čítek J, Vehovský K a Urbanová D. 2016. Boar taint – the effects of selected candidate genes associated with androstenone and skatole levels a review. *Animal Science Papers and Reports*. **34**: 107-128
- Zadinová K, Stupka R, Stratil A, Čítek J, Šprysl M, Vehovský K, Urbanová D, Okrouhlá M, Kluzáková E. 2016. Genomická selekce jako nástroj k odstranění kančího pachu? *Náš chov*. Praha: Profi Press, s.r.o..
- Zákon České národní rady. 1992. Vyhláška č. 246 ze dne 15. dubna. Na ochranu zvířat proti týrání. Pages 1284 in *Sbírka zákonů České republiky, 1992, Česká republika*.
- Zákon České národní rady. 2004. Vyhláška č. 208 ze dne 14. dubna. O minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. Pages 3240 in *Sbírka zákonů České republiky, 2004, Česká republika*
- Zomeño C, Gispert M, Carabús A, Brun A, Font-I-Furnols M. 2016. Predicting the carcass chemical composition and describing its growth in live pigs of different sexes using computed tomography. *Animal*. **10**(1). 172-81. DOI:10.1017/S1751731115001780.
- Žertová H. 2002. Kastrace novorozených selat v halotanové anestezii. Czech Republic. Available from <https://www.vetweb.cz/kastrace-novorozeny-ch-selat-v-halotanove-anestezii/> (accessed January 2019).

## 9. Samostatné přílohy

### 9.1 Příloha.č I – Dotazník

Hodící se zaškrtněte

#### 1. Pohlaví

- Muž
- Žena

#### 2. Věk (uved'te)

#### 3. Uved'te oblast, ve které žijete

- Vesnice
- Velká města (nad 100 000 obyvatel *Praha, Brno, Plzeň ...*)
- Větší města (50 000 – 100 000 obyvatel *Hradec Králové, Pardubice, Zlín, Most ...*)
- Menší města (10 000 -50 000 obyvatel *Kolín, Trutnov, Kroměříž, Karlovy Vary ...*)
- Malá města (do 10 000 obyvatel)

#### 4. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání

- Nedokončené základní
- Dokončené základní
- Středoškolské s výučním listem - dokončené
- Středoškolské s maturitou – dokončené
- Dokončené vysokoškolské (Bc., Ing. Ph.D)

#### 5. V jaké oblasti pracujete?

- Zemědělství/ lesnictví
- Zdravotnictví
- Chemický průmysl/ Výzkumná činnost (laboratoře)
- Potravinářství (výroba, hodnocení)
- Strojírenství/ strojní výroba

- Školství
- Kancelářská práce

**6. Jak hodnotíte svou finanční situaci?**

- Bohatý
- Velmi příznivě
- Příznivě
- Průměrně
- Podprůměrně
- Velmi špatně

**7. Jak často konzumujete maso?**

- Denně
- 2 – 3x týdně
- 1x týdně
- 1x za měsíc
- Maso nekonzumuji

**8. Pokud maso nekonzumujete uveďte důvod**

.....

**9. Jak často konzumujete vepřové maso?**

- Denně
- 2 – 3x týdně
- 1x týdně
- 1x za měsíc
- Maso nekonzumuji

**10. Jak často konzumujete výrobky (uzeniny ...) z vepřového masa?**

- 1x Denně
- 2 – 3x týdně
- 1x týdně
- 1x za měsíc
- Maso nekonzumuji

**11. Jak upravujete vepřové maso? (Vyjádřete v procentech)**

Smažení .....

Pečení .....

Vaření .....

Grilování .....

Jiné (uveďte) .....

**12. Seřad'te druhy mas dle četnosti Vaší konzumace**

(od 1 do 5, 1=nejvíce, 5=nejméně)

Vepřové .....

Kuřecí .....

Hovězí .....

Ryby .....

Jiné (uveďte) .....

**13. Odkud nakupujete vepřové maso**

(od 1 do 6, 1=nejvíce, 6=nejméně)

Supermarket .....

Řeznictví (řetězce) .....

Řeznictví (malí zpracovatelé) .....

Farmářské trhy/prodej ze dvora .....

Vlastní chov .....

Jiné (uveďte) .....

**14. Znáte pojem kančí pach**

- ano
- ne

**15. Setkali jste se s masem, které mělo kančí pach?**

- Ano
- Ne

**16. Jste ochotni takovéto maso konzumovat**

- Ano
- Ne

**17. Zajímáte se o welfare zvířat chovaných pro lidskou spotřebu**

- Absolutně ano
- Spíše ano
- Někdy
- Spíše ne
- Nezajímá mě to

**18. Myslíte, že špatné zacházení se zvířaty chovanými pro produkci masa je**

- Absolutně špatné
- spíše špatné
- je mi to jedno
- spíše vyhovující
- vyhovující

**19. Za maso z kastrovaných prasat jsem ochoten zaplatit vyšší cenu**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nevím
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**20. Špatnému zacházení se zvířaty by se mělo zabránit i pokud to zvýší cenu potravin**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nemám názor
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**21. Chirurgická kastrace selat brzy po narození není nutná**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nemám názor
- Spíše nesouhlasím
- Rozhodně nesouhlasím

**22. Maso z kastrovaných prasat je libovější**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nemám názor
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**23. Chirurgická kastrace je krutá?**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nemám názor
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**24. Na zacházení se zvířaty nezáleží, protože je nakonec sníme?**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nemám názor
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**25. Udržení welfare prasat znamená jíst maso, které bude dražší**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nevím
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**26. Za maso prasat se kterými je zacházeno důstojněji, jsem ochoten zaplatit vyšší cenu**

- Absolutně souhlasím
- Spíše souhlasím
- Nevím
- spíše nesouhlasím
- absolutně nesouhlasím

**27. Co je pro vás hlavní faktor při nákupu vepřového masa**

- Kvalita
- Původ
- Dostupnost
- Cena
- Welfare zvířat
- Bio chov
- Jiné (uved'te)

.....