

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



**Vliv hormonální a konvenční kastrace na vybrané parametry  
užitkovosti**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Doc. Ing. Roman Stupka, CSc.

Autor práce: Veronika Vopičková

2012

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv hormonální a konvenční kastrace na vybrané parametry užitkovosti“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne: .....

.....

Veronika Vopičková

## **Souhrn:**

Tato bakalářská práce poskytuje průřez dostupnými informacemi o alternativách k chirurgické kastraci a zároveň sama porovnává skupinu kanečků a vepříků ve výkrmu ve společnosti Vysoká a.s.

Výsledky experimentu ukazují, že nejvyšší růstové schopnosti dosáhli kanečci, dále smíšená skupina a nejnižší přírůstek měla skupina prasniček. Dále jsme zjistili u kanečků prokazatelně méně tuku v bodě A, nebyly pozorovány rozdíly ve výšce tuku v bodě B. Rozdíly v % LM byly mezi kanečky a vepříky také statisticky neprůkazné.

Lze tedy konstatovat, že vepřici a kanečci po imunokastraci dosahují podobných výsledků v podílu masa a kanečci mají statisticky neprůkazně vyšší růstovou schopnost.

## **Summary:**

This thesis provides a cross-section of available information on alternatives to surgical castration, while the group itself compares male pigs and barrows reared in a society Vysoká a.s.

Experiment results show that the highest growth achieved male piglets skills, as well as mixed group and the group had the lowest increase in gilts. Furthermore, we found male pigs with less fat shown in A, were observed differences in fat level at point B. The differences in LM% were male pigs and the pig also statistically insignificant. It is therefore concluded that the barrows and male piglets imunocastration achieve similar results in the proportion of meat and are statistically insignificant male piglets greater vigor.

**Klíčová slova:** prase, kanec, kastrace, skatol, androstenon, vakcína

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod</b>	.....	1
<b>2.</b>	<b>Literární přehled</b>	.....	2
2.1	Legislativní rámec	.....	2
2.2	Sloučeniny v těle kanců	.....	3
2.2.1	Testosteron	.....	3
2.2.2	Řízení steroidogeneze	.....	5
2.2.3	Ostatní androgeny	.....	7
2.3	Co je kančí zápach	.....	8
2.3.1	Skatol	.....	9
2.3.2	Androstenon	.....	10
2.4	Alternativy kastrace	.....	11
2.5	Způsob provedení chirurgické kastrace	.....	13
2.6	Analgezie, anestezie	.....	15
2.7	Provedení imunokastrace	.....	16
2.7.1	Výhody imunokastrace	.....	16
	2.7.1.1 Zlepšení konverze krmiva	.....	16
	2.7.1.2 Snížení mortality	.....	17
	2.7.1.3 Snížení kančího pachu	.....	18
	2.7.1.4 Snížení agresivity	.....	19
	2.7.1.5 Atrofie varlat	.....	20
	2.7.1.6 Doba očkování	.....	20
2.7.2	Nevýhody imunokastrace	.....	21
	2.7.2.1 Vliv na člověka	.....	21
2.7.3	Ekonomická stránka imunokastrace	.....	22
<b>3.</b>	<b>Cíl práce</b>	.....	23
<b>4.</b>	<b>Materiály a metodika</b>	.....	24
4.1	Charakteristika podniku	.....	24
4.2	Příprava haly a nastájení	.....	24
<b>5.</b>	<b>Výsledky a diskuse</b>	.....	26
<b>6.</b>	<b>Závěr</b>	.....	28
<b>7.</b>	<b>Seznam použitých zkratk</b>	.....	29
<b>8.</b>	<b>Seznam použité literatury</b>	.....	30

# 1. Úvod

V současné době má výroba vepřového masa v České republice snižující se trend, a to hlavně z důvodu zvyšování ekonomických nákladů na výrobu kg vepřového masa. Dochází k růstu cen krmiv, protože prase jakožto všežravec je jedním z hlavních konkurentů člověka, zvyšování cen za energie, pracovní síly a zpracování odpadů. Do budoucna ekonomické náklady pravděpodobně ještě vzrostou, pokud dojde k celoplošnému zákazu chirurgické kastrace kanečků bez anestezie. Tento zákaz už je platný od 1. ledna 2010 například ve Švýcarsku. Chirurgická kastrace je sice nejspolehlivější ve snižování rizika výskytu nepříjemného kančího zápachu, je ale zároveň velmi bolestivá a působí stresově na malá selata. Chirurgickou kastraci s použitím anestezie smí vykonávat pouze veterinární lékař, což je pro všechny podniky zabývající se výrobou vepřového masa, výrazné zvýšení nákladů. Jednou z možností, jak snížit náklady na veterinární služby, je výkrm kanečků. Tato metoda je v mnoha zemích Evropské unie využívána. Porážka kanečků probíhá kolem 80kg živé hmotnosti. Přesto není tak účinná jako např. chirurgická kastrace, protože v případě dřívějšího dospění konkrétního jedince neeliminuje vznik kančího zápachu. Navíc jsou kanečci v období dospívání poměrně agresivní, to vede k častějšímu výskytu zranění a způsobuje stres z bojů a případné bolesti. Proto je třeba hledat další řešení, jak zabránit vzniku kančího pachu a zároveň omezit stresové situace, včetně omezení výskytu infekcí. Jedním z řešení je právě hormonální kastrace, která je stále ještě novinkou na českém trhu. Z několika studií a pokusů lze usuzovat, že by v budoucnu mohla být stejně spolehlivá jako chirurgická kastrace. K takovéto průkaznosti je třeba ale ještě mnoha pokusů, které by mohly tuto hypotézu potvrdit. Dosahování vyšších přírůstků, vyššího podílu svaloviny a nižšího obsahu tuku u takto kastrováných zvířat je jednou z možností, jak zlepšit ekonomickou návratnost nákladů vložených do hormonální kastrace v podniku.

Bakalářská práce se zaměřuje na rozbor vlivu hormonální a konvenční kastrace na vybrané parametry užitkovosti, jako předpokladu pro dobré zpeněžení vepřového masa. Lepší užitkové vlastnosti logicky přináší vyšší zisky pro podnik, který se výkrmem prasat zabývá.

## **2. Literární přehled**

### **2.1 Legislativní rámec**

Heinritzi, K., et al (2006): Podle platné legislativy ochrany zvířat je chirurgická kastrace povolena až do věku 4 týdnů bez anestezie. Podle evropské směrnice (2011/93/EG) ITIS je povolena pouze v prvním týdnu po narození.

Bernardy J. (2010): Kastrace kanečků je v rámci EU upravena směrnicí z 18. prosince 2008, stanovující minimální standardy v chovu prasat 2008/120/EC, vycházející vstřícně požadavkům welfare. Lhůta pro kastraci selat bez analgezie je ustavena v období do jednoho týdne věku a je převzata do národních legislativ členských států. Nad rámec evropské směrnice je v některých státech EU, zejména severovýchodních (a Norska) legalizována povinnost provádět místní znecitlivění. Celkové znecitlivění je požadováno v Nizozemí a nyní i v Belgii nikoli národní nebo evropskou legislativou, ale odběrateli a zpracovateli vepřového masa, např. Burger King, McDonald's je dále požadováno, aby maso od zvířat poražených a použitých pro jejich účely nepocházelo od prasat, kastrováných bez celkové anestézie.

Chirurgickou kastraci a místní a celkové injekční znecitlivění jsou v ČR oprávněni provádět pouze veterinární lékaři a další odborný personál, u nás veterinární technici, či nově legislativou definované osoby odborně způsobilé podle §7, čl. 3 zákona na ochranu zvířat proti týrání 246/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů (nejnovější úplné znění je zákon 409 z roku 2008), vyhl. 208/2004 Výklad termínu „osoby odborně

způsobilé“ je poněkud nejasný a ze strany chovatelské veřejnosti je patrná snaha o širší výklad tohoto pojmu.

## **2.2 Sloučeniny v těle kanců**

### **2.2.1 Testosteron**

Reece W. (1998): Produkce testosteronu Leydigovými buňkami je řízena hypofyzárním gonadotropinem, známým jako atropin neboli luteinizační hormon (LH). Někdy je označován jako ICSH – intersticiální buňky stimulující hormon. Nízká hladina testosteronu vyvolává větší sekreci LH v adenohipofýze. Zvýšená sekrece LH stimuluje Leydigovy buňky ve varlatech k sekreci testosteronu. Zvýšená hladina testosteronu zase inhibuje další sekreci LH, a hladina testosteronu je tak stabilizována.

Testosteron musí difundovat z intersticiální tkáně do semenotvorných kanálků, aby mohl správně ovlivňovat spermatogenezi. Ukazuje se, že testosteron udržuje spermatogenezi v semenotvorných kanálcích podporou meiotického dělení.

Vedle spermatogenní aktivity zajišťuje testosteron během své cirkulace v krvi ještě i další funkce. Po sekreci Leydigovými buňkami do intersticiálního prostoru varlat difunduje větší množství testosteronu do krve a lymfatických kapilár a jen menší část do semenotvorného kanálku. Po vstupu do krve je testosteron reverzibilně navázán na plazmatickou bílkovinu, která zajišťuje jeho transport. Za 15 až 30 minut se testosteron z této bílkoviny uvolňuje a váže se na cílové tkáně, nebo je v játrech degradován především na neaktivní produkty, které jsou následně vyloučeny.

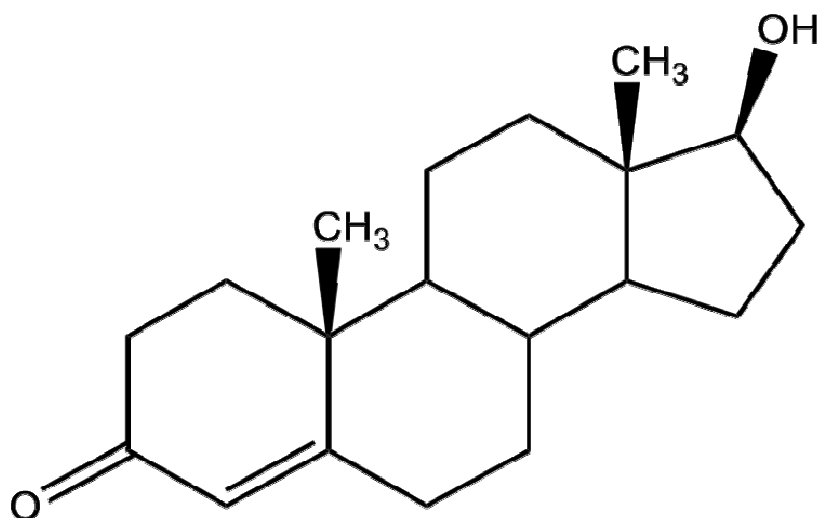
K dalším funkcím testosteronu patří vznik a udržení libida, sekreční aktivity přídatných pohlavních žláz a rozvoj samčích sekundárních pohlavních znaků – typicky samčí tvary těla a chování.

Libido (pohlavní chtíč) či žádostivost představuje sexuální citění. Může být efektivně eliminováno kastrací (odstranění varlat). Kastovaná zvířata obvykle (nikoliv

však vždy) libido ztrácejí. Malé množství testosteronu z ostatních zdrojů, jako jsou nadledviny, může být u některých zvířat dostatečné k udržení libida.

Typické samčí tvary či rysy těla (sekundární pohlavní znaky) jsou ovlivňovány testosteronem. K těmto znakům počítáme zvýšený růst kostí (větší hmotnost kostí), větší osvalení, silnější kůži a hlubší hlas. Testosteron řídí během fetálního vývoje sestup varlat. Přítomnost testosteronu determinuje vývoj penisu a šourku, jeho absence dává základ pro vývoj poštváčku a pochvy. U embrya jsou před jeho pohlavní diferenciací přítomny základní struktury jak pro vývoj samčího, tak samičího pohlaví. Při normální samčí hormonální stimulaci získávají Wolfovy kanálky tubulární tvar a zakládají samčí pohlavní systém a Müllerovy kanálky zanikají. Naopak u samic vytvářejí Müllerovy vývody tubulární část reprodukčního systému a Wolfovy vývody zanikají.

Metabolicky působí testosteron anabolicky a způsobuje tak větší osvalení samců. Silnější kůže a hlasové změny jsou pravděpodobně též způsobeny testosteronem. Současným trendem je používat k produkci masa nekastrovaných samců, protože je u zvířat chovaných pro maso požadováno více svaloviny a méně tuku. Tím se využívá anabolický efekt testikulárního testosteronu.

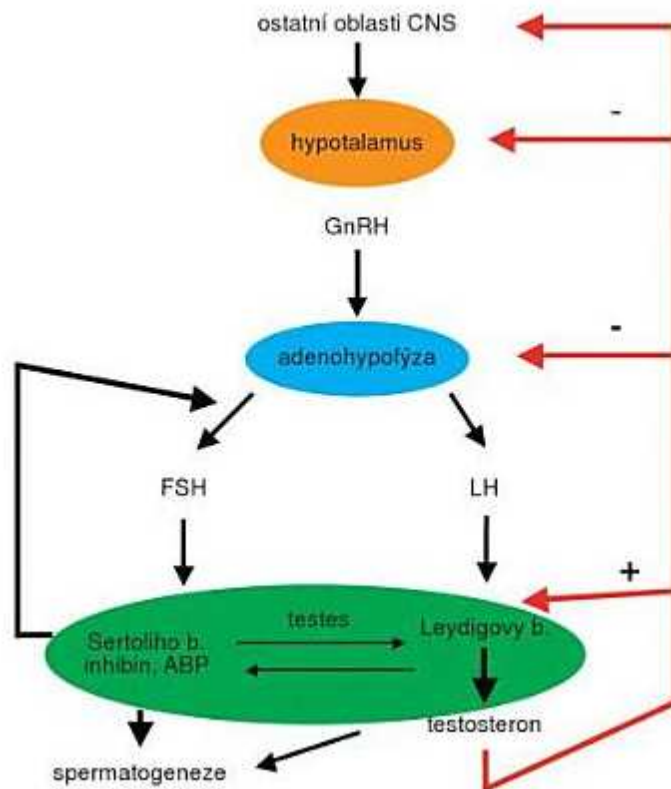


**Obr. č. 1: Chemická stavba testosteronu**



### 2.2.2 Řízení steroidogeneze

Kittner O. (2011): Produkce tropních hormonů v buňkách adenohypofýzy řídí deka-peptid gonadoliberin (gonadotropin stimulující hormon GnRH) uvolňovaný hlavně *ncl. arcuatus*. Jinou oblastí *area preoptica* v přední části hypotalamu. Sekrece GnRH se uskutečňuje v pulzech 1x/3 – 4hod., přičemž každý pulz trvá několik minut. Gonadoliberin se váže na receptory adenohypofyzárních buněk a prostřednictvím signální cesty: G-protein – fosfolipáza C – druzí poslové (IP<sub>3</sub> a DAG) spouští kaskádu reakcí, která končí sekrecí folikulostimulačního a luteinizačního hormonu (glykoproteiny), jejichž cílovou tkání jsou varlata. Produkce gonadotropinu není stálá, ale je přerušována zvýšenou sekrecí LH, která sleduje pulzní sekreci GnRH. Hlavním produkovaným hormonem je testosteron. Tvorba GnRH je řízena negativní zpětnou vazbou mezi gonadotropiny a hypotalamem a testosteronem a hypotalamem.



Obr. č. 2: Hypotalamo – hypofyzární osa (Kittner O., 2011)

Účinek testosteronu na neurony produkující GnRH není přímý, ale je zprostředkován jedním z metabolitů testosteronu, a to estradiolem. Na regulaci tvorby FSH se podílí i inhibin.

Hormony FSH a LH (i TSH) jsou složeny z  $\alpha$  a  $\beta$ -podjednotky. Podjednotka  $\alpha$  je stejná u všech typů hormonů.  $\beta$ -podjednotka je specifická, u jednotlivých hormonů se liší. Na rozdíl od samic je produkce hormonů kontinuální. Cílovými buňkami pro LH jsou Leydigovy intersticiální buňky varlete. Luteinizační hormon působí prostřednictvím G-proteinu, adenylátcyklázy, cAMP a proteinkinázy A. hlavním produktem steroidogeneze je testosteron. Sekrece testosteronu vykazuje minimální diurnální kolísání. Produkce testosteronu s věkem klesá, ale neustává.

Vytvořený testosteron difunduje do krve a k Sertoliho buňkám. V krvi z 2-3% zůstává volný, z 30-40% se váže na albumin a zbytek na  $\beta$ -globulin (SHBG). V Sertoliho buňkách se váže na androgen vázající protein (ABP), což umožňuje jeho vysokou lokální koncentraci. Část testosteronu se v Sertoliho buňkách mění na estradiol, který parakrinně ovlivňuje funkci Leydigových buněk.

Testosteron působí ve varlatech, v hypofýze a ve svalech. V mnoha tkáních (prostata, skoitum, penis, kost, kůže) je testosteron prohoronem,  $5\alpha$ -reduktáza vytváří biologicky 2-3x účinnější dihydrotestosteron (DHT) aromatáza v játrech, v tukové tkáni a v mozku mění testosteron na estradiol. Androgeny jsou metabolizovány v játrech a vylučovány především ledvinami.

### 2.2.3 Ostatní androgeny

Reece W. (1998): Kančí varlata secernují větší množství látek, známých jako C-16 nenasycené androgeny. Tyto androgeny obsažené a vylučované kančími slinami působí jako feromony. U prasnic vyvolávají reflex nehybnosti při páření. C-16 nenasycené androgeny vytvářejí charakteristický pach moče. Tyto složky rovněž způsobují nežádoucí pachůť kančího masa.

Snochowski M., et al (1981): Přítomnost volného androgenu a glukokortikoidu byla demonstrována u prasat ve svalu *rectus femoris*. U kanců nebyly zjištěny žádné volné androgeny. Hladina androgenů u kastrovaných souvisí s rychlostí růstu.

Booth, W. D. (1979): Varlata u kanců vyrábí kromě testosteronu velké množství C-19 steroidů. Některé z těchto C19 steroidů, zejména dehydroepiandrosteron (DHA) a androstendiol mohou být důležitými prekurzory testosteronu ve varlatech kanců. Tyto 5-nenasycené C19 steroidy mohou být také prohormony pro testosteron a androgeny v cílových orgánech. DHA a zejména 5-androstendiol jsou snadno převeditelné na testosteron a  $5\alpha$ -nenasycené metabolity v submaxilární žláze kanců. Podčelistní žláza

je důležitým cílovým orgánem pro androgeny u kanců, kde se hromadí a uvolňují se feromonální 16-nenasycené androgeny C19 steroidy. Tyto steroidy jsou syntetizovány nezávisle na produkci ve varletech kanců, kde se vyskytují v koncentracích výrazně vyšších než testosteron.

U kanců a hřebců jako u samců je neobvyklé, že jejich varlata produkují velké množství estrogenu, ale je málo známo o fyziologickém významu tohoto estrogenu. Estrogen působí synergicky s testosteronem ke zvýšení jak sekreční aktivity příslušných orgánů, tak i sexuálního chování u kanců po pubertě.

## **2.3 Co je kančí zápach**

Kratochvíl J. (2010): Kančí zápach a je způsobován nahromaděním určitých přírodních látek v tuku kanců v průběhu jejich sexuálního dospívání. V závislosti na plemeni, věku a krmení zvířat může být zasaženo maso 10% až 75% všech sexuálně zralých jedinců. Maso zasažené kančím pachem je konzumenty považováno za nevhodné a jeho obchodování na trhu s čerstvým masem je ve většině zemí předpisy o kvalitě potravin zakázáno. Citlivost jednotlivých konzumentů na kančí pach se různí, smyslové studie však ukazují, že okolo 75 procent konzumentů je citlivých. Zdá se, že ženy jsou citlivější než muži a také, že některé etnické skupiny jsou citlivější než ostatní.

Banholzer, E. (2009): Kančí pach je zápach moči a fekálií při tepelném opracování vepřového masa z dospělých kanců. Hlavními součástmi kančího pachu je androstenon jako feromon a skatol.

### 2.3.1 Skatol

Zamaratskaia, G.; Squires, E. J. (2009): Skatol vzniká v tlustém střevě bakteriální rozkladem tryptofanu a je metabolizován v jaterním cytochromu P450 a sulfotransferáze. Metabolity se hromadí v tukové tkáni a způsobují zápach.

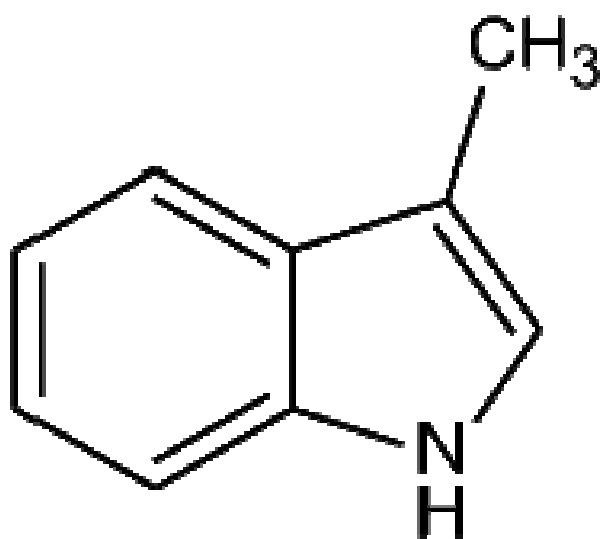
Úroveň skatolu kromě genetického pozadí a hormonálního stavu ovlivňují také nutriční a environmentální faktory.

Směs skatolu má škodlivé důsledky pro odvětví hovězího a vepřového masa. Skatol způsobuje akutní plicní edém u skotu a je zodpovědný za kančí pach u prasat.

Deslandes, B., et al. (2001): Skatol vzniká ve střevě bakteriálním rozkladem a vstřebává se do krve. Pokud projde játry bez metabolizování, nahromadí se v tukové tkáni, játrech a ledvinách.

Ukládání skatolu v tukové tkáni je pravděpodobně geneticky dané. Skatol je toxický pro řadu mikroorganismů. Má poměrně široký bakteriostatický účinek. Fermentace tryptofanu mohou produkovat různé sloučeniny včetně indolu, kyseliny indolctové a 3-methylindole (skatol) a může být ovlivněn chemickými a fyziologickými faktory a psychologickým stavem hostitele. Bakterie zodpovědné za tvorbu skatolu jsou *Lactobacillus* sp. 11201. Nejsou patogenní a jsou nedílnou součástí normální střevní flóry. Produkce skatolu není konstitutivní funkcí tohoto bakteriálního kmene. Enzym zodpovědný za vznik skatolu nemusí být cytosol, může být vázán na buněčné stěny, existují jako souhrn enzymů nebo jako část enzymu. Skatol působí jako nekompetitivní inhibitor enzymu odpovědného za jeho tvorbu.

Bernardy J. (2010): Jako limitní hladina je považována koncentrace  $0,25 \cdot 10^6$  v mase, kterou převyšuje zhruba 3 % porážených kanců.



Obr. č. 3 – Chemická stavba skatolu - 3-methylindole

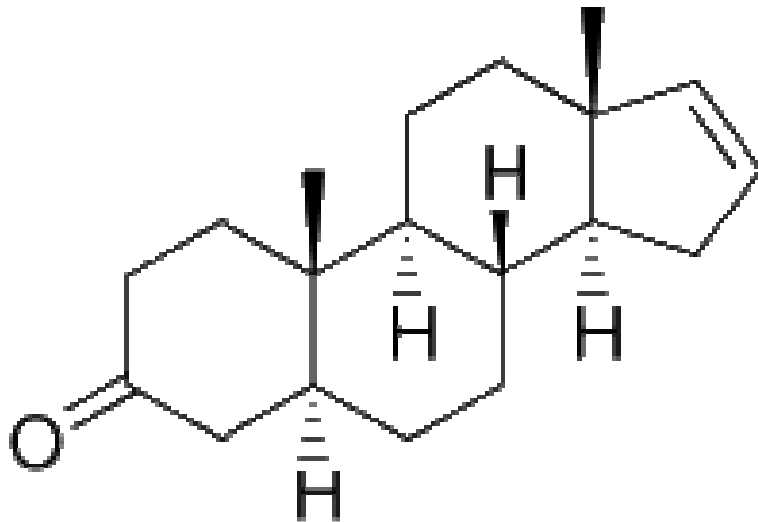
### 2.3.2 Androstenon

Zamaratskaia, G.; Squires, E. J. (2009): Androstenon je feromonální steroid, který je syntetizován ve varlatech a metabolizuje v játrech. Část androstenonu se hromadí v tukové tkáni a způsobuje pach moči.

Úroveň androstenonu je většinou určena genetickými faktory a fází puberty.

Kratochvíl J. (2010): Androstenon je chemicky příbuzný s testosteronem, produkováný ve varlatech kanců. Po období pohlavního dospívání se v průběhu stárnutí zvířete androstenon hromadí v tukové tkáni a proto je zápach u starších jedinců častější a silnější než u mladších.

Reece W. (1998): Limitní hladina látky pro konzum je koncentrace  $1 \cdot 10^6$  v mase.



Obr. Č. 4 – Chemická stavba androstenonu - 5- $\alpha$ -andro-16-ten-3-on

## 2.4 Alternativy kastrace

Heinritz K., et al (2006): uvádí následující způsoby eliminace kančího pachu:

1. Kastrace v celkové anestezii – tu může vykonávat jen veterinární lékař. Výhradní použití Azaperonu a Ketaminu, která má dostačující uklidňující účinky proti bolesti.
2. CO<sub>2</sub> anestezie u selat vede k velkému stresu
3. Kastrace s lokální anestézií může vykonávat pouze veterinární lékař. Bolesti po kastraci se neberou v úvahu.
4. Výkrm kanců do nižší porážkové hmotnosti (80kg) není spolehlivé kvůli kančímu pachu.
5. Chov prasat s geneticky menšími předpoklady pro vznik kančího pachu.
6. Sexování není a v blízké budoucnosti nebude zralé pro praxi.
7. Imunokastrace je aktivní imunizace proti GnRH. Imunologické odstranění GnRH potlačuje vývoj pohlavních hormonů jako je testosteron stejně jako látky zodpovědné za kančí zápach – androstenon.

Thun, R., et al (2006): Kastrace kanců se obvykle provádí v prvních dnech života bez předchozí anestezie. Tato technika je však známá tím, že vyvolává akutní bolesti a stres, a proto není tolerována u organizací na ochranu zvířat.

Praktické a šetrné alternativy k chirurgické kastraci jsou: výkrm kanců, sexování nebo imunokastrace.

Výkrm kanců má výhodu v lepší konverzi krmiva, vyšší podíl libové svaloviny a zlepšení podmínek pro život v důsledku minimalizace bolesti a stresu z kastrace. Nejdůležitější nevýhoda u výkrmu kanců je výskyt kančího pachu u 10 až 75%.

Sexování pomocí průtokové cytometrie je momentálně jediná komerčně dostupná metoda, ale rychlost dělení je příliš malá pro praktickou aplikaci.

Aktivní imunizace proti GnRH podle výsledků z výkrmu vykazuje snížení hmotnosti varlat a snížení hladiny androstenonu, zatímco je vyšší denní přírůstek, kvalita masa, jakož i dobré životní podmínky, ty zůstávají stejné jako při výkrmu kanců.

Merks, J. W. M., et al (2009): Ve většině částí světa jsou kanečci kastrováni krátce po narození, aby se zabránilo produkci masa s nepříjemným zápachem. Veřejné mínění má však obavy, které se týkají chirurgické kastrace, a to se stává důležitou otázkou pro dobré životní podmínky zvířat. Kromě toho výroba vepřového masa z kanců je více žádoucí, protože je o 5-12% efektivnější než z chirurgicky kastrovaných. Proto tato studie prozkoumala genetické příležitosti k zastavení kastrací a produkci kančího pachu jako dlouhodobě nákladově efektivní řešení problému. Hlavní látky zodpovědné za kančí pach jsou androstenon a skatol. Genetické aspekty těchto dvou hlavních komponentů byly zkoumány u čistokrevných prasat v otcovské linii, stejně jako kříženci ze tří linií. Srovnání kříženců naznačuje, že významné genetické rozdíly lze očekávat u prasat podle zvolení otcovské linie. Iritabilita pro obě složky byla v rozmezí 0,25 – 0,64. Jejich genetické korelace u výrobních parametrů byly blízké nule nebo příznivé. Z modelových výpočtů pomocí těchto parametrů vyplývá, že je možné snížit koncentraci hlavních složek pod hranici. Tímto způsobem může být maso získáno z kanců bez



kastrace a problémy s kančím pachem mohou být odstraněny přibližně po čtvrté generaci genetického výběru.

Bernardy J. (2010): Další možností je i zavedení způsobu odchovu prasat redukující tvorbu skatolu a androstenonu. To zahrnuje např. krmivo – větší využití čekanky dále čistotu ustájovacích prostor, zavedení světelných period, oddělení chovu kanečků od prasniček apod.)

## 2.5 Způsob provedení chirurgické kastrace

Bernardy J. (2010): Sele je fixováno pomocníkem a je veden jeden příčný horizontální, nebo častěji dva souběžné sagitální řezy skalpelem, vlastní kastrace je provedena s nepokrytým provazcem semenným. Varlata jsou vybavena z kastrovní rány a z obalů a i s nadvarlaty jsou v distální části semenného provazce oddělena za pomoci emaskulátoru. Po zákroku je provedeno místní antiseptické ošetření. Nástroje jsou v průběhu kastrovní procedury uloženy v dezinfekčním roztoku.

Šutta, J. (1979): **Příprava.** Při hromadných kastrocích musíme být obeznámeni s nálezovou situací vepřina, hlavní podmínkou při kastroci je, aby kastroci byli ustájeni v hygienických kotcích s čistou podestýlkou. Při hromadné kastroci je třeba mít víc souprav nástrojů. Sterilní nástroje se vloží do dezinfekčního roztoku a jedna vybraná souprava se sterilizuje. Je třeba mít k dispozici více pomocníků (na chytání, držení, umývání a desinfekci), kteří se v práci střídají.

**Fixace.** Malé kanečky drží pomocník za pánevní končetiny a hlavou dolů a hrudník sevře mezi kolena, přičemž je břicho (nebo hřbet) kanečka obrácený k operátorovi. Při fixaci na laně pomocník sedí na stoličce a drží kanečka za pravé a levé končetiny. Dospělé kance kastrojeme obvykle v boční a při některých metodách ve hřbetní poloze. Na rypák zakládáme smyčku, zavedeme celkovou anestézii a podle potřeby končetiny fixujeme provázky.

**Znecitlivění.** Při kastraci malých kanečků se nevyžaduje znecitlivění. Dospělým kancům je nejlepší aplikovat krátkodobě účinkující barbiturát.

Operační metody jsou podobné jako u ostatních zvířat. Hlavním kritériem při volbě správné metody je však věk zvířat. Když vyloučíme protržení, kastrujeme malé kanečky převážně s otevřenou f. s. e., starší s uzavřenou f. s. e. Kastrace se šitím kastračních ran, kastrace s regio pubis nebo regio inguinalis se dělá zřídka.

1. *Kastrace s otevřenou f. s. e. pomocí emaskulátoru.* Po přípravě operačního pole uchopíme semeník palcem a ukazovákem levé ruky, přitlačíme ho k semenným obalům tak, aby tyto byly dobře napnuté. U nejmenších kanečků je tato fixace semeníku obtížná. Řezy na vrchu vedeme skalpelem přes všechny vrstvy paralelní s raphe scroti, a to co nejdistaněji. Přitlačený semeník uchopíme do pravé ruky a semenný provazec otočíme 1 – 2x. Lig. testis proprium se u malých kanečků obvykle uvolní samo, ale když se tak nestane, nemusíme ho přestřihávat. U starších kanců se přestřihne a sloupne směrem do inguinálního kanálu. Nad plexus pampiniformis zakládáme na obnažený semenný provazec emaskulátor. U nejmenších kanečků je možné semenný provazec zachytit i do kleští podle Péana a semeník odstranit torzou. Katgutovou ligaturu na semenný provazec založíme jen při případném krvácení nebo když nemáme po ruce emaskulátor. Kastrální rána se zasype sulfonamidovo-antibiotickým zásypem.

2. *Kastrace s pokrytým semenným provazcem* se dělá dospělým kancům, anebo kancům vyřazeným z plemenitby. Po kožním řezu se opatrně skalpelem otevírá i tunica dartos a pomocí gázy se pokrytý semeník se semenným provazcem tupě vypreparuje do potřebné délky. Semenný provazec se odstřihne emaskulátorem nad plexus pampiniformis. Výhodnější je však tam, kde je semenný provazec hrubý, založit katgutovou ligaturu s opichem. Tento způsob zabraňuje krvácení, vyvrácení střev a odstraňuje se podstatná část f. s. e., která bývá u kanců hrubá a při infekci často dlouho nekrotizuje.

Komplikace bývají po kastraci kanců časté a způsobují velké hospodářské škody. Nejčastější komplikací je infekce kastročních ran s následnou flegmónou a zápallem semenného provazce. Po přestupu infekce na peritoneum se dostaví sepse, která obvykle končí letálně. V těchto případech kastroční rány vyžadují chirurgický zákrok (incize, excize), obvykle s rekastrací a resekci semenného provazce ve zdravé části, doplněný celkovou léčbou antibiotiky. Krvácení je nebezpečné jen z cév semenného provazce a musí se zastavit vhodnou metodou. Ojediněle nastává vyvrácení kliček tenkého střeva. Vyvrácení střeva se antisepticky ošetří, reponuí a vnější inguinální prsteneček se zašije jako při protržení.

## **2.6 Anestezie, analgezie**

Bernardy J. (2010): V zahraničí požadované místní znecitlivění je prováděno lokálním anestetikem (zpravidla lidokain) buď intratestikulárně nebo častěji aplikací k provazci semennému, přičemž oba způsoby jsou vyhodnoceny jako srovnatelně účinné při tlumení bolesti.

Celkové znecitlivění je experimentálně prováděno inhalační anestezí buď nověji směsí isofuranu s O<sub>2</sub>, nebo směsí halotanu se vzduchem, v Nizozemí je schválen pro použití na farmách přístroj na bázi CO<sub>2</sub>, který je zpřístupněn pro laické použití, ale spíše než o analgezii se jedná o krátkodobou ztrátu vědomí přidušením.

Isofuran pro použití u prasat jako potravinového zvířete není v některých zemích povolen (včetně ČR) a dokonce ani CO<sub>2</sub> a halothan není povolen pro laické použití. Některé práce zkoumají injekční znecitlivění směsí s ketaminem, což neřeší chovatelsky obtížnou otázku, jak se obejít při chirurgické kastraci s celkovým znecitlivěním bez veterinárního lékaře.

## 2.7 Provedení imunokastrace

Kratochvíl, J. (2010): Vakcína se aplikuje ve dvou dávkách v rozmezí 4 týdnů. Prasata je možno vakcinovat od 8. týdne stáří. Druhá dávka by měla být aplikována čtyři až šest týdnů před předpokládanou dobou porážky, aby se játrům poskytla dostatečná doba k adekvátnímu vyčištění tělního systému kance od sloučenin způsobujících kančí zápach.

### 2.7.1 Výhody imunokastrace

**2.7.1.1 Kratochvíl J. (2010): Studie srovnávající vakcinaci proti kančímu zápachu s chirurgickou kastrací obvykle poukazují na významné zlepšení konverze krmiva o 8% - 11%. To je pro chov prasat klíčové kritérium, protože cena krmiva pro prasata je při produkci vepřového masa jedním z nejdůležitějších faktorů. Vakcinovaní kanci mají obvykle méně tuku a o 0,9% až 3% vyšší poměr libového masa než chirurgicky kastrovaná zvířata, čímž vlastně dodávají maso vyšší kvality.**

Zamaratskaia, G., et al (2008): uvádí, že chirurgická kastrace způsobila nižší denní přírůstek v období kojení, zatímco v období po odstavení nebyl pozorován rozdíl.

Očkování mělo za následek větší příjem krmiva a větší přírůstky po druhé injekci.

Odhadovaný obsah libového masa se zlepšil v porovnání s chirurgicky kastrovanými, ale byl nižší než u kanců.

Skrlep, M., et al (2010): uvádí, že pokud jde o schopnost růstu, hormonálně kastrovaní kanečci měli srovnatelný příjem krmiva, přírůstky a schopnost růstu jako kanci od počátku experimentu až do přeočkování. Potom byly blíže chirurgicky

kastrovaným. V této studii byl dopad imunokastrace na produktivitu a snížení látek zodpovědných za kančí zápach příznivý.

Ve studii, která se zabývala účinky očkování proti kančímu pachu a byla provedena v bavorském regionálním institutu pro zemědělství, centrálně koordinovaným bavorskou veterinární službou, Zankl, A. (2011): uvádí, že výsledky z předvýkrmu u kastrovaných i nekastrovaných byly téměř stejné, rozdíly byly zjištěny až ve výsledcích z výkrmu a porážky. Očkováná zvířata byla v důležitých parametrech, jako je denní přírůstek a konverze krmiv, výrazně lepší. Jatečně opracovaná těla očkovaných zvířat mají více libového masa a méně tuku. Ve skupině E bylo zařazeno více očkovaných.

Vzhledem k lepším výsledkům z výkrmu a porážky, očkovaná zvířata přinesla příznivější hospodářské výsledky.

Font i Furnols, M., et al (2009): uvádí, že kančí pach je způsoben hlavně androstenonem a skatolem. Nejběžnějším způsobem eliminace kančího pachu je chirurgická kastrace v raném věku. Očkování proti GnRH (imunokastrace) je alternativou k chirurgické kastraci s účinky na snížení obsahu androstenonu. V tomto testu bylo vařeno maso ze čtyř skupin (prasničky, kanci, imunastrovaní kanci, vepři) při 180° po dobu 10 minut. V ůně byla hodnocena spotřebiteli a obsah androstenonu a skatolu byl určen chemicky. Maso z kanců mělo vyšší obsah androstenonu a skatolu než maso ostatních.

#### **2.7.1.2 Kratochvíl, J. (2010): Pro chovatele je také velmi zajímavé snížení mortality u vakcinovaných zvířat v důsledku zamezení postkastračních infekcí v průměru o 1,5%.**

Van Beirendonck S., et al (2011): uvádí, že všechna selata byla kastrována ve stejný den před 8 dnem věku. Pozorování chování bylo provedeno v souladu s kontinuálním ohniskovým odběrem vzorků, které začalo bezprostředně po kastraci a pokračovalo po

dobu jednoho týdne. Skupina bez narkózy před kastrací ukazovala více interaktivní chování během celého sledovaného období než ostatní jedinci ( $P = 0,0412$ ). Vyhodnocení všech sledovaných období samostatně ukázalo rozdíly v aktivním vyhledávání vemene, ležení, pohybu a interaktivním chování.  $\text{CO}_2$  anestezie před kastrací má tedy pozitivní vliv. Nicméně tyto rozdíly se během sledování měnily mezi oběma skupinami. Nejdůležitějším závěrem bylo, že selata kastovaná s nebo bez anestezie prokazovala chování, které svědčí o bolesti a nepříjemných pocitech po dobu až 6 dní po kastraci.

Rault, J. L.; Lay, D. C., Jr. (2011): zpracovali pokus s následujícími výsledky: Těkavé plyny s analgetickými vlastnostmi umožňují rychlou indukci, mají krátkodobé i reverzibilní účinky a používají se bez použití jehly. Oxid dusný ( $\text{N}_2\text{O}$ ) „rajský plyn“ byl široce používán i v humánní chirurgii a v zubních ordinacích jako analgetická, sedativní a anxiolytická droga, ale nebyl důkladně prozkoumán pro použití u hospodářských zvířat. Předpokládá se, že analgetický účinek  $\text{N}_2\text{O}$  může snížit bolest u selat v průběhu nebo bezprostředně po kastraci. 24 kanečků ze 12 vrhů bylo kastováno ve 3 dnech věku. V průběhu kastrace zůstalo sele vystaveno působení plynu.

Hmotnost byla zjišťována v den před kastrací, 3 dny po kastraci a při odstavu. Údaje byly analyzovány pomocí smíšeného modelu SAS (Cary, NC). Oxid dusný způsobil úspěšnou anestezii u všech selat – to bylo ověřeno testem kožního sevření a testem očních reflexů. Třetí den po kastraci selata, která byla uspána  $\text{N}_2\text{O}$  více vrtěla ocásky, méně spala a měla méně křečí než kontrolní selata. Selata s  $\text{N}_2\text{O}$  měla nižší hmotnost než kontrolní selata třetí den po kastraci a při odstavu.

Oxid dusný byl účinnou anestezií u selat při manipulaci, ale jeho analgetické účinky pro bolest způsobenou kastrací byly nedostatečné.

### **2.7.1.3 Kratochvíl, J. (2010): Vakcína u kanců dočasně snižuje testikulární funkce, čímž zamezuje hromadění sloučenin způsobujících zápach a**

### **umožňuje jakýmkoliv již přítomným koncentracím klesnout na úroveň běžnou u samic nebo kastrátů**

Zamaratskaia, G., et al (2008): uvádí, že imunizací výrazně poklesla hladina testosteronu a v tuku hladina androstenonu, skatolu a indolu. Skatol v plazmě byl výrazně nižší než u skupiny kanců. Veškerá očkovaná a chirurgicky kastovaná prasata měla koncentraci skatolu pod úrovní 0,2 MU g/g, nad touto hranicí je maso považováno za nepoužitelné.

V porovnání – 8 nekastrovaných kanců překročilo tuto hranici.

Skrlep, M., et al (2010): odebírali z podkožního tuku vzorky pro stanovení koncentrace androstenonu a skatolu.

Výsledky ukázaly, že očkování je 100% spolehlivé. Hladiny androstenonu byly pod detekčním limitem podle laboratorních metod u všech prasat. Pro skatol byly koncentrace na poměrně nízké úrovni u chirurgicky i hormonálně kastovaných, zatímco u kanců byly hodnoty vyšší.

Lealiifano, A. K., et al (2011): uvádí, že koncentrace androstenonu nepřekročila obecně uznávanou hranici 1,0 MU g / g tuku, a to jak hladina androstenonu v tukové tkáni, tak hladina testosteronu v krvi byly potlačeny ( $P < 0,001$ ) u všech očkovaných prasat bez ohledu na načasování druhé imunizace.

Koncentrace skatolu u všech prasat nepřekročila uznávanou hranici 0,2 MU g / g.

#### **2.7.1.4 Kratochvíl, J. (2010): Imunokastrace snižuje agresivní chování kanců.**

Rydhmer, L. et al (2010): uvádí, že po druhé injekci hormonálně kastovaná prasata vykazovala menší nenásilné sociální a agresivní chování než skupina kanců ve stejném věku.

Sexuální chování bylo na stejně nízké úrovni jako u chirurgicky kastovaných v porovnání se skupinou kanců. Prasata, která dostala druhou injekci pouze 1 týden

před pozorováním, se výrazně nelišila v chování od těch, co dostala injekci 3 týdny před pozorováním.

Chování se tedy mění velmi brzy po druhé dávce a tyto změny zůstávají až do porážky.

Zamaratskaia, G., et al (2008): uvádí, že procento zranění bylo u očkovaných nižší než u chirurgicky kastrovaných a u kanců. Četnost poškození kůže se nelišila u žádné ze tří skupin.

#### **2.7.1.5 Kratochvíl, J. (2010): Jednou z možností, jak poznat správné naočkování, je atrofie varlat.**

Bonneau, M. (2010) uvádí, že na základě literárních údajů o vlivu imunokastrace na vývoj pohlavních žláz je průkazné, že váha semenných váčků by mohla být mnohem lepším kritériem pro kontrolu účinnosti imunokastrace, protože jejich velikost klesá rychleji a ve větším rozsahu než varlata.

Zamaratskaia, G., et al (2008) uvádí, že imunizací výrazně poklesla hmotnost varlat a bulbouretálních žláz.

#### **2.7.1.6 Kratochvíl, J. (2010): Výrobce vakcíny uvádí, že druhé očkování má být provedeno 4 – 6 týdnů před plánovanou porážkou.**

Einarsson S., et al (2009): zkoumali, jak dlouho udrží vakcína nízkou hladinu androstenonu a skatolu. Pokus byl proveden jako dva experimenty: První experiment zahrnoval 56 prasat naočkovaných dvakrát a poražených 4 týdny po druhé vakcinaci. Druhý experiment zahrnoval 24 prasat – 12 z nich pro kontrolu a 12 bylo dvakrát naočkováno a poraženo buď 16 týdnů (n = 6) nebo 22 týdnů (n = 6) po druhé vakcinaci. Odpovídající výsledky kontroly ukázaly, že 50% prasat dosáhlo pohlavní zralosti ve věku odpovídajícímu 4 týdnům po druhé dávce a 100% jich bylo pohlavně zralých při



porážce v 16, respektive 22 týdnů po druhé dávce. Ve 4, 16 a 22 týdnech po druhé vakcinaci měla obě varlata a bulbouretrální žlázy menší hmotnost ( $p < 0,001$ ). Procenta proximálních kapek a abnormální hlavy byly nižší u očkovaných prasat 4 týdny před porážkou než u kontrolní skupiny, zatímco distální kapky byly větší. Pro ostatní morfologické parametry nebyly vidět významné rozdíly, ale všichni kromě průměrné hodnoty závady akrozomu byly početně nižší ve srovnání s kontrolní skupinou prasat. V případě prasat poražených 16 nebo 22 týdnů po očkování byl efekt očkování významný pro proximální kapičky, distální kapičky, vady akrozomu, abnormality a abnormální hlavy ( $p = 0,017$  až  $0,001$ ).

Očkování jasně narušilo počet a morfologii intersticiálních Leydigových buněk a to trvalo po celou dobu pozorování (4-22 týdnů po očkování) spermatogeneze byla také jasně ovlivněna u očkovaných prasat v různé míře od mírného narušení (ztráta spermií, snížení normálního počtu vrstev zárodečných buněk) po těžkou ztrátu zárodečných buněk, včetně tubulů a Sertoliho buněk (včetně úplného vymizení klíčků buňky).

Výsledky ukázaly, že účinek očkování přetrvává po dobu nejméně 22 týdnů po druhé vakcinaci.

## **2.7.2 Nevýhody imunokastrace**

**2.7.2.1 Kratochvíl, J. (2010): Nevýhodou je, že vakcína, která funguje u kanců, bude mít pravděpodobně stejné účinky i u nedopatřením navakcinovaného člověka.** Aby se riziko minimalizovalo, užívá se pro vakcinaci speciální bezpečnostní automat.

de Roest, K., et al (2009): uvádí, že poznatky o kastraci s anestézií ukazují, že rozdíly v nákladech u farem se zvýšily, pokud anestezii nemůže podávat sám zemědělec a pokud k tomu musí být povolán veterinář. Náklady na veterinární služby

do značné míry ovlivňují celkové průměrné náklady, takže toto řešení je ekonomicky neproveditelné v malých chovech.

Celková anestezie inhalací nebo injekčně Ketaminem v kombinaci s uklidňujícím lékem (Azaperon, Midazolan) je dražší. Tyto náklady jsou závislé především na velikosti zemědělského podniku.

Celkové náklady na imunokastraci – včetně nákladů na pracovní zátěž pro zemědělce – musí být vyhodnocena proti potencionálním výhodám vyplývajícím s vyšších denních přírůstků a produkční účinností ve srovnání s chirurgicky kastrovanými.

Ekonomická proveditelnost této praxe nakonec závisí na ceně vakcíny a na spotřebitelském přijetí imunokastrace, zvýšení účinnosti může téměř úplně kompenzovat náklady na očkování.

Mezi hlavní výhody spojené s chovem kanců patří vyšší efektivita konverze krmiv, lepší růst a lepší osvalení jatečného těla. Je zde ale vyšší riziko kančího zápachu a z porážkové linky musí být vyřazen celý kanec, pokud je u něj detekován kančí pach, v zájmu zachování značné ekonomické výhody s vyšší růstovou schopností kanců s ohledem na kastraci.

### **2.7.3 Ekonomická stránka imunokastrace**

MVDr. Hrdlička (2011): Jedna dávka Improvac je 2 ml. Cena jedné dávky vakcíny stojí 48,- Kč včetně 20% DPH. Cena za naočkování jednoho selete je závislá na celkovém množství vakcinovaných zvířat. Cenu 3,- Kč bez DPH za naočkování jednoho kusu si veterinář nebo veterinární technik účtuje při očkování alespoň 400ks na jednom místě a v jeden den. Platí nepřímá úměra – čím méně kusů, tím vyšší cena.

Cena kastrace selete v současné době stojí 7,- Kč bez DPH za kus. S tím ale souvisí další očkování 3. den po kastraci (železo, vitamíny). Toto očkování stojí již jen 1,50,- Kč bez DPH.

Eijck, I., et al (2007): Studie provedená Evropskou komisí PIGCAS uvádí čas, který je na provedení úkonu zapotřebí v jednotlivých státech. Doby se liší od 20 s do 70 s, přičemž u nás se doba kastrace včetně chycení a vrácení selete do kotce pohybuje mezi 20 s a 30 s. Ve státech, kde je nyní požadována úplná anestézie, se před zavedením této praktiky pohyboval čas mezi 50 s až 60 s. Při kastraci podle protokolu používaného v Norsku za použití lokálních anestetik trval úkon 80 s až 140 s, interval chirurgické intervence po aplikaci anestetik byl 10 až 20 minut, přičemž náklady na kastraci provedené veterinárním lékařem byly 1,73 Eur na jeden vrh s pěti kanečky, náklady na lidokain 0,25 Eur a celkový náklad na kilogram vepřového masa se tím zvýšil o pouhých 0,012 Eur.

### **3. Cíl práce**

Cílem práce je popsat a analyzovat dopady různých způsobů kastrace a posoudit vliv hormonální a konvenční kastrace na vybrané parametry užitkovosti.

## **4. Materiál a metodika**

### **4.1 Charakteristika podniku**

V bakalářské práci jsem si k posouzení dopadu imunokastrace na užitkovost jatečných prasat zvolila společnost Vysoká a. s. Její hlavní ekonomickou činností je výkrm a prodej jatečných prasat. Společnost byla založena v roce 1992.

Selata jsou k výkrmu dodávána z vlastního chovu i nakupována v zahraničí. V současné době je hlavním dovozcem společnost z Dánska. Práce je ale zaměřena jen na vlastní odchovaná selata.

Důvodem pro vyzkoušení aplikace vakcíny byla obchodní nabídka od firmy zabývající se distribucí tohoto přípravku. Vedení společnosti rozhodlo o očkování cca 125 kusů selat. Sledování probíhalo od listopadu 2009 do března 2010.

### **4.2 Příprava haly a naskladnění**

Kapacita haly byla 630 kusů, naskladněno bylo 550 kusů z toho 122 kanečků. Hala před naskladněním byla umytá, opravená, vydezinfikovaná a vytopená na 23°C. Naskladnění proběhlo 23. 11. 2009. Selata byla nastájeny na halu s mokřým krměním, kanečci byli rozděleni do 8 kotců po 12 a 2 kotců po 13 zvířatech. Druhý den po nastájení došlo k přetřídění podle velikosti a hmotnosti. Zůstalo zachováno 12 zvířat v kotci.

Krmění bylo podáváno 2x denně, po týdnu už 4x denně.

První dávka Improvacu byla aplikována kanečkům 16. den po naskladnění.

Očkování bylo provedeno odborným pracovníkem, veterinárním technikem, přesně podle proškolení o vakcinaci. Do kotce šli dva pracovníci se zábranou a

veterinární technik, rozdělili zvířata na dvě poloviny a každé prase bylo po naočkování označeno sprejem, aby bylo zřejmé, že naočkována byla všechna.

První vážení proběhlo 35. dní (hm1) po naskladnění, při kterém se zároveň zvířata označila ušními visačkami s čísly, aby při dalším vážení nedocházelo k záměně. Byly vybrány dva kotce kanečků (24ks), a čtyři kotce spojených prasniček a vepříků (48ks). Nutným předpokladem pro vyhodnocení bylo, aby v průběhu výkrmu došlo jen k minimálním a nezbytným přesunům v koticích.

Další vážení probíhalo, každých 13 – 15 dní (hm2, hm3, hm4).

Druhá vakcinace byla rozdělena do dvou termínů. První část (60ks) byla naočkována 67. den po naskladnění, druhá část (58ks) byla naočkována o týden později, tj. 74. den po naskladnění. Během doby výkrmu došlo ke ztrátě 4 kusů. Příčinou ztrát byl v jednom případě náhlý úhyn, dvě zlomené nohy a jeden výhřez konečnicku.

U vybrané skupiny kanců a vepříků bylo zároveň při vážení prováděno měření libové svaloviny ultrazvukovým přístrojem SONOMARK SM – 100. Měření probíhalo na kohoutku kolmo nad výčnělkem kloubu loketního (tukA1, tuk A2), v bederní krajině kolmo nad čéškou (tukB1, tukB2) a v bederní krajině kolmo nad čéškou (sval1, sval2).

## 5. Výsledky a diskuze

Tab 1. Zhodnocení ukazatelů jatečné hodnoty

Den měření	Ukazatel	Kanečci		Kastráti		Významnost
		Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	
		n=12		n=12		
49.	hm1	60,83	7,17	74,42	5,58	<b>0,0001</b>
	tukA1	5,83	0,94	8,00	3,13	<b>0,0317</b>
	tukB1	6,67	2,53	6,75	1,42	<b>0,9218</b>
	sval1	37,00	3,46	46,42	2,97	<b>0,0001</b>
	lm1	62,68	1,33	62,80	1,57	<b>0,8358</b>
64.	hm2	76,75	8,56	90,33	6,61	<b>0,0003</b>
	tukA2	6,58	1,16	10,50	2,28	<b>0,0001</b>
	tukB2	6,92	2,11	8,00	1,91	<b>0,2004</b>
	sval2	44,17	5,02	50,67	6,43	<b>0,0114</b>
	lm2	62,82	2,11	61,52	2,06	<b>0,8960</b>

Podle naměřených hodnot při prvním měření dosáhli kanečci nižší výšky tuku v bodě A ( $P < 0,05$ ) a výrazně vyšší hloubky svalu MLLT ( $P < 0,0001$ ). Rozdíly mezi % LM a výšce tuku v bodě B byly nevýznamné.

Podle naměřených hodnot při druhém měření měli kanečci statisticky významně nižší výšku tuku v bodě A a zároveň i v bodě B ( $P < 0,0001$ ). Dosáhli i lepší zmasilost 62,82% resp. 61,52%. Rozdíly mezi % LM a výšce tuku v bodě B byly statisticky nevýznamné.

Zamaratskaia et al. (2008) uvádí, že odhadovaný obsah libového masa se zlepšil v porovnání s chirurgicky kastrovanými, ale byl nižší než u kanců.

Ale v obou případech v tomto experimentu nebyly prokázány významné rozdíly v % LM.

Zankl(2011) uvádí, že jatečně opracovaná těla očkovaných zvířat mají více libového masa a méně tuku.

V tomto experimentu bylo zjištěno u kanečků prokazatelně méně tuku v bodě A ( $P_1 < 0,05$ ) a ( $P_2 < 0,0001$ ), ale nebyly pozorovány rozdíly ve výšce tuku v bodě B. Rozdíly v % LM byly také statisticky neprůkazné.

**Tab 2. Posouzení ukazatelů výkrmnosti**

	Kanečci (1)		Prasničky/vepřiči (2)		Prasničky (3)		Významnost		
	n=23		n=24		n=22		**	*	NS
Ukazatel	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev			
hm1	50,8	4,75	59,0	5,87	50,6	5,78	1-2, 2-3		1-3
hm2	60,9	5,99	71,6	6,66	58,7	7,06	1-2, 2-3		1-3
hm3	76,8	7,08	86,2	9,73	70,6	8,69	1-2, 2-3	1-3	
hm4	93,9	13,62	98,5	9,95	82,9	10,49	1-3, 2-3		1-2
prir2	727	152,52	904	192,92	582	247,77	1-2, 2-3	1-3	
prir3	1055	173,09	970	306,87	790	174,59	1-3, 2-3		1-2
prir4	1316	749,21	951	180,86	944	222,24	1-3	1-2	2-3
<b>prirce</b>	<b>1026</b>	<b>253,12</b>	<b>942</b>	<b>138,51</b>	<b>768</b>	<b>164,99</b>	1-3	2-3	1-2

Pokud se týká hodnocení ukazatelů výkrmnosti, tedy průměrného denního přírůstku, je zřejmé, že nejvyšší růstové schopnosti dosáhli kanečci (1skupina), dále smíšená skupina (skupina 2) a nejnižší přírůstek měla skupina prasniček (skupina 3).

Mezi první a třetí skupinou byly zjištěny vysoce statisticky významné rozdíly. Taktéž mezi skupinou druhou a třetí byly potvrzeny statisticky významné rozdíly.

Zankl (2011) uvádí, že hormonálně kastrovaná zvířata byla v důležitých parametrech, jako je denní přírůstek výrazně lepší.

Zamaratskaia et al. (2008): uvádí, že očkování mělo za následek větší průměrné denní přírůstky po druhé injekci.

Výše uvedené závěry potvrzují v pokusu dosažené průměrné denní přírůstky, u nichž byl zjištěn vysoce statisticky významný rozdíl mezi kanečky a prasničkami a statisticky významný rozdíl mezi prasničkami/vepříky a prasničkami.

## 6. Závěr

Cílem práce bylo popsat a analyzovat dopady různých způsobů kastrace a posoudit vliv hormonální a konvenční kastrace na vybrané parametry užitkovosti.

Analýza hodnocených ukazatelů a výsledků je provedena ve společnosti Vysoká a. s. První část bakalářské práce je věnována jednotlivým sloučeninám, které způsobují kančí zápach, metodám kastrace jako alternativ ke konvenční kastraci a již vydaným studiím, které účinnost hormonální kastrace potvrzují. Druhá část pak rozebírá praktickou aplikaci v podniku. Důraz je kladen na možnost imunokastrace jako vhodné metody při výkrmu kanců.

Výsledky experimentu ukazují, že nejvyšší růstové schopnosti dosáhli kanečci, dále smíšená skupina a nejnižší přírůstek měla skupina prasniček. Dále jsme zjistili u kanečků prokazatelně méně tuku v bodě A, nebyly pozorovány rozdíly ve výšce tuku v bodě B. Rozdíly v % LM byly mezi kanečky a vepříky také statisticky neprůkazné.

Lze tedy konstatovat, že vepřici a kanečci po imunokastraci dosahují podobných výsledků v podílu masa a kanečci mají statisticky neprůkazně vyšší růstovou schopnost.



## 7. Seznam použitých zkratk

hm1 – hmotnost 1

Mean – průměr mezi měřenými hodnotami

Std Dev – směrodatná odchylka

hm2 – hmotnost 2

hm3 – hmotnost 3

hm4 – hmotnost 4

prir2 – přírůstek 2

prir3 – přírůstek 3

prir4 – přírůstek 4

prirce – přírůstek celkem

tukA1 – výška tuku v bodě A

tukB1 – výška tuku v bodě B

sval1 – výška svalu v bederní krajině

tukA2 – výška tuku v bodě A

tukB2 – výška tuku v bodě B

sval2 – výška svalu v bederní krajině

## 8. Seznam použité literatury

- Banholzer, E., 2009, TIERAERZTLICHE UMSCHAU, r. 64, vydání 9, p. 389-396
- Bernardy J., 2010, Veterinářství, r. 60, s. 372-374
- Bonneau, M., 2010, ANIMAL, r. 4, vydání 6, 930-932
- Booth W. D., 1979, Journals of Reproduction & Fertility Ltd.
- de Roest, K.; Montanari, C.; Fowler, T.; Baltussen, W., 2009, ANIMAL, r. 3, vydání 11, p. 1522-1531
- Deslandes, B; Gariepy, C; Houde, A, 2001, LIVESTOCK PRODUCTION SCIENCE, r. 71, vydání 2-3, p. 193-200
- Eijck, I., van der Peet-Schwering, C., Kiezebrink, M., Vink, A., 2007, Tijdschr Diergeneeskd, r. 132, p. 476-479
- Einarsson, S.; Andersson, K.; Wallgren, M.; Lundstrom, K.; Rodriguez-Martinez, H., 2009 THERIOGENOLOGY, r. 71, vydání 2, p. 302-310
- Hansen, C. F.; Mullan, B. P., 2011, JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, r. 89, vydání 9, p. 2782-2792
- Heinritzi, K; Ritzmann, M; Otten, W, 2006, DEUTSCHE TIERARZTLICHE WOCHENSCHRIFT, r. 113, vydání 3, p. 94-97
- Kittnar O. a kolektiv, 2011, Lékařská fyziologie, nakladatelství Grada Publishing, p. 548-550
- Kratochvíl, 2010, J., Maso, 4, s. 24-26
- Lealiifano, A. K.; Pluske, J. R.; Nicholls, R. R.; Dunshea, F. R.; Campbell, R. G.; Hennessy, D. P.; Miller, D. W.;
- Van Beirendonck, S.; Driessen, B.; Verbeke, G.; Geers, R., 2011, JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, r. 89, vydání 10, p. 3310-3317
- Rydhmer, L.; Lundstrom, K.; Andersson, K., 2010, ANIMAL, r. 4, vydání 6, p. 965-972
- Skrlep, Martin; Segula, Blaz; Zajec, Marta; Kastelic, Miran; Kosorok, Stane; Fazarinc, Gregor; Candek-Potokar, Marjeta, 2010, SLOVENIAN VETERINARY RESEARCH, r. 47, vydání 2, p. 57-64

Snochowski M., K. Lundström, E. Dahlberg, H. Petersson and L. -E. Edqvist, 1981, JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, r. 53, vydání 1

Šutta, J., 1979, Veterinární chirurgie, vydání 1, vydavatelství Příroda,

Vanhonacker, F.; Verbeke, W.; Tuytens, F. A. M., 2009, ANIMAL WELFARE, r. 18, vydání 4, p. 371-380

William O. Reece, 1998, Fyziologie domácích zvířat, nakladatelství Grada Publishing, s. 337 – 339

Zamaratskaia, G.; Andersson, H. K.; Chen, G.; Andersson, K.; Madej, A.; Lundstrom, K., 2008, REPRODUCTION IN DOMESTIC ANIMALS, r. 43, vydání 3, p. 351-359

Zamaratskaia, G.; Squires, E. J.; 2009, ANIMAL, díl 3., svazek 11, p. 1508-1521

Zankl, Anke; Goetz, Rudolf; Pausenberger, Astrid; Dodenhoff, Joerg; Wittmann, Werner, 2011, PRAKTISCHE TIERARZT, r. 92, vydání 2, p. 148