

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Vliv způsobů kastrace na produkční užitkovost u prasat**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Šárka Valachová**

**Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.**

© 2014-03-13 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv způsobů kastrace na produkční užitkovost u prasat" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 9. 4. 2014\_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkoval(a) panu Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D. za trpělivost, pomoc a vstřícnost, se kterou mi pomáhal s touto prací.

# Vliv způsobů kastrace na produkční užitkovost u prasat

## Souhrn

Prasata mají mnohostranný užitek. Jednou z nejdůležitějších vlastností je produkce masa. V minulých letech probíhalo intenzivní šlechtění za účelem zvýšit masnou užitkovost. Vznikla řada plemen, která mají odlišné požadavky na chov než jejich předci. Jsou náročnější na výživu, technologie ustájení a stájové prostředí. Pokud ale tyto podmínky splníme, získáme od nich nadprůměrný užitek.

U takto vyšlechtěných prasat se vliv pohlaví na růst prohlubuje. Je to dáno změnou metabolismu vepřích od prasniček. Práce pojednává o způsobech kastrace a jejich využití v chovech prasat. Zejména o imunokastraci, která se stává hlavní alternativou chirurgické kastrace. Jde o využití kladných vlastností kanečků do podání druhé dávky vakcíny, kdy se kanečci v úrovni svých produkčních vlastností přiblíží k vepřím. Tím se zamezí výskytu kančího pachu v mase při využití výhod výkrmu kanečků. Práce popisuje výkrm kanečků jako další možnost směru řízení chovu po zákazu chirurgické kastrace.

Cílem této práce bylo zjistit parametry výkrmu kanečků v porovnání s vepřím, imunokastráty a prasničkami. Výsledkem je zjištění, že kanečci jsou při výkrmu v porovnání s ostatními pohlavími efektivnější téměř ve všech aspektech produkce, tj. v živé hmotnosti na konci výkrmu, denní spotřebě krmiva, konverzi krmiva i v průměrném denním přírůstku. Tyto nesporné výhody jsou spojeny s rizikem výskytu kančího pachu, který může negativně ovlivnit senzorycké vlastnosti vepřového masa a tedy i jeho přijatelnost konzumenty.

**Klíčová slova:** Prase; kaneček; růst, kastrace, imunokastrace

# **The effects of method of castration in fattening pigs on growth performance**

## **Summary**

Pigs have multilateral benefits. One of the most important usage is meat production. In the past years an intensive breeding for a purpose to raise meat efficiency was going on. A lot of races, which have different demands on the farming than their ancestors, came into existence. They are more demanding concerning the nutrition, technology of stabling and stable environment. If we meet these conditions, we gain from them an above-average benefit.

At these bred pigs an influence of sex are getting more apparent. It is because of change metabolism of piglets and sows. This work discusses ways of castration and their utilization in the breeding of pigs, particularly immunocastration, which become the main alternative of surgical castration. It is the use of positive characteristics of male pigs to a second dose of vaccine, when the male pigs are closer to barrows at the level of it's production properties. This will prevent the occurrence of boar odor in meat taking advantage of fattening of male pigs. The work describes the fattening of boars as an option in the direction of the management practices after the ban surgical castration.

The main meaning of this work was to determine the parameters of fattening of male pigs in comparison with pig, immunocastration pigs and female pigs. The result is the finding that male pigs are more effective in a fattening when compared to other genders in almost all aspects of production ie. live weight at the end of the fattening period, daily feed intake, feed conversion and average daily gain in. These distinct advantages are associated with the risk of boar odor, which may negatively affect the sensory properties of pork and therefore its acceptability consumers.

**Keywords:** Pig; boar; growth, castration, immunocastration

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Literární rešerše .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Výkrmnost.....</b>	<b>9</b>
3.1.1. Ukazatele výkrmnosti .....	9
3.1.2. Faktory ovlivňující výkrmnost.....	11
<b>3.2. Výkrm kanečků.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Kančí pach.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4. Kastrace prasat .....</b>	<b>20</b>
<b>4. Materiál a metodika .....</b>	<b>24</b>
<b>5. Výsledky a diskuze .....</b>	<b>25</b>
<b>6. Závěr.....</b>	<b>31</b>
<b>7. Seznam použité literatury.....</b>	<b>32</b>
<b>8. Přílohy .....</b>	<b>37</b>

## 1. Úvod

Spotřeba vepřového masa tvoří cca 40 % celkové spotřeby masa v celosvětovém měřítku, v ČR je to dokonce až 50%. Tato čísla jasně dokazují velkou oblibu vepřového masa v lidské výživě. Aby mohla být vysoká poptávka po vepřovém mase zajištěna, je nutné prasata chovat intenzivně a pro chovatele rentabilně. Chov prasat tyto podmínky splňuje, protože se prasnice vyznačují multiparitou a krátkým generačním intervalem.

Ve vztahu k dosahované užitkovosti patří prasata mezi nejvýkonnější hospodářská zvířata. Je to dáno zejména vysokou schopností syntézy proteinů a tukových rezerv v těle, což se projevuje značnou intenzitou růstu. Dále se u prasat projevuje vysoká účinnost retence živin na pokrytí záchovné a produkční potřeby, důsledkem čehož je dosahována velice dobrá konverze živin. K dalším příznivým vlastnostem prasat patří ranost, výborná plodnost, mléčnost, krátké období březosti a příznivá jatečná výtěžnost. ( Stupka a kol., 2009)

V České republice má chov prasat bohatou historii. Nejvyššího rozmachu v poválečném období dosáhl chov prasat v roce 1984, kdy jejich počet vyšplhal přes 5 miliónů kusů. Od té doby docházelo k neustálému snižování stavů mimo jiné v důsledku zvyšujících se nákladů, hlavně krmiva a energie. V nedávné době došlo ke zvyšujícímu se dovozu vepřového masa ze zahraničí, což má nepříznivý dopad pro domácí chovatele prasat. Dle Českého statistického úřadu byly v roce 2011 zaznamenány historicky nejnižší stavy prasat, protože ke dni 31. 12. 2011 byl celkový počet prasat spočítán na 1 487 245 kusů. V roce 2013 se stavy zvýšily na 1 547 685 kusů.

Každý chov zvířat skýtá určité problémy. V chovech prasat je to zejména zajištění výživy, která je založena na obilovinách, dále výskyt a šíření nemocí a v neposlední řadě zpracování a využití výkalů.

## **2. Cíl práce**

Tato práce popisuje důvody využití kastrace v chovech prasat a stanovuje její vliv na produkční vlastnosti u zvířat, zejména na růstové schopnosti. Práce dále hodnotí různé metody kastrace v souvislosti s parametry výkrmu prasat.



### 3. Literární rešerše

#### 3.1. Výkrmnost

Výkrmnost můžeme charakterizovat jako schopnost produkovat maso a tuk z přijatých živin krmiva. Stupka a kol. (2009) výkrmnost definují jako dědičně podmíněnou schopnost zvířat k různé intenzitě tvorby živé hmotnosti, především svaloviny, při ekonomicky výhodné spotřebě živin do různého věku a hmotnosti. Hořín a kol. (1989) definici rozvíjejí jako schopnost produkovat maso a tuk ve spojení s dobrým využitím krmiva, raností a klidným temperamentem. Že je podmíněna a dána fyziologií a anatomickou stavbou zvířete, růstem tzv denními přírůstky a spotřebou krmiva na jeden kilogram přírůstku. Smíšek (1963) uvedl, že dobrou výkrmností se rozumí dosahování nadprůměrných přírůstků při nízké spotřebě krmiva. Dosažení dobrých výsledků ve výkrmnosti musí být v souladu s tělesnou konstitucí. Nadměrné přírůstky mohou ohrozit zdravotní stav prasat, jestliže se překročí hranice schopnosti dědičného základu organismu, neboť dochází k poruchám výměny látkové.

##### 3.1.1. Ukazatele výkrmnosti

Výkrmnost můžeme vyjádřit průměrným denním přírůstkem hmotnosti nebo spotřebou živin na jednotku přírůstku (konverzí krmiva). Hovorka a kol. (1983) uvádí, že přírůstek je ukazatelem růstu a je ovlivněn geneticky a že spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku ukazuje na efektivnost využití krmiva. Konverze krmiva je tedy velmi významným ukazatelem, který ovlivňuje ekonomiku chovu prasat ve výkrmu.

##### 3.1.1.1 Růst a vývin

Kvalitativní změny těla zvířat se označují jako vývin. Patří sem například vývoj orgánů a tkání. Je to v podstatě zvýšená diferenciacie tkání. Kvantitativní změny jsou uváděny jako růst. Do této skupiny patří například rozměrové změny částí těla. Růst můžeme chápat jako zvětšování objemu.

Růst je jednou ze základních vlastností živé hmoty, která se tím odlišuje od hmoty neživé. Ve velké míře ho ovlivňují vlivy genetické a také vnější prostředí. Je to vlastnost středně dědivá, s koeficientem heritability  $h^2 = 0,5$ . Růst můžeme dělit podle doby, kdy k němu dochází na prenatální, kdy dochází ke změnám velikosti zárodku a plodu v děloze

matky, a postnatální, které je znázorněno změnou velikosti jedince od narození až do období tělesné dospělosti.

Průběh růstu lze vyjádřit růstovou křivkou = tedy spojnici bodů vyjadřujících umístění měřené jednotky v grafu v závislosti na čase. Získá se vynášením hodnot, které se zjišťují sledováním živé hmotnosti nebo tělesných rozměrů v pravidelných intervalech do soustavy pravoúhlých souřadnic. Počátek křivky je pomalý, pak prudce stoupá do bodu inflexe. Za ním má křivka již sestupnou tendenci.

Průběh růstu rozlišujeme na autoakcelerační a autoretardační. Autoakcelerační průběh růstu znamená intenzivní zvyšování hmotnosti těla a naopak autoretardační průběh má za následek pokles intenzity růstu.

Růst hodnotíme pomocí měření a vážení. Stupka a kol. (2009) poukazuje, že sledovat intenzitu růstu je pro chovatele výhodné, neboť rychle rostoucí prasata spotřebují na jednotku přírůstku méně živin, než zvířata rostoucí pomalu.

Smíšek (1963) napsal, že růstová schopnost selat se zjišťuje podle intenzity přírůstku od narození do odstavu. Intenzita přírůstků u selat souvisí s vysokou intenzitou přeměny látkové, a tím i termoregulační činnosti. Narozené sele reaguje na náhlou změnu teploty vnějšího prostředí vyšší intenzitou látkové přeměny. Do 10-12 dní po narození, kdy sele zdvojnásobí tělesnou váhu, se vytváří vnější termoizolační vrstva podkožního tuku a vnitřních orgánů, rozvíjí se intenzivně nervový systém, tvorba krve přechází z jater do kostní dřeně, přičemž se přechodně snižuje počet červených krvinek současně s obsahem hemoglobinu. Z uvedeného vyplývá, že do stáří 10 dnů po narození jsou selata nejméně odolná proti vnějším činitelům. Po vytvoření termoregulační vrstvy tuku jsou již selata schopna chemickou termoregulací odolávat nepříznivým teplotám.

Intenzita růstu selat po narození záleží na ranosti jednotlivých plemen, respektive linií nebo rodin v rámci plemene. Ranější plemena dosahují vysoké intenzity přírůstku hned od narození, takže se jatečná zralost dostavuje dříve při těsné závislosti na velikosti tělesného rámce. Smit et al.(2013) se domnívá, že vrhy s nízkou porodní hmotností selat ukazují na intrauterinní růstovou retardaci, dále mají negativní vliv na vývoj varlat, zárodečných a somatických buněk populací a jsou spojeny se snížením postnatálního růstu ve všech fázích výkrmu, avšak nemají vliv na složení jatečně upraveného těla.

### 3.1.1.2. Vývoj tělních tkání:

**Kostra:** Ze všech tkání roste nejrychleji na počátku života. Růst kostí lze rozdělit na dvě části: enchondrální, zvětšují se délkové rozměry kostí a perichondriální, kdy dochází k zesílení kostí, kost roste do šířky

**Svalstvo:** V těle je nejvíce zastoupena kosterní svalovina. Nejrychleji roste svalstvo páneve a nejpomaleji svaly krku. Nejintenzivněji se tato vlastnost projevuje u mladých zvířat, kde převládá přírůstek svaloviny. Je to důležitá produkční vlastnost zvířat chovaných na maso. Mladá zvířata mají vyšší růstový potenciál, intenzivní metabolismus a vysokou schopnost využívat živiny v krmivu, proto rostou rychleji s nižší konverzí krmiva než dospělí jedinci.

**Tuk:** Tuková tkáň u prasat se vyvíjí později než u jiných hospodářských zvířat, asi v 50- 70. dni embryonálního vývoje. Selata se rodí s velmi malou tukovou zásobou, v prvních dnech života však narůstá velmi rychle. Tuk ovšem neroste na těle rovnoměrně. Nejvíce roste na středním úseku hřbetu, nejméně na kýtě a v krční oblasti.

Porovnáme-li růst jednotlivých tkání mezi sebou, zjistíme, že nejpomaleji roste kostra, nejintenzivněji naopak svalovina.

### 3.1.2. Faktory ovlivňující výkrmnost

#### 3.1.2.1. Vnitřní

##### 3.1.2.1.1. Genetické založení

Stamer et al. (2009) uvedl, že přímá selekce kanců podle míry plemenné hodnoty na konverzi krmiva vede k geneticky zvýšené rychlosti růstu a lepším jatečně upraveným tělům, snížené spotřebě krmiva a téměř konstantní kvalitě masa. Nicméně, rychlost růstu u potomstva bude dána růstovým potenciálem a příjem krmiva se sníží. V delším časovém horizontu toto snížení spotřeby krmiva omezí další zvýšení tempa růstu.

### 3.1.2.1.2. Pohlaví

Vliv pohlaví na produkční užitkovost prasat je všeobecně znám (Hovorka, 1989). Mezi kanečky, prasničkami a vepříky existují rozdíly jak v růstu, tak ve složení jejich těl. Příčiny těchto rozdílů spočívají především v anabolických efektech androgenu na receptory svalových buněk (Čítek a kol., 2009). Nicméně v důsledku šlechtění prasat na vysokou zmasilost se efekt pohlaví prohlubuje, a to z důvodu výrazně nižšího aktuálního příjmu krmiva prasniček oproti vepříkům, což logicky ovlivňuje i konverzi krmiva (Šprysl a kol.). Z tohoto důvodu je pro ekonomiku chovu prasat nejvýhodnější ustájit prasata zvláště podle pohlaví.

Treyer et al. (2012) provedl pokus s divokými prasaty a zjistil, že pohlavní rozdíly v hmotnosti jatečně upraveného těla byly pouze významné u zvířat ve věku nad 14 měsíců. Yoosuk et al. (2012) zkoumal růst a složení těla v závislosti na genotypu a pohlaví. Došel k závěru že kanečci rostou rychleji, mají nižší konverzi krmiva a trvá jim méně času k dosažení hmotnosti 120 kg. Vliv genotypu zkoumal také Steyn et al. (2012), který uvedl, že vysoce výkonní kanci jsou citliví na vliv krmení a podmínky ustájení, které mají vliv na jejich produkci.

Rozdíly příjmu krmiva u obou pohlaví i kastrátů se zabýval Weiler et al. (2013) a zjistil, že příjem krmiva u kanců byl nižší než u ostatních skupin, v důsledku snížení počtu krmení a času stráveným u krmiva za den. U prasnic byl čas strávený u krmiva za den podobný jako u kanců, ale krmení bylo dodáváno častěji a po kratší dobu. Vepřici měli vyšší příjem krmiva z důvodu vyššího počtu krmení za den a více času stráveným krmením za den. Garitano et al. (2013) uvádí, že průměrný denní přírůstek a průměrný denní příjem krmiva byly významně vyšší ( $p < 0,05$ ) u vepříků než u prasniček, ale žádné významné rozdíly mezi pohlavími nebyly pozorovány na konverzi krmiva. Pohlaví nemělo významný vliv na hmotnost jatečně upraveného těla, vnitřní délku kostry, délku a obvod kýty, ale tloušťka tuku na úrovni svalu *gluteus medius* a posledním žebrem byly významně vyšší u vepříků ( $P < 0,05$ ) oproti prasničkám.

### 3.1.2.1.3. Působení hormonů

Hormony ovlivňují rychlost růstu a jsou tvořeny žlázami s vnitřní sekrecí.

Skutečnost, že většina druhů hospodářských zvířat samčího pohlaví je mohutnějšího vzrůstu naznačuje, že androgeny (samčí pohlavní hormony) se podílejí na zvyšování intenzity růstu. (Dostálová a Koucký, 2008) Hladina testosteronu je v negativní korelaci s příjmem krmiva, a v důsledku toho s rychlostí růstu. Rychlost růstu také může být vysvětlena působením estrogeneru, který potlačuje chuť k jídlu, přičemž při jeho snížení dochází ke zvýšení chuti k jídlu. (Font-i-Furnols et al., 2012)

Testikulární rozvoj a růst u novorozeného kance vyžaduje podporu gonadotropinů. Kanci se sníženou regulací přední hypofýzy vyvolané působením agonistů GnRH nevykazují růst varlat. (Wells et al., 2013). Vlivem hormonů se též zabývali i Dostálová a Koucký (2008), kteří poukazují na fakt, že testosteron u samčích jedinců má výrazný anabolický efekt při současném intenzivnějším metabolismu. Tato skutečnost se projevuje zvýšenou retencí dusíku, což má za následek lepší využitelnost krmiv při vyšším podílu svaloviny a to na úkor tukové tkáně. Naproti tomu snížená sekrece steroidů u kastrátů vede k hyperfunkci štítné žlázy a následnému zvýšení schopnosti ukládání zásobního tuku v těle. Wells et al., 2013 dále uvedl, že hemikastrace (chirurgické odstranění jednoho varlete) u novorozených kanců, býků, beranů a krys má za následek hypertrofii zbývajícího varlete a je spojená se zvýšenou koncentrací FSH. Tyto nálezy posílily uznání FSH jako hlavního mitogenu na Sertoliho buňky a to také vedlo k závěru, že FSH ovlivňuje růst varlat. Z těchto zjištění také vyplývá, že růst varlat kanců léčených LH400 byl způsoben především rozvojem a růstem Leydigových buněk a že LH nemá vliv na proliferaci Sertoliho buněk u kance. Byla provedena studie, která jasně vysvětluje roli LH a FSH u testikulárního vývoje a růstu u novorozených kanců. Výsledky v této studii dokazují, že růst varlat v časném novorozeneckém období kanců je především v důsledku rozvoje Leydigových buněk. Přesněji luteinizační hormon indukuje proliferaci Leydigových buněk a podporuje růst varlat, zatímco FSH indukuje proliferaci Sertoliho buněk varlat, ale ne růst. Naproti tomu Ford et al. (2006), přezkoumal sérii studií na FSH a proliferaci Sertoliho buněk u kance, kde bylo prokázáno, že důsledná proliferace nebyla vnitřně spojena se zvýšením cirkulujících koncentrací FSH. Byl učiněn závěr, že koncentrace endogenního FSH u novorozených a předpubertálních kanců se neomezuje na Sertoliho buňky buněčné proliferace. To by mohlo vysvětlit zjištění, že exogenní FSH nevyvolal výrazný nárůst v délce semenotvorných kanálků u novorozených prasat. (Wells et al., 2013). Dále uvedl, že účinky LH na Sertoliho buňky se mohou lišit mezi jednotlivými druhy a také testikulární hypertrofie po hemikastraci u novorozených kanců není odpověď pouze na úroveň působení LH a FSH.

#### 3.1.2.1.4. Metody plemenitby

Významný je především heterózní efekt, který se u prasat využívá v rozmnožovacích chovech. Jedná se o křížení rozdílných plemen, přičemž potomci mají výrazně lepší vlastnosti než jejich rodiče.

Chovatelé jsou si vědomi, že křížení dvou plemen nebo linií má obvykle pozitivní vliv na produktivní výkonnost potomstva F1 generace. Heteróze, plemenné a liniové efekty dohromady jsou primární genetické komponenty účinnosti systémů křížení prasat. Rozsah heteróze bude záviset na rozdílech v genových frekvencích mezi populací při křížení. (Garcia-Gasco et al., 2012). Stupka a Šprysl (2001) uvádí, že hybridizace je záměrné křížení plemen s cílem rentabilní produkce kvalitních jatečných prasat za nízkou cenu. Hybridizace je metodou intenzifikace výroby jatečných prasat zajišťující produkci finálních hybridů pro velkochovy, vysoké parametry užitkovosti a požadavky masného průmyslu a konzumentů na biologicky hodnotné vepřové maso.

Za opak heterózního efektu lze považovat imbrední depresi, která způsobuje, že potomci mají horší vlastnosti než rodiče.

#### 3.1.2.2. Vnější

Mezi vnější faktory ovlivňující růst patří zejména zootechnické zásahy vedoucí k vyvolání co nejintenzivnějšího růstu, ale bez negativních dopadů na konverzi krmiva.

V současnosti šlechtíme prasata k intenzivnímu růstu, ale bez zajištění vnějších podmínek, především výživy zvířat, se genetické založení neprojeví v plném rozsahu. Obecně platí, že čím je organismus výkonnější, tím je náročnější na podmínky prostředí.

##### 3.1.2.2.1. Výživa

Výživa prasat je považována za nejdůležitější a nejvíce nákladovou položku ovlivňující růst. Krmení by mělo být fázové, to znamená, že prasatům je přiděleno krmivo, které množstvím a složením živin odpovídá fázi jejich růstu. Vzhledem k tomu, že výživa prasat tvoří až 70 % nákladů, je v zájmu chovatele, aby konverze krmiva byla co nejnižší. V současné době se konverze krmiva pohybuje kolem 2,5 kg, nesmí však překročit 3 kg. Stamer et al. (2009) konstatuje, že nárůst konverze krmiva zvyšuje náklady na krmivo, snižuje

tedy rozdíl mezi celkovými příjmy a variabilními náklady. Štolcová a Štolc. (2009) uvádí, že celková výše vynaložených nákladů na výživu a krmení jatečných prasat závisí především na kvalitě krmných směsí, schopnosti dodávky vlastních surovin do krmné směsi, výši nákladů spojených se zpracováním krmných směsí, dobrém zdravotním stavu prasat a welfare prasat

Šprysl a kol. uvádějí, že restrikce prasat přináší na jedné straně úsporu krmiv, ale na druhou stranu snižuje růstovou intenzitu v celém průběhu růstu. Výhodnější konverze krmiva při ad-libitním krmení trvá do živé hmotnosti 80kg, ve vyšších hmotnostech je pak její průběh nevýhodný. Serrano et al. (2013) došel k závěru, že snížení čisté energie v krmné dávce neovlivní intenzitu růstu, ale zvýší příjem krmiva a tím i zhorší konverzi. Quiniou et al. (1999) dále popisují rozdíly v růstu jako odpověď na příjem energie mezi typy prasat, což mělo za následek významné rozdíly v nárůstu živé hmotnosti.

Quiniou et al. (2012) zjistil, že imunologicky kastrovaná prasata nesmí být restriktivně krmena během konečného období výkrmu.

Někteří autoři tvrdí, že environmentální faktory, jako je například výživa a zdravotní stav ve stádě, mohou mít vyšší vliv na ukládání skatolu v tuku než pohlaví, kastrace nebo genetika. Úspěchů bylo dosaženo s použitím vysokých dávek bramborového škrobu. Wesoly and Weiler (2012) se domnívají, že technika krmení, jako je například tekuté krmení oproti suchému krmení, způsobuje malý vliv na tvorbu skatolu. U zvířat krmených stravou s vysokým obsahem vlákniny bylo naměřeno vyšší množství indolu- propionové kyseliny (IPA) ve srovnání se zvířaty s nízkým obsahem vlákniny (16 vs 7 %) Grauer (2012) ale poukazuje na skutečnost, že snížení ukládání androstenonu tedy kompletní eliminace kančího pachu však doposud nebylo spolehlivě dosaženo jinou cestou než sterilizací kanečků.

#### 3.1.2.2.2. Mikroklíma

Stájové prostředí, je jedním z vnějších faktorů, které ovlivňují růst prasat. Prasata nemají potní žlázy, proto jim vyšší teploty působí potíže a rychle se přehřívají. Z tohoto důvodu je nutné v letních měsících využívat větráky, aby se zamezilo strádání zvířat. Při vysokých teplotách a vlhkosti vzduchu dochází ke snižování příjmu a konverze krmiva, což se odráží v průměrných denních přírůstcích. Trvá-li tento stav delší dobu, negativně se projeví na hmotnosti prasat před porážkou.

### 3.1.2.2.3. Ustájení

Ve výkrmu se uplatňují bezstelivové, zřídka i stelivové systémy ustájení, zejména v menších chovech.

Výsledky produktivity, složení a kvality masa prasat chovaných v halách (průměrná teplota 19,4 °C) nebo venku (průměrná teplota 16,0 °C), v průběhu letního a podzimního období, porovnával Juska et al. (2013). Studie ukázala, že v období růstu a po celou dobu experimentu venkovní skupina prasat dosahovala vyšší průměrné denní hmotnosti o 12,7 % než skupina ustájených prasat. Venkovní skupina prasat měla nižší tloušťku tuku. Podobný pokus provedl Wenner et al. (2013) který srovnával vliv ustájení na růst prasat plemene Landrasa. Interakce mezi výživou a ustájením nebyly pozorovány. Prasata chovaná s venkovním přístupem měla vyšší příjem krmiva (0,1 kg / den ,  $p = 0,01$  ), což má za následek vyšší tempo růstu (0,04 kg / den ,  $p < 0,0005$  ) a vyžaduje méně dní k dosažení standardních 113,6 kg, ale měla horší konverzi ( 0,01 kg krmiva / kg přírůstku ,  $p = 0,05$ ) ve srovnání s vnitřním ustájením.

### 3.1.2.2.4. Zdravotní stav

Aktuální zdravotní stav je výsledkem působení vlivů vnějšího prostředí na organismus zvířete. Mezi tyto vlivy patří mikroorganismy, ale také výživa, podmínky ustájení a mikroklima, které pokud jsou nevhodné, mohou vyvolat stres, což napomáhá vzniku onemocnění.

Dobry zdravotní stav příznivě působí na produkci prasat, tedy na průměrné denní přírůstky a konverzi krmiva.

## 3.2. Výkrm kanečků

Je všeobecně známo, že kanci jsou zmasilejší a ve výkrmu efektivnější než vepřici, ale že mají horší kvalitu masa se zvýšeným rizikem kančího pachu. Dalším problémem při produkci kančího masa, které splňuje specifické požadavky trhu je změna v růstové výkonnosti, která může být zhoršena vysokou mírou agresivity a změnou chování ve skupinovém ustájení zvířat. ( Dunshea et al., 2011) Obecně platí, že kanci mají tmavší a méně šťavnaté maso než prasnice ( Bonneauová & Lebret , 2010)



Mezi všeobecně známé výhody výkrmu kanečků patří vyšší intenzita růstu, lepší konverze krmiva, vyšší podíl libové svaloviny a ukládání bílkovin, lepší ekonomika, nižší úhyny do odstavu než u kastrátů a lepší welfare prasat.(Grauer, 2012). S tím souhlasí i Kallas et al. (2013), protože tvrdí, že výkrm bez kastrace vede k vyššímu procentu libového masa (2,5-3,0%), lepší konverzi krmiva (0,2 - 0,4 kg/kg přír.), nižší produkci hnoje (10 %), nižšímu výskytu onemocnění, snížení veterinární práce a zlepšení životních podmínek zvířat. To také potvrzuje i Abrahamová a Boudný (2014), kteří uvádí, že jatečná výtěžnost kanců 78,8 % vykazovala oproti vepřům o 1 procento lepší výsledky. To je nutno brát v úvahu při obchodování s jatečnými zvířaty. Kanci rovněž vykazovali odlišné tělesné proporce, neboť jejich jatečné trupy byly vyrovnanější a zmasilejší (s nižším podílem tuku). Dalším faktorem mimořádného významu z hlediska nákladovosti, který byl porovnáván, je konverze krmiva. Kanci vykazovali velmi dobrou konverzi krmiva 2,6 kg/kg přír., zatímco vepři 2,9 kg/kg přír. Naopak hlavními nevýhodami mohou být kančí pach, zvýšená agresivita, dřívější pohlavní dospělost daná genetickým pokrokem, problematický příjem krmiva a vyšší nároky na kvalitu krmiva a management (Grauer, 2012) Abrahamová a Boudný (2014) tvrdí, že na základě vyšších požadavků vykrmovaných kanců na kvalitu krmiva z hlediska obsahu bílkovin je nutno počítat s vyšší cenou krmiva cca o 15 EUR/t. Kanci by měli být krmeni těmito krmivy ad libitum. Pokud jde o požadavky na technologie krmení a ustájovací plochu na zvíře, očekávají se mírně vyšší nároky v případě kanců.

V poslední fázi výkrmu věnují kanci v průměru jednu třetinu aktivního času příjmem krmiva, což je přibližně polovina času, kterou této činnosti věnují vepři. Z tohoto důvodu, i když mají prokazatelně lepší konverzi krmiva (v porovnání s vepři), nedochází v poslední fázi výkrmu k jeho urychlení. U kanců se také při krmení vyskytuje mnohem větší agresivita než je tomu u prasnic či vepřů. Management výživy kanečků je ještě komplikovanější po imunokastraci, kdy dochází ke změnám v chování, příjmu krmiva i ukládání tkání. Bez akceptování těchto změn nemusí přinést výkrm kanečků očekávané benefity.

V praxi často není možné do výkrmu oddělit pohlaví. Pokud však pohlaví rozdělit lze, nelze většinou použít pro kanečky jiné krmné směsi s vyšší koncentrací živin. Kvůli riziku výskytu kančího pachu je nutné porážet kanečky mladší, proto je velmi důležitá vysoká intenzita růstu, kterou zajistíme kvalitní krmnou směsí a vhodnými podmínkami chovu. Kanečci jsou také více agresivní než kastráti a prasničky, proto bývá i vyskladňování komplikovanější.

Kanečci jsou navíc v praxi často již ve výkrmu sexuálně aktivní, což se může projevit nižší intenzitou růstu. Bývají agresivní a dochází k vyššímu výskytu postižení končetin,

dokonce i k úhynům z vyčerpání. Pokud jsou kanečci ustájeni ve společných kotcích s prasničkami, může vyšší sexuální aktivita kanečků u prasniček způsobit ranější pubertu, výjimkou nejsou ani gravidní prasničky na porážkách. Oddělený výkrm je tedy nutností a výkrm kanečků vyžaduje vyšší úroveň technologie, výživy a managementu. (Grauer, 2012). Morrison et al. (2003) dále uvádějí, že oddělený chov, ale i způsob ustájení má na chování kanečků značný vliv. U kanců, kteří jsou chováni na slamnaté podestýlce s větším prostorem, byla pozorována zvýšená intenzita pohybu, bojového chování a vzájemného naskakování. V běžném provozu s polovičním prostorem byl zjištěn opačný jev- kanci mnohem více odpočívají a méně se u nich projevuje bojové chování či naskakování.

Výkrm kanečků do nižší jatečné hmotnosti a max. věku 180 dní je jednou z možností jak využitím biologických rezerv zvýšit efektivitu produkce vepřového masa. Kanečci dosahují v porovnání s kastráty prokazatelně lepší ukazatele užitkovosti a jatečné hodnoty, což při dodržení některých důležitých zásad v chovu může v nových legislativních podmínkách EU znamenat výrazný ekonomický efekt. Charakteristický výskyt kančího pachu, který je pro většinu konzumentů nepřijatelný, se projevuje až po dosažení pohlavní dospělosti ve vyšších hmotnostních kategoriích a jeho výskyt v mase a sádle je závislý na několika proměnlivých vnitřních a vnějších faktorech. (Dostálová a Koucký, 2008). Výskyt kančího pachu se objevuje u 5 - 30 % prasat jatečné hmotnosti. (Grauer, 2012). To potvrzuje i Muller et al. (2012), který napsal: V mnoha studiích bylo prokázáno, že v současné době při porážení mladých kanců, je jistý, ne bezvýznamný podíl pachu u zvířat. Nezbytným předpokladem pro budoucí úspěšné uvádění na trh je proto zavedení metod pro spolehlivou detekci pachu u zvířat. Cílem tohoto výzkumu bylo zjištění vlivu aktivního pachu kančího masa ve zpracování šunky a klobásy. Ukázalo se, že kančí maso je v podstatě vhodné pro výrobu syrových fermentovaných masných výrobků. Nebyla zde patrná přímá souvislost mezi kančím masem a některými technologickými vlastnostmi nebo negativními změnami (s výjimkou sensorických). Kromě hodnot odporu, které byly mírně nižší u syrových uzenin z kančího masa, nebyly významné rozdíly mezi výrobky z kančího masa a kontrolními masnými výrobky z kastrátů. Avšak předpokladem je zpracování kančího masa "bez zápachu", protože kančí pach je spotřebiteli vnímán velmi rozdílně- od aromatického masa až k jeho odmítnutí.

### 3.3. Kančí pach

Kančí pach masa způsobuje přítomnost skatolu, androstenonu a dalších nenasycených steroidů. Ramos et al. (2011) napsali, že kančí pach je nepříjemný stav vepřového masa, především v důsledku hromadění androstenonu a skatolu u samců prasat na začátku puberty. V chovech prasat jsou selata chirurgicky kastrována již v raném věku, aby se zabránilo pohlavnímu pachu. Kančí pach je způsoben především androstenonem a skatolem. Androstenon je feromon, který může být uvolněn ze slinných žláz, když je kanec pohlavně vzrušený. (Duijvesteijn et al., 2012). Obě sloučeniny se ukládají v tuku a způsobují nepříjemný zápach masa kanců. (Grauer, 2012)

**Skatol** (3-metylindol) vzniká v tlustém střevě mikrobiálním rozkladem tryptofanu, část odchází z těla výkaly a část je krví pak transportována do jater, kde je metabolizována enzymatickým systémem. Nemetabolizovaný skatol je akumulován v tukové tkáni. Jedinci s vysokou produkcí skatolu a nízkou aktivitou jaterního cytochromu (CYP 450) mají vysoký obsah skatolu v tuku. (Dostálová a Koucký, 2008). Jako lipofilní látka se skatol hromadí v tukové tkáni, pokud jsou jeho hladiny zvýšené po delší dobu. Podobně, koncentrace skatolu v tukové tkáni klesá během několika dní, je-li tvorba skatolu v tlustém střevě snížena v důsledku krmných opatření, jako je například doplnění inulinu. (Wesoly and Weiler, 2012). Koncentrace skatolu v tělech prasat je tedy závislá na množství tukové tkáni v těle.

**Androstenon** (izomery 3 $\alpha$  a 3 $\beta$ -androstenon) je steroid, který je syntetizován ve varlatech a játrech. Patří do skupiny přirozených samčích pohlavních hormonů, které vznikají z testosteronu a mají anabolický (biosyntéza bílkovin, retence dusíku) a urogenitální účinek (zrání spermií, činnost přídatných pohlavních žláz). Některé metabolity androstenonu jsou vylučovány močí, část androstenonu je transportována do slin, kde slouží jako feromon pro stimulaci sexuálního chování prasnic. Pro svoji lipofilní povahu se kumulují v tukové tkáni. (Dostálová a Koucký, 2008). Toto tvrzení ještě doplňuje (Grauer, 2012) poznatkem, že produkce androstenonu závisí na věku, pohlavní dospělosti, genotypu a prostředí.

Strathe et al. (2013) odhadují heritabilitu skatolu a androstenonu na 0,33 a 0,59, resp. genetická korelace mezi 2 hodnotami kančího pachu je 0,37, což naznačuje, že genetická selekce proti kančímu zápachu na bázi pouze 1 z chemických sloučenin může být nedostatečná. Sloučeniny kančího pachu měly nízké a většinou příznivé genetické korelace s

produkčními vlastnostmi. Lze říci, že skatol a androstenon lze snížit pomocí selekce bez ovlivnění důležité ekonomické produkce a velikostí vrhu. Mathur et al. (2013), zjistil v předchozích studiích možnost snížení pohlavního pachu u otcovských linií prostřednictvím příznivé genetické korelace mezi kančím pachem a růstovou vlastností. Genetické korelace sloučenin kančího pachu s reprodukčními vlastnostmi byly nízké nebo bezvýznamné, s výjimkou skatolu (s hodnotou 0,32) a indolu (s hodnotou 0,46) a věku při první inseminaci v mateřských liniích. Selektce podle indexu reprodukčních vlastností zvýšila počet jatečně upravených těl s kančím pachem ze 4 na 7,3 % v 5 generacích. Selektce podle kombinovaného indexu (kančí pach i reprodukční vlastnosti) snížila počet jatečně upravených těl s kančím pachem ze 4 až na < 0,1 %, v 19 generacích s nižším ekonomickým ziskem o 10 % v reprodukčních vlastnostech. Celkový hospodářský zisk je při prodeji kanců o 78 % větší než u selekce na samotnou reprodukci. Šlechtitelské programy v komerční výrobě by měly zahrnovat kančí pach do chovných cílů mateřských linií, kde je vyšší úroveň kančího pachu a riziko jeho dalšího růstu.

#### 3.4. Kastrace prasat

Kallas et al. (2013) uvádějí, že kastrace selat je důležitým krokem k získání vysoce kvalitního masa, které splňuje preference spotřebitelů. Zlepšuje senzorycké vlastnosti čerstvého vepřového masa zvýšením obsahu tuku (i intramuskulárního tuku) a snaží se vyhnout pohlavnímu pachu, který je výrazný a nepříjemně kazí vnímání masa prostřednictvím kombinace zápachu, vůně a chuti vepřového masa a vepřových výrobků z nekastrovaných prasat. Kastrace může mít také výhody, pokud se jedná o další chov vepřů. U kastrovaných prasat je méně pravděpodobné, že dojde k boji a snižuje se agresivní a sexuální chování, což pomáhá minimalizovat zranění a stres.

Kastraci se rozumí zamezení funkce pohlavních žláz kanců, tedy varlat. Kastrace prasat zahrnuje mnoho různých metod: chirurgickou, chemickou kastraci a imunokastraci

Chirurgická kastrace je prováděna bez anestezie do 7 dní věku nebo s anestézií u starších zvířat.

Chemická kastrace spočívá v podání chemické látky přímo do varlat.

Imunokastrace dosáhneme podáním vakcín proti hormonu GnRH

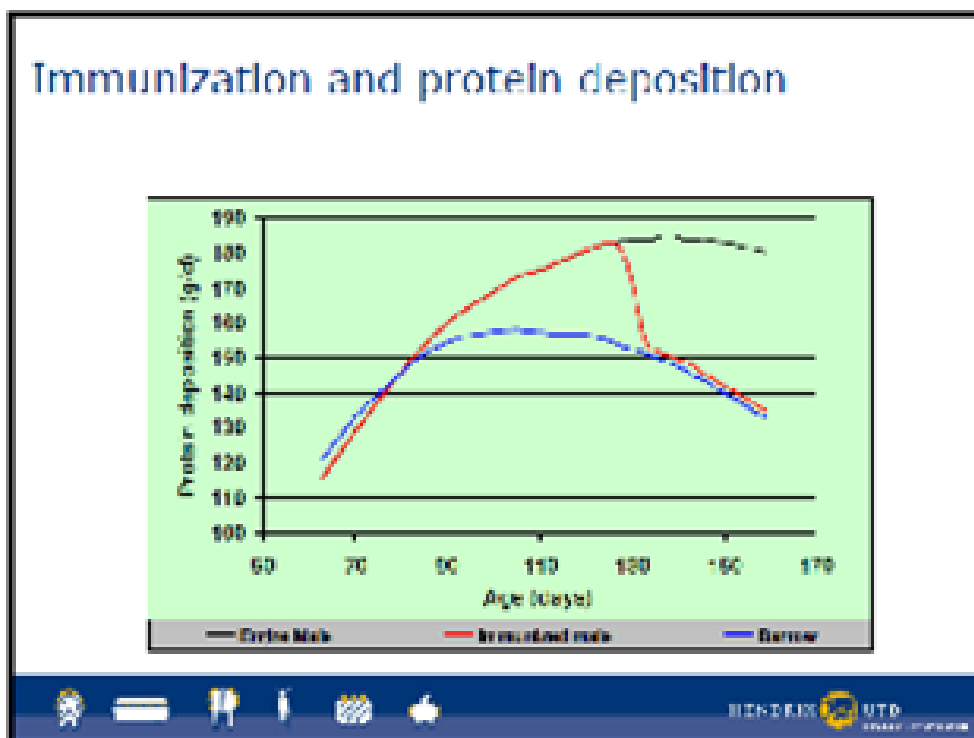
Kastrace je málo praktikována v Irsku nebo ve Spojeném království, kde jsou zvířata porážena s nižší hmotností. V Portugalsku, Španělsku a na Kypru je kastrace omezena. Maso z těchto prasat je určeno zejména pro výrobu vysoce kvalitních čerstvých i opracovaných masných výrobků. Ve zbývajících zemích EU, je kastrace v praxi různorodá, od 75,6 % v Řecku na 100 % v České republice. (Kallas et al., 2013). V roce 2009 Norsko a v roce 2010 Švýcarsko zakázalo chirurgickou kastraci bez anestezie a všechny chirurgické kastrace prasat v těchto zemích jsou nyní prováděné v narkóze. (Font-i-Furnols et al., 2012). Mnoho zemí i nadále odmítá maso z nekastrovaných kanců, proto průmysl považuje kastraci selat i nadále za nezbytnou. (Kallas et al., 2013). V Evropě je každým rokem chirurgicky kastrováno přibližně 98 milionů prasat, což představuje 79,3 % kanců. Chirurgická kastrace bez anestezie, je nejběžnější. V Evropě existuje plán na volný konec chirurgické kastrace prasat do roku 2018. Alternativou k chirurgické kastraci je vakcína proti gonadotropiny uvolňujícím hormonu pro použití ve Švýcarsku a EU, která nabízí větší welfare zvířat. Tato vakcína se podává ve dvou dávkách: první dávka připraví imunitní systém prasat, aniž by se změnila velikost nebo funkce varlat a druhá dávka, aplikovaná 4-6 týdnů před porážkou, stimuluje ochranou imunitní odpověď a inhibuje funkci varlat. (Font-i-Furnols et al., 2012). Imunokastrací se zabýval i (Grauer, 2012), který uvedl, že je to vakcinace, která stimuluje imunitní systém proti samčím tkáním. Zabraňuje vývoji varlat a tím produkci androstenonu a jiných samčích pohlavních hormonů. Sekundárně dochází také ke sníženému ukládání skatolu. Vakcinace se používá v Austrálii, Novém Zélandu, Brazílii, ale také již v EU a jiných zemích.

Dunshea et al. (2011), napsali, že očkování proti gonadotropiny uvolňujícímu hormonu ( GnRH ), vede k imunologické kastraci a nabízí prostředky ke snížení agresivity a zhoršeného chování, při zachování velké části efektivnosti výroby spojené s nekastrovanými kanci. S tím souhlasí i (Grauer, 2012), který uvedl, že by mělo také dojít ke snížení stresu z agresivity a sexuální aktivity a ke zlepšení ovladatelnosti prasat. Vzhledem k tomu, že se chování prasat, zejména pak příjem krmiva a ukládání tkání, po imunokastraci výrazně mění, mění se také i požadavky na výživu. V grafu 1 je znázorněn rozdíl v ukládání bílkovin u kanečků a vepříků. Po imunokastraci se intenzita ukládání bílkovin u kanečků snižuje na úroveň vepříků (červená křivka od 130 dne). Podobný trend, ale v obráceném průběhu, byl vysledován u ukládání tuku. Kanečci s výrazně nižším ukládáním tuku než vepřici začnou po imunokastraci ukládat stejné množství tuku jako vepřici. Jednoduše řečeno, po imunokastraci

se z kanečků stávají vepřici ve všech směrech. Font-i-Furnols et al. (2012) tvrdí, že po imunokastraci dochází ke zmenšení varlat, což souvisí se sníženou hladinou adrenostenonu.

Font-i-Furnols et al. (2012) prováděli studii, ve které bylo ukázkové zvíře očkováno vakcínou Improvac ® a mělo silnou koncentraci adrenostenonu, 4,1 mg / g, která je vysoko nad prahem citlivosti a způsobuje pohlavní pach. Toto zvíře mělo varlata vzhledově nezmenšena. Důvod tohoto výsledku není znám, ale mohl být důsledkem špatné techniky očkování, selhání očkovaných prasat reagovat na vakcinaci nebo zvířat se zdravotními problémy. Tento problém může být také způsoben pochybením při vpravení injekce nebo podáním druhé injekce mimo doporučený interval. Je důležité najít způsob, jak se vyhnout selhání nebo ho detekovat na farmě či na jatkách.

Graf 1: Ukládání bílkovin (protein deposition) u kanečků (entire male), vepříků (barrows) a kanečků po použití imunokastrace (immunized male). (Grauer, 2012)



Kastrace ovlivňuje výkrmnost, což popisuje Aluwe et al. (2013), který zjistil, že denní příjem krmiva byl nejvyšší u vepříků a nejnižší u kanců. Denní přírůstek byl nejvyšší u

imunokastrátů. To mělo za následek nižší konverzi krmiva u imunokastrátů ve srovnání s vepříky, s čímž souhlasí i (Grauer, 2012) a střední konverzi krmiva pro kance, což je v souladu s výsledky uváděné v literatuře pro prasata krmena adlibitně. Také Dunshea et al. (2011) uvedl, že imunizací proti GnRH vzrostl průměrný denní přírůstek a průměrný denní příjem krmiva a zároveň se snížily rozdíly v tělesné hmotnosti. Morales et al. (2013) tvrdí, že výkonnost růstu byla lepší u imunokastrátů než u chirurgicky kastovaných kanečků a prasniček.

Kastrace má také vliv na jatečnou hodnotu. Tím se zabýval Morales et al. (2013), který napsal, že kvalita jatečně upraveného těla je nižší pro imunologicky kastované kanečky (ICM), než pro chirurgicky kastované kanečky (SCM) a prasničky (IF). Dunshea et al. (2011) ale dodává, že u imunokastrátů došlo ke zlepšení jatečně upraveného těla a kvality masa. Morales et al. (2013) dále píše, že intramuskulárního tuku v LM (nejdelším svalu) bylo méně u IF než u SCM a s ICM mezi nimi. Grauer (2012) dodává, že výrobce vakcíny také deklaruje nižší obsah tuku a intramuskulárního tuku, zlepšení barvy masa i jeho aromatu. Bonneau et al. (2000) usuzuje, že nespokojenost spotřebitelů v souvislosti s masem kanců byla vyšší pro vůni než pro chuť.

Tabulka 1. Výkonnost vepříků, kanců očkovaných proti GnRH a kanců naměřených v kotci. (Aluwe et al., 2013)

	<b>BA vepřici</b>	<b>IMP imunokastráti</b>	<b>BO kanečci</b>
Denní příjem krmiva(kg)	2.19	2.05	1.97
Denní přírůstek (g)	782	812	774
Konverze krmiva (kg/kg)	2.55	2.24	2.33

#### 4. Materiál a metodika

Pokus probíhal v testační stanici prasat ČZU v Ploskově u Lán. Zvířata byla naskladněna v počtu 72 kusů při průměrné hmotnosti 28,5 kg. Jednalo se o subpopulaci genotypu DanBred. Zvířata byla rozdělena po 18 kusech podle pohlaví, tedy 18 kanečků, 18 hormonálně kastrovaných kanečků, 18 vepříků a 18 prasniček. Výkrm probíhal do průměrné živé hmotnosti 107 kg.

Krmení: Všechny skupiny byly krmeny KKS ad-libitně. Všechny přechody mezi jednotlivými KKS byly provedeny skokově. Skupinám zvířat byly podávány tyto KKS:- A1 do 35 kg, A2 od 35 do 65 kg a A3 od 65 do 105 kg

Tabulka 2 Složení KKS ve výkrmu

Komponenty KKS	% komponent v KKS		
	A1 (do 35kg)	A2 (35-65kg)	A3 (nad65kg)
Aminogold Forte	3,0	2,8	2,7
Ječmen krmný	35,3	43,2	50,0
Pšenice ozimá	44,0	40,0	37,8
SEŠ	17,7	14,0	9,5

Po celou dobu výkrmu byly pravidelně, v týdenním intervalu sledovány: individuální tělesná hmotnost, spotřeba krmiv a konverze krmiva, přičemž suma za kotec se dělila 2, protože prasata byla ustájena v kotci po 2

Výsledky byly vyhodnoceny statistickým programem SAS procedurou MEANS a GLM. V tabulkách jsou uvedeny průměry a směrodatné odchylky u jednotlivých sledovaných parametrů výkrmnosti v týdenních intervalech. Výsledky byly vyhodnoceny s ohledem na čtyři skupiny pohlaví.



## 5. Výsledky a diskuze

V Tabulce č.3 uvedená živá hmotnost (kg) názorně ukazuje rozdíly hmotností jednotlivých pohlaví prasat a imunokastrátů během výkrmu. V době porážky byli nejtěžší kanečci se 107,2 kg, následovali je imunokastráti se 106,7 kg, dále prasničky se 105,1 a nakonec vepřici se 104,7 kg. Vepřici až do 122. dne zaostávali v růstu, ale poté se vyrovnali ostatním.

**Tab.3** Hodnocení výkrmnosti testovaných prasat dle pohlaví živá hmotnost

Živá hmotnost (kg)									
Věk (dny)	Vepřici		Prasničky		Kanečci		Imunokastráti		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	S
66	27.2	5.8	30.0	2.7	28.3	2.5	29.0	3.5	
73	32.5	6.7	36.9	2.9	34.1	3.4	34.6	3.7	
80	37.6	7.6	43.1	3.7	40.7	4.6	41.2	5.0	
87	45.3	8.9	50.7	4.4	48.0	5.5	48.9	5.6	
94	52.5	10.0	57.6	4.4	55.6	6.1	56.2	6.0	
101	60.3	11.1	65.5	4.5	64.5	6.5	64.6	7.6	
108	69.6	11.8	74.6	4.5	72.8	6.7	73.7	8.8	
115	79.6	12.4	82.1	6.0	81.9	6.3	82.2	10.2	
122	88.7	12.5	90.9	5.8	91.3	6.8	90.6	10.8	
129	98.7	12.8	98.6	5.9	100.2	8.6	101.0	10.5	
136	105.1	11.8	105.9	6.9	108.2	8.0	108.6	11.3	
<b>Porážková hm.</b>	<b>104.7</b>	<b>11.4</b>	<b>105.1</b>	<b>7.0</b>	<b>107.2</b>	<b>7.6</b>	<b>106.7</b>	<b>10.6</b>	

V tabulce 4 denní spotřeba krmiva (kg/den) dosahovaly prasničky nejlepších výsledků( 2,43 kg), kanečci přijali jen o 0,02 kg více krmiva, následovali je imunokastráti s průměrnou spotřebou 2,49 kg a nejvyšší průměrnou spotřebu měli vepřici s 2,6 kg krmiva. S tímto tvrzením souhlasí i Garitano et al., (2013), kteří zjistili, že vepřici přijali podstatně více krmiva než prasničky. Je zde zajímavá skutečnost, že asi od 90. do 105. dne měli nejvyšší denní spotřebu krmiva kanečci, vepřici naopak v tomto období přijímali nejméně krmiva. Od 105. dne se situace obrátila a vepřici měli mnohem vyšší spotřebu krmiva než ostatní kategorie. Od podání druhé vakcíny imunokastrátům se jejich denní spotřeba krmiva začala zvyšovat a blížila se hodnotám jako u vepříků.

**Tab.4.** Hodnocení výkrmnosti testovaných prasat dle pohlaví – denní spotřeba krmiva

Denní spotřeba krmiva (kg/den)									
Věk (dny)	Vepřici		Prasničky		Kanečci		Imunokastráti		S
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
66									
73	0.90	0.11	1.04	0.28	0.75	0.13	0.94	0.18	
80	1.18	0.18	1.39	0.26	1.35	0.32	1.32	0.20	
87	1.93	0.35	2.10	0.26	1.99	0.33	2.13	0.44	
94	2.35	0.56	2.47	0.18	2.56	0.35	2.37	0.38	
101	2.51	0.43	2.59	0.26	2.79	0.32	2.61	0.43	
108	3.22	0.33	2.86	0.43	2.88	0.43	2.87	0.43	
115	3.35	0.48	2.91	0.32	2.90	0.37	2.84	0.32	
122	3.33	0.45	3.06	0.30	3.10	0.49	3.00	0.20	
129	3.50	0.32	3.00	0.19	3.02	0.59	3.28	0.38	
136	3.89	0.42	3.14	0.38	3.28	0.56	3.58	0.59	
<b>Celkem</b>	<b>2.62</b>	<b>0.22</b>	<b>2.43</b>	<b>0.19</b>	<b>2.45</b>	<b>0.25</b>	<b>2.49</b>	<b>0.17</b>	

V tabulce 5 se hodnotila konverze krmiva ( kg KKS/ kg přírůstku). Nejnižší průměrné konverze dosáhli kanečci s 2,15 kg krmiva, imunokastráti ji měli o 0,06 vyšší, dále prasničky s konverzí 2,26 kg a nakonec vepřici, kteří dosahovali o 0,05 horších výsledků než prasničky. Konverze krmiva u všech pohlaví se během výkrmu měnila ve vlnách, od 130. dne však prasničky a kanečci dosahovali o hodně lepších výsledků, než vepřici a imunokastráti. Grauer (2012) a Kallas et al. (2013) také došli k závěru, že kanečci mají nejnižší konverzi. Naproti tomu Garitano et al.,(2013) tvrdí, že žádné významné rozdíly v konverzi krmiva mezi pohlavími nebyly pozorovány.

**Tab.5** Hodnocení výkrmnosti testovaných prasat dle pohlaví – konverze krmiva

Konverze krmiva (kg KKS/kg přírůstku)									
Věk (dny)	Vepřici		Prasničky		Kanečci		Imunokastráti		S
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
66									
73	1.22	0.25	1.08	0.38	0.94	0.27	1.20	0.42	
80	1.73	0.43	1.58	0.18	1.51	0.39	1.47	0.36	
87	1.77	0.34	1.99	0.32	1.90	0.08	1.95	0.21	
94	2.27	0.37	2.55	0.46	2.35	0.22	2.30	0.63	
101	2.31	0.43	2.34	0.39	2.28	0.40	2.30	0.64	
108	2.45	0.28	2.22	0.32	2.41	0.28	2.19	0.13	
115	2.37	0.25	2.72	0.47	2.29	1.12	2.47	0.47	
122	2.62	0.44	2.42	0.28	2.58	0.39	2.72	0.91	
129	2.40	0.27	2.64	0.49	2.32	0.34	2.26	0.35	
136	3.54	0.87	3.02	0.61	2.98	0.56	3.69	1.52	
<b>Celkem</b>	<b>2.31</b>	<b>0.23</b>	<b>2.26</b>	<b>0.24</b>	<b>2.15</b>	<b>0.15</b>	<b>2.21</b>	<b>0.18</b>	

Tabulka 6. neboli průměrný denní přírůstek (g/den) označuje za nejlepší kanečky, poté imunokastráty, vepřiky a nakonec prasničky, které rostly nejpomaleji navzdory tomu, že na začátku testu byli nejtěžší. Garitano et al., (2013) také zjistil vyšší průměrný denní přírůstek u vepřiků v porovnání s prasničkami.

**Tab.6** Hodnocení výkrmnosti testovaných prasat dle pohlaví – přírůstek

Věk (dny)	Průměrný denní přírůstek (g/den)												
	Vepřici		Prasničky		Kanečci		Imunokastráti						
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S					
66													
73	759	211	980	136	833	232	810	149					
80	727	205	899	273	939	272	938	211					
87	1111	315	1074	219	1037	185	1098	235					
94	1025	206	988	205	1095	190	1045	262					
101	1118	320	1137	274	1262	251	1195	311					
108	1324	203	1290	133	1190	191	1311	272					
115	1422	223	1082	301	1300	477	1208	349					
122	1301	342	1255	243	1342	415	1194	368					
129	1439	224	1094	234	1276	382	1496	386					
136	1189	414	1050	266	1131	298	1078	395					
<b>Celkem</b>	<b>1113</b>	<b>114</b>	<b>1085</b>	<b>89</b>	<b>1141</b>	<b>88</b>	<b>1137</b>	<b>121</b>					

V tabulce 7. si můžeme povšimnout nejmenších rozdílů v podílu svaloviny mezi kanečky a imunokastráty. Největší podíl svaloviny měli prasničky a naopak nejmenší vepřici. Ovšem výsledek v poslední uvedené tabulce tento závěr nepotvrdil, protože v roce 2013 měli nejvyšší podíl svaloviny kanečci a až poté prasničky.

**Tab.7.** Hodnocení průběhu tvorby svaloviny v jatečných tělech prasat ve vztahu k věku a pohlaví

Věk dny	Vepřici			Prasničky			kanečci			Imunokastráti		
	Živá hmotnost	Podíl svaloviny (%)	s	Živá hmotnost	Podíl svaloviny (%)	s	Živá hmotnost	Podíl svaloviny (%)	s	Živá hmotnost	Podíl svaloviny (%)	s
	kg	$\bar{x}$		kg	$\bar{x}$		kg	$\bar{x}$		kg	$\bar{x}$	
108	70.8	58.7	1.0	73.7	59.5	0.8	72.2	58.3	0.8	74.0	58.4	0.8
115	80.8	58.0	0.7	81.2	59.0	0.9	81.0	58.0	0.8	82.2	57.8	0.7
122	90.1	57.7	0.8	90.3	58.6	0.8	90.3	57.8	0.8	90.7	57.6	0.8
129	100.4	57.4	1.0	97.6	58.2	0.8	99.5	57.6	0.8	101.3	57.5	0.8
136	108.4	55.8	1.1	104.9	56.7	1.0	107.4	56.1	1.2	109.1	56.1	0.9

## 6. Závěr

Cílem práce bylo zjistit vliv kastrace chirurgické a imunokastrace na růstovou schopnost prasat v porovnání s růstem nekastrovaných kanečků a prasniček.

Z výsledků lze konstatovat:

- kastrace ovlivňuje zásadně růst, neboť mezi kanečky, vepřičky a prasničkami jsou velké rozdíly, jak v konverzi krmiva, tak v průměrných denních přírůstcích.
- konverzi krmiva měli nejlepší kanečci, prasničky a vepřiči měli výsledky velmi podobné
- průměrnými denními přírůstky opět kanečci dosahovali nejlepších hodnot, ale ukázalo se, že kastrace tuto vlastnost ovlivňuje, neboť vepřiči byli lepší než prasničky

Také byla porovnáována imunokastrace jako perspektivní metoda kastrace pro budoucnost. Ukázalo se, že imunologicky kastrovaní kanečci dosahují ve všech ohledech lepších výsledků než chirurgicky kastrovaní kanečci.

Imunokastrace se tedy ukazuje jako perspektivní metoda kastrace, která se dá uplatnit i v praxi.

Také je uvedeno, že výkrm kanečků má v praxi opodstatněný význam. Může se stát ekonomicky velmi výnosným, pokud bude upravena výživa i šlechtění, které se zaměří na snížení obsahu skatolu a androsteronu.

## 7. Seznam použité literatury

Abrahamová, M., Boudný, J. 2014. Trh s vepřovým masem v ČR a ekonomika produkce vepřového masa v ČR a EU s důrazem na pohlaví. Ústav zemědělské ekonomiky a informací Praha

Aluwe, M. D., Langendries, K. C. M., Bekaert, K. M., Tuytens, F. A. M., De Brabander, D. L., De Smet, S., Millet, S. 2013. Effect of surgical castration, immunocastration and chicory-diet on the meat quality and palatability of boars. *Meat Science*. 94 (3). 402-407

Bonneau, M., Walstra, P., Claudi-Magnussen, C., Kempster, A. J., Tornberg, E., Fischer, K., Diestre, A., Siret, F., Chevillon, P., Claus, R., Dijksterhuis, G., Punter, P., Matthews, K. R., Agerhem, H., Béague, M. P., Oliver, M. A., Gispert, M., Weiler, U., Seth, G. von., Leask, H., Font i Furnols, M., Homer, D. B., Cook, G. L. 2000. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: IV. Simulation studies on consumer dissatisfaction with entire male pork and the effect of sorting carcasses on the slaughter line, main conclusions and recommendations. *Meat Science*. 54 (3). 285-295

Čítek, J., Šprysl, M., Stupka, R. 2009. Stanovení zmasilosti jatečné partie bok u prasat. *Metodika. Česká zemědělská univerzita v Praze*. 7-8

Dostálová, A., Koucký, M. *Metodika výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství*. Praha Uhřetěves. Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i. 2008. [2013- 11- 25]. Dostupné z: <http://biofarma.cz/cz/vyzkum-clanky-publikace/vykrm-kanecku-2>

Duijvesteijn, N., Knol, E. F., Bijma, P. 2012. Direct and associative effects for androstenone and genetic correlations with backfat and growth in entire male pigs. *Journal of animal science*. 90 (8). 2465-2475

Dunshea, F. R., Cronin, G. M., Barnett, J. L., Hemsworth, P. H., Hennessy, D. P., Campbell, R. G., Luxford, B., Smits, R. J., Tilbrook, A. J., King, R. H., McCauley, I. 2011. Immunisation against gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) increases growth and reduces variability in group-housed boars. *Animal production science*. 51 (8). 695-701

Font-i-Furnols, M., Gispert, M., Soler, J., Diaz, M., Garcia-Regueiro, J. A., Diaz, I., Pearce M. C. 2012. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing factor on growth



performance, carcass, meat and fat quality of male Duroc pigs for dry- cured ham production. *Meat Science*. 91 (2). 148-154

García-Casco, J. M., Fernandez, A., Rodriguez, M. C., Silió, L. 2012. Heterosis for litter size and growth in crosses of four strains of Iberian pig. *Livestock Science*. 147 (1-3). 1-8

Garitano, I., Liebana, C., de Vargas, E. F., Olivares, A., Daza, A. 2013. Effect of gender on growth performance, carcass characteristics, meat and fat composition of pigs slaughtered at 125 kg of live weight destined to Teruel (Spain) ham production. *Italian journal of animal science*. 12 (1).

Grauer P. Výživa a management výkrmu kanečků. [ online]. Trouw Nutrition Biofaktory, s.r.o. 14. září 2012. [ cit. 2014-04-09] Dostupné z: <http://www.schpcm.cz/aktuality/3vezicky/grauer.pdf>

Hořín, P., Rubeš, J., Brauner, P., Dražan, J., Drábek, J., Kříž, J. 1989. *Zootechnika a genetika I*. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. s. 70.

Hovorka, F., Bečka, V., Čerovský, J., Hájek, J., Holub, A., Jelínek, T., Kašpar, F., Klusáček, J., Křeček, J., Menšík, J., Poděbradský, Z., Smíšek, V., Šiler, R., Vrchlabský, J. 1983. *Chov prasat*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 536.

Chen, X., Feng, Y., Yang, W. J., Shu, G., Jiang, Q. Y., Wang, X. Q. 2013. Effects of Dietary Thiazolidinedione Supplementation on Growth Performance, Intramuscular Fat and Related Genes mRNA Abundance in the Longissimus Dorsi Muscle of Finishing Pigs. *Asian Australasian Association of Animal Production Societies*. 26 (7). 1012-1020

Juska, R., Juskiene, V., Leikus, R. 2013. The influence of a free-range housing system on pig growth, carcass composition and meat quality. *Jornal of applied animal research*. 41 (1). 39-47

Kallas, Z., Gil, J. M., Panella-Riera, N., Blanch, M., Font-i-Furnols, M., Chevillon, P., De Roest, K., Tacken, G., Oliver, M. A. 2013. Effect of tasting and information on consumer opinion about pig castration. *Meat Science*. 95 (2). 242-249

- Mathur, P. K., ten Napel, J., Crump, R. E., Mulder, H. A., Knol, E. F. 2013. Genetic relationship between boar taint compounds, human nose scores, and reproduction traits in pigs. *Journal of animal science*. 91 (9). 4080-4089
- Morales, J. I., Camara, L., Berrocoso, J. D., Lopez, J. P., Mateos, G. G., Serrano, M. P. 2011. Influence of sex and castration on growth performance and carcass quality of crossbred pigs from 2 Large White sire lines. *Journal of animal science*. 89 (11). 3481-3489
- Morales, J. I., Serrano, M. P., Camara, L., Berrocoso, J. D., Lopez, J. P., Mateos, G. G. 2013. Growth performance and carcass quality of immunocastrated and surgically castrated pigs from crossbreds from Duroc and Pietrain sires. *Journal of animal science*. 91 (8). 3955-3964
- Morrison, R. S., Hemsworth, P. H., Cronin, G. M., Campbell, R. G. 2003. The effect of restricting pen space and feeder availability on the behaviour and growth performance of entire male growing pigs in a deep-litter, large group housing system. *Applied animal behaviour science*. 83 (3). 163-176
- Muller, T., Stiebing, A., Dederer, I. 2012. Influence of boar meat with different expression of odour on characteristics of fermented meat products. *Fleischwirtschaft*. 92 (1). 93-98
- Pulkrábek, J., Čeřovský, J., Dolejš, J. 2005. *Chov prasat*. 1.vydání. Profi press. Praha. 160. ISBN 80-86726-11-8.
- Nowachowicz, Jerzy 2011. Fattening and slaughter traits of young boars depending on their growth rate. *Inst Zootechniki, Poland*, 443-451. ISSN: 1642-3402
- Quiniou, N., Monziols, M., Colin, F., Goues, T., Courboulay, V. 2012. Effect of feed restriction on the performance and behaviour of pigs immunologically castrated with Improvac (R). *Animal*. 6 (9). 1420-1426
- Quiniou, N., Noblet, J., Dourmad, J-Y., Milgen, J. V. 1999. Influence of energy supply on growth characteristics in pigs and consequences for growth modelling. *Livestock Production Science*. 60 (2-3). 317-328
- Ramos, A. M., Duijvesteijn, N., Knol, E. F., Merks, J. WM., Bovenhuis, H., Crooijmans, R. PMA., Groenen, M. AM., Harlizius, B. 2011. The distal end of porcine chromosome 6p is involved in the regulation of skatole levels in boars. *BMC Genetics*. 12

- Serrano, M. P., Camara, L., Valencia, D. G., Larazo, R., Latorre, M. A., Mateos, G. G. 2013. Effect of energy concentration on growth performance and carcass quality of Iberian pigs reared under intensive conditions. Spanish journal of agricultural research. 11 (2). 405-416
- Smíšek, V. 1963. Speciální zootechnika, Chov prasat. Státní zemědělské nakladatelství ve spolupráci s Ústředím vědeckotechnických informací MZLVH. Praha 07-003-63
- Smit, M. N., Spencer, J. D., Almeida, F. R. C. L., Patterson, J. L., Chiarinigarciá, H. Dyck, M. K., Foxcroft, G. R. 2013. Consequences of a low litter birth weight phenotype for postnatal lean growth performance and neonatal testicular morphology in the pig. Animal. 7 (10). 1681-1689
- Stamer, E., Brade, W., Thaller, G. 2009. Actual genetic parameters for feed conversion rate of station tested progenies of Pietrain boars in Lower Saxony (brief report). Zuchtungskunde. 81 (2). 97-105
- Steyn, W. J., Casey, N. H., van Rensburg, C. Jansen. 2012. Effects of different penning conditions, feeding regimens and season on growth and carcass attributes of boars of a selected genetic line. South african journal of animal science. 42 (2). 178-188
- Strathe, A. B., Velandar, I. H., Mark, T., Kadarmideen, H. N. 2013. Genetic parameters for androstenone and skatole as indicators of boar taint and their relationship to production and litter size traits in Danish Landrace. Journal of animal science. 91 (6). 2587-2595
- Stupka, R., Šprysl, M. 2001. Chov prasat I. (CD-ROM). Česká zemědělská univerzita. Praha, ISBN 80-213-0849-4.
- Stupka, R., Šprysl, M., Čítek, J. 2009. Základy chovu prasat. Power Print. Praha. 177. ISBN 978-80-904011-2-9.
- Šprysl, M., Čítek, J., Stupka, R., Kratochvílová, H., Dvořáková V. Možnosti dosažení rentabilního chovu prasat, Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, Katedra speciální zootechniky. 83-93

Štolcová, J., Štolc, R. Vliv nákladů na výživu a krmení jatečných prasat na rentabilitu produkce. Agrární perspektivy XVIII. Praha: Provozně ekonomická fakulta ČZU v Praze, 2009. ISBN 978-80-213-1965-3

Treyer, D., Linderoth, P., Liebl, T., Pegel, M., Weiler, U., Claus, R. 2012. Influence of sex, age and season on body weight, energy intake and endocrine parameter in wild living wild boars in southern Germany. *European journal of wildlife research*. 58 (1). 373-378

Weiler, U., Goetz, M., Schmidt, A., Otto, M., Muller, S. 2013. Influence of sex and immunocastration on feed intake behavior, skatole and indole concentrations in adipose tissue of pigs. *Animal*. 7 (2). 300-308

Wells, R., Kenny, A. L., Duckett, R., Wreford, N. G., Johnston, S. D., D'Occhio, M. J. 2013. Elucidation of the role of LH and FSH during neonatal testicular development and growth in the boar. *Animal reproduction science*. 137 (1-2). 74-81

Wenner, B. A., Zerby, H. N., Boler, D. D., Gebreyes, W. A., Moeller, S. J. 2013. Effect of mannan oligosaccharides (Bio-Mos) and outdoor access housing on pig growth, feed efficiency and carcass composition. *Journal of animal science*. 91 (10). 4936-4944

Wesoly, R., Weiler, U. 2012. Nutritional Influences on Skatole Formation and Skatole Metabolism in the Pig. *Animals*. 2. 221-242

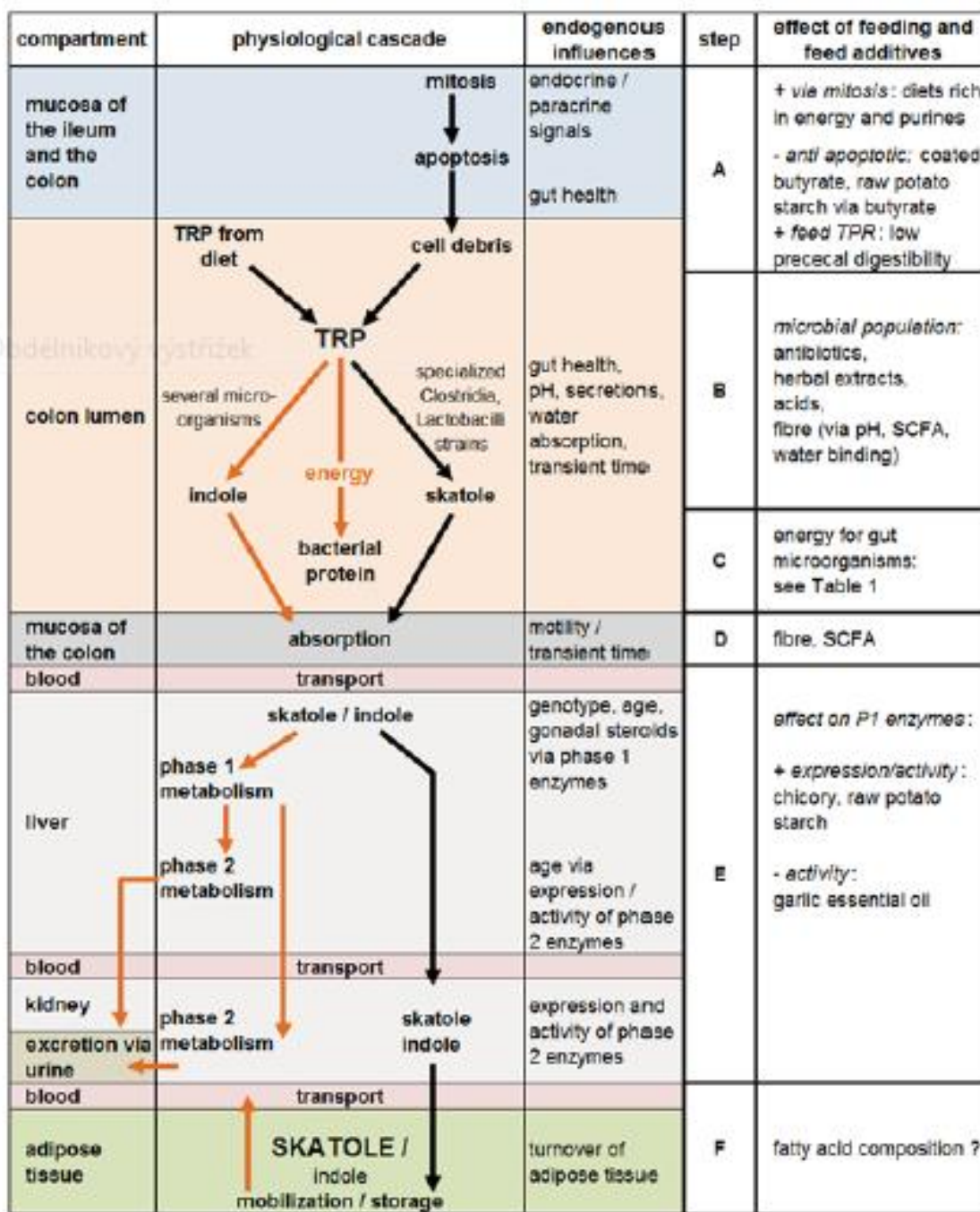
Yoosuk, S., Ong, H. B., Roan, S. W., Morgan, C. A., Whittemore, C. T. 2012. Effects of genotype and sex on predicted feed intake and performance of a growing pig. *Acta agriculturae scandinavica section a-animal science*. 62 (1). 13-23

## 8.Přílohy

### 1.Poznatky s výkrmem kanečků v různých zemích (Dostálová a Koucký, 2008)

Velká Británie	Kumulativní výsledky s výkrmem kanečků – konverze krmiv, vyšší intenzita růstu a produkce libového masa představují až 30% vyšší efekt ve srovnání s vepří
Francie	Kančí maso je úspěšně využíváno do uzenářských výrobků
Nizozemí	Kanečci produkují o 37% méně tuku a o 7,5% lépe zhodnocují krmivo. Dosahují dříve jatečné hmotnosti. Nejlepší výsledky spotřebitelských testů mělo zpracování kančího masa pro uzenářské výrobky
Itálie	Nejrentabilnější produkce masa je při výkrmu kanečků do 180 dní stáří
Polsko	Ekonomický efekt, snížení nákladů na kastraci, porážky do 180 dní bez výskytu kančího pachu Výskyt pachu podle hmotnostních kategorií, do hmotnosti 110 kg nelze pach prokázat, při hmotnosti nad 120–130 kg sporadicky
Bývalá NDR	Oborová norma TGL 823/02 Selektování mladí kanci do 180–200 dní věku jsou zpeňžování jako jatečná prasata
Kanada	Kančí maso obsahuje více bílkovin a méně tuku než maso vepřů, Výskyt kančího pachu je podlimitní do hmotnosti 110kg živé hmotnosti
Severské země – Švédsko, Norsko, Finsko	
	Doba k dosažení porážkové hmotnosti je u kanečků o 8 % kratší, nižší spotřeba krmiva o 11 %, vyšší zastoupení sva-loviny

2. Fyziologické události vedoucí k tvorbě skatolu, jeho metabolismus a ukládání v tukové tkáni. (Wesoly and Weiler, 2012)



## **Seznam příloh**

1. Poznatky s výkrmem kanečků v různých zemích (Dostálová a Koucký, 2008)

2. Fyziologické události vedoucí k tvorbě skatolu, jeho metabolismus a ukládání v tukové tkáni. (Wesoly and Weiler, 2012)