

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Výskyt agresivního sexuálního chování u kanečků

Bakalářská práce

Autor práce: Barbora Codlová

Obor studia: Živočišná produkce

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

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výskyt agresivního sexuálního chování u kanečků" jsem vypracovala 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 autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D za příkladné vedení při psaní této práce. A také svým rodičům Janě a Karlovi za pochopení, trpělivost a vytvoření ideálních podmínek pro úspěšné studium.

Výskyt agresivního sexuálního chování u kanečků

Souhrn

V produkčních chovech prasat se tradičně provádí kastrace, protože testosteron podmiňuje zvýšenou agresivitu kanečků. Legislativa ČR dosud umožňuje tento zákrok provádět u selat do stáří 7 dnů věku bez použití anestetik a analgetik. Protože je zákrok pro selata velmi bolestivý a významně zhoršuje jejich welfare, je žádoucí hledat alternativní možnosti, jakými jsou chov nekastrovaných kanečků, imunokastrace či kastrace s aplikací anestetik a analgetik. S přihlédnutím k aktuálním výzkumům je evidentní, že v budoucnu se od chirurgické kastrace bez anestezie a analgeze zcela upustí, pravděpodobně bude v rámci celé EU legislativně zakázána a pro produkci vepřového masa bude využívána jedna z alternativ k chovu kastrovaných kanečků. Je ale třeba zdůraznit, že chov nekastrovaných kanečků s sebou zaprvé přináší problém zhoršených senzorických vlastností masa vlivem kančího pachu, který je způsoben primárně látkami androstenon, skatol a indol. Dalším problémem je zvýšený výskyt nežádoucího chování, zejména chování agresivního. Kastrace s aplikací anestetik a analgetik zase povede ke zvýšení finančních nákladů na produkci jatečných prasat.

Práce pojednává o výskytu agresivního a sexuálního chování u kanečků a důsledcích tohoto chování na management jejich chovu. Byly popsány projevy a důsledky agresivního a sexuálního chování. Mezi nejčastější projevy patří naskakování a vzájemné souboje. Oboje vede ke zvýšenému výskytu poranění, nejčastěji ve formě poranění končetin a kožních lézí.

Dále se práce zabývá faktory, které toto chování ovlivňují. Konkrétně byl popsán vliv ustájení, pohlavní dospělosti a hladiny hormonů. Zejména vliv ustájení je předmětem výzkumů, jako nejslibnější se jeví systém „farrow to finish“, který pracuje s myšlenkou ustájení selat ze stejného vrhu od porodu až do porážky a kanečci se nekastrují. Z dostupných etologických publikací je zjevné, že prasata spolu nejintenzivněji bojují, když jsou spolu ustájení navzájem neznámí jedinci. Tento problém je v ustájení typu „farrow to finish“ eliminován a výsledky jsou, co se projevů agresivního a sexuálního chování týče, velmi příznivé. Z čerpaných vědeckých publikací jasně vyplývá, že největším problémem v chovech kanečků je a bude udržení jejich welfare. Přestože je welfare u selat nejprve zlepšen absencí kastrace, později dochází během dospívání kanečků k jeho zhoršení vlivem zvýšené agresivity a sexuálního chování. Systém „farrow to finish“ je jednou z možností, jak zajistit v chovu

kanečků dostatečný welfare. Mezi zootechnická opatření pro zajištění kvalitního welfare patří dostatečná velikost podlahové plochy kotců, počet krmných a napájecích míst, které odpovídají ustájenému počtu zvířat v kotci, a prostředí obohacené o materiály, jež zvířatům umožní projevit jejich přirozené chování. Velmi důležitou roli hraje i dostatečná hygiena stájového prostředí. Pokud budou tyto podmínky splněny, lze v chovu nekastrovaných kanečků očekávat nižší výskyt agresivního a sexuálního chování.

Klíčová slova: kaneček, agresivita, sexuální chování

The occurrence of aggressive sexual behavior in boars

Summary

Surgical castration is a traditionally used method in the pork production chain as testosterone is responsible for increased aggression in entire male pigs. In Czech Republic the law allows this surgery in piglets without the usage of both anesthetics and analgesics until they reach the age of seven days. As it is a very painful experience for the piglets and its negative effect on their welfare has been proved, it is desirable to search for alternative methods such as rearing entire males, immunocastration or surgical castration with the use of anesthesia and analgesia. Taking into consideration up-to-date research, it is clear that in the future surgical castration without anesthesia and analgesia will be abandoned completely, it is likely that this method will be prohibited by law across the EU and one of the alternative methods will be used in pork production. However it is important to emphasise the negative effect of using entire males for pork production as their meat shows worsened quality caused by boar taint due to androstenone, skatole and indole.

Another problem is the increased occurrence of undesirable behavior, especially aggressive behavior. Castration with the use of anesthetics and analgesics will lead to increased financial costs in the production of pigs for meat.

The aim of this thesis is to describe aggressive and sexual behavior, specifically their occurrence and consequences on rearing management. The manifestations and consequences of both aggressive and sexual behavior are described. The most common manifestations include mounting and fighting. Both lead to an increased level of injuries, most often in the form of leg injuries and skin lesions.

The thesis also describes the factors that influence this behavior. In particular, the effects of housing system, sexual maturity and hormone levels were described. Recent studies are focused on the role of housing system. The most promising housing system seems to be farrow to finish pens, that operate with the idea of rearing pigs from the same litter together in the same pen from birth to slaughter while the male piglets are not being castrated. Ethological studies suggest that aggression among pigs usually takes place after mixing together unfamiliar pigs. This problem is eliminated in the farrow to finish pens and the results, at least when it comes to aggressive and sexual behavior, look promising.

Scientific publications clearly show that the biggest problem in rearing entire males is and will be to maintain their welfare. Although welfare is first improved in piglets by not performing castration, it is later worsened during the maturing period as the level of

aggressive and sexual behavior is increased. The farrow to finish pens is one of the ways to ensure the adequate welfare in rearing entire males.

Measures used in animal husbandry to ensure good welfare include adequate size of the pen floor space, the number of feeding and drinking places corresponding to the number of animals kept in the pens and also enriching the housing system with materials that allow the animals to perform their natural behavior. The hygiene of the housing system and pens also plays a significant role. In case these conditions are met, a lower levels of aggressive and sexual behavior can be expected in rearing of entire males.

Keywords: boar, aggressivity, sexual behavior

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce	3
3 Literární řešerše	4
3.1 Chování prasat	4
3.1.1 Sociální chování.....	4
3.1.2 Signály a komunikace	4
3.1.3 Sexuální chování.....	5
3.1.4 Agresivní chování	7
3.2 Faktory ovlivňující výskyt agresivního a sexuálního chování.....	8
3.2.1 Vnitřní faktory	9
3.2.2 Vnější faktory	11
3.3 Metody pozorování a hodnocení agresivního a sexuálního chování.....	15
3.4 Kastrace kanečků – metody a účinky.....	20
3.4.1 Chirurgická kastrace	21
3.4.2 Imunologická kastrace	23
3.5 Chov kanečků	24
4 Závěr.....	26
5 Seznam použité literatury.....	28

1 Úvod

Chov prasat je nedílnou součástí chovu hospodářských prasat. V roce 2017 bylo v České republice chováno celkem 1,5 milionů kusů prasat. Vepřové maso je na našem území nejkonzumovanějším masem, roční spotřeba činila v roce 2017 v České republice 42,9 kg na osobu a rok, což je 54 % z celkové spotřeby masa (Český statistický úřad, 2017).

Technologie i krmné směsi používané v chovu prasat se neustále zdokonalují a vyvíjejí. Stejně tak je i kladen větší důraz na welfare zvířat, což se projevuje stále vyššími požadavky na minimální podlahovou plochu, řešením počtu a uspořádání krmných míst, které musí umožnit bezproblémový příjem krmiva, dále zvolením vhodného typu ustájení pro jednotlivé kategorie s ohledem na získané etologické poznatky o prasatech. U mikroklimatu stájí se sleduje stále více veličin – ventilace, teplota, relativní vlhkost, rychlost proudění vzduchu, koncentrace škodlivých plynů. Ve spojení s chovem hospodářských zvířat je frekventovaný pojem obohacené prostředí (enrichment), který v chovech prasat spočívá v obohacení stájového prostředí o materiály umožňující zvířatům takové projevy chování, které jsou co nejvíce podobné jejich přirozenému chování. V praxi to znamená podestýlání kotců např. slámou, umístění předmětů na hraní aj. Prasata patří mezi nejinteligentnější zvířata, takže je třeba je chovat v podnětném prostředí, aby u nich nedocházelo k vytvoření stereotypního a jiného nežádoucího typu chování.

V chovech prasat jsou kanečci tradičně kastrováni. Kastrací je dosaženo lepšího welfare prasat, respektive je zajištěno zklidnění samčích zvířat, která jsou s narůstající pohlavní aktivitou více agresivní vůči ostatním chovaným prasatům i vůči ošetřovatelům. Faktem ale zůstává, že chirurgická kastrace bez použití anestezie nebo analgeze způsobuje selatům silnou bolest a utrpení. Podle odhadů se v EU každoročně kastruje 79% kanečků (Šonková, 2015). Legislativa EU umožňuje kastraci selat do sedmi dní věku bez použití anestezie či bolest tlumících prostředků, tudíž je používání těchto prostředků ve většině členských států výjimkou. Vzhledem k tomu, že je v chovech zvířat v posledních letech kladen velký důraz na zlepšení welfare, je v členských státech EU vyvíjena snaha o postupné upouštění od chirurgické kastrace. Tato praktika by se postupně měla přestat používat od 1. ledna 2018.

Vlivem návrhu EU o ukončení chirurgické kastrace prasat v roce 2018 se začíná přecházet na kastraci imunologickou. Stále častěji se ale objevuje názor kanečky vůbec nekastrovat. Několika studiemi bylo prokázáno, že kanečci mají vyšší denní přírůstek a lepší konverzi krmiva než vepřící. S chovem kanečků ale vyvstávají otázky týkající se problematiky s tím spojené. Je známo, že hormony produkované pohlavními žlázami

podmiňují u kanečků agresivní a sexuální chování. To se projevuje výskytem různých poranění, zhoršeným zdravotním stavem zvířat a v důsledku toho i zhoršeným welfare. Přestože je tedy welfare kanečků nejprve zlepšen absencí kastrace selat, později během dospívání dochází k jeho zhoršení výše uvedenými skutečnostmi. Proto je nutné zaměřit se na nalezení takového typu ustájení a zajištění takových podmínek v chovu, které minimalizují, či zcela potlačí agresivní a sexuální chování v chovu kanečků.

2 Cíl práce

Cílem této práce je přiblížit problematiku chovu kanečků, zejména problémy spojené s výskytem agresivního a sexuálního chování. Zaměřila jsem se na faktory, které výskyt takového typu chování ovlivňují, jaké jsou následky tohoto chování a čím je možné jeho výskyt omezit.

3 Literární rešerše

3.1 Chování prasat

Prasata jsou sociální zvířata. U divokých a volně žijících prasat je stádo obvykle tvořeno 2-6 příbuznými prasnicemi a jejich mláďaty, zatímco kanečci po dosažení pohlavní dospělosti stádo opouští a žijí samostatně nebo v malých kančích skupinkách. K samicím se připojují jen v období páření. Divoká a volně žijící prasata nejsou teritoriální, což znamená, že nebrání území před jinými jedinci svého druhu. Žijí ale ve vymezených home range (domovských okrscích), které po dobu svého života neopouští. Velikost home range se může velmi lišit, většinou se jedná o území o rozloze 100 až 2500 hektarů. Jejich velikost závisí na dostupnosti potravy. Samci často obývají větší území než samice (Jensen, 2002).

3.1.1 Sociální chování

Ve skupině prasat se vytváří stabilní hierarchie, která je založená především na submisivním a vyhýbavém chování níže postavených jedinců. Pokud jsou zvířata v produkčních chovech promíchána s pro ně neznámými jedinci, svádí mezi sebou souboje, které trvají tak dlouho, dokud nedojde k ustálení nové hierarchie. V těchto soubojích nejčastěji vítězí větší jedinci, což potvrzuje existenci korelace mezi velikostí těla a sociálním postavením ve skupině (Jensen, 2002).

3.1.2 Signály a komunikace

Podle Jensena (2002) je pro prasata je nejdůležitějším smyslem pro sociální interakci olfakce (čich). Pro individuální rozlišení využívají chemické signály, důležité jsou i hormony.

Zdá se, že zrak není pro prasata tolik důležitý. U prasat, kterým byl zrak v rámci experimentu omezen, nebyla pozorována významná změna v chování. Naopak u prasat, u kterých byl experimentálně omezen čich, došlo okamžitě k porušení vytvořených sociálních vztahů. Booth a Baldwin (1980) porovnávali chování kanců po bulbektomii (zárok, při kterém je odstraněn *bulbus olfactorius*, což je část mozku, do níž přicházejí informace z čichových orgánů) s chováním kanců, kteří zárok nepodstoupili. Kanci byli nejdříve ve vizuálním a sluchovém kontaktu s jiným kancem a poté se samicí v říji. Booth a Baldwin (1980) zjistili, že kanci, kterým byla ponechána schopnost olfakce, reagovali na přítomnost jiného kance výrazně agresivněji než kanci, u kterých byla provedena bulbektomie. Zajímavým zjištěním bylo, že kanci z obou skupin reagovali intenzivněji na přítomnost jiného kance, což se projevilo zejména výraznou produkcí slin, než na přítomnost samice v říji.

Vokální signály prasat mají více či méně specifickou funkci. Prasata vokalizaci využívají jako varovný signál v případě ohrožení, na který ostatní prasata reagují opakováním varovného signálu, zastavením na místě nebo útekem. Dále je známo submisivní kvičení a kontaktní chrochtání (Jensen, 2002).

3.1.3 Sexuální chování

Domestikovaná prasata pohlavně dospívají dříve než divoká. Pohlavní dospělost se u nich dostavuje kolem sedmého měsíce oproti jednomu a půl roku u divokých prasat. V Evropě je vrchol pářicího období divokých prasat sice na podzim, ale k páření může dojít kdykoliv v průběhu celého roku, pokud mají prasnice dostatečný zdroj potravy a jsou-li příznivé podmínky prostředí. Divoké prasnice mohou mít i dva vrhy ročně, přičemž je to ovlivněno stejnými faktory jako délka pářicího období. Tato pohyblivá sezónnost je důležitým základem pro úspěšný produkční chov prasat (Jensen, 2002).

Na rozdíl od kanců, kteří pravděpodobně při sexuálním vzrušení nerozlišují mezi prasnici v říji a v anestru, říjící prasnice upřednostňují nekastrovaného kance před kastrovaným a dospělého před dospívajícím. Námluvy a páření zahrnují celou řadu signálů od obou jedinců. Prasnice močí a kvičí, zatímco kanec se jí dvoří – krátce vokalizuje tzv. staccato grunts (někdy přezdívané jako „píseň lásky“, v originále chant de-coeur), močí a výrazně sliní. Rypákem tlačí do boku prasnice a opakovaně pokládá hlavu na její záda. Pokud je prasnice receptivní, dostaví se u ní tzv. reflex nehybnosti a nechá na sebe kance naskočit. Kopulace trvá 5-10 minut. Dlouhá doba kopulace a velké množství ejakulátu jsou známkou kompetice spermií různých samců – v rámci jednoho vrhu mohou mít proto selata rozdílného otce. Tato specifika reprodukce prasat vznikla jako důsledek evolučního tlaku a zvyšují šanci na přenesení vlastní genetické informace do další generace (Jensen, 2002).

Výskyt sexuálního chování u kanečků, prasniček a vepříků

Sexuální chování (očíhávání pohlavních orgánů, naskakování a provádění pánevních pohybů) začíná u kanečků ve stáří jednoho měsíce a vrcholu dosahuje ve stáří dvou měsíců (Rhydmer a kol., 2006). To potvrzuje i Ford (1990) a dodává, že po dosažení stáří dvou měsíců se intenzita naskakování u kanečků snižuje a zůstává neměnná po celé prepubertální období, které autor časově ohraničuje 3. – 5. měsícem věku. Z jeho studie o odlišnosti sexuálního chování u prasat je důležité zmínit skutečnost, že kanečci naskakují na ostatní jedince, se kterými jsou ustájeni ve společném kotci, výrazně častěji než prasničky.

Kastrace se významnou měrou podílí na snížení výskytu sexuálního chování v chovech prasat. Proto se v chovech tradičně prováděla kastrace kanečků, aby bylo takové chování potlačeno. Sexuální chování se nejčastěji projevuje naskakováním na ostatní jedince. To může vést k různým poraněním končetin zvířete, které naskakuje, i zvířete, na které je naskakováno.

Rhydmerová a kol. (2006) uvádějí, že u nekastrovaných kanečků jsou projevy sexuálního chování, zejména naskakování, pozorovány častěji než u vepříků. Důsledkem toho jsou kanečci vystaveni vyššímu riziku poranění končetin a tím zhoršenému welfare. Naopak u prasniček a vepříků je toto chování popisováno minimálně.

Podle experimentu provedeném Rhydmerovou a kol. (2006), při němž pozorovali a následně hodnotili intenzitu projevu sexuálního chování prasat, kdy některá byla ustájena v kotcích podle pohlaví (nekastrovaní kanečci, prasničky), zatímco jiná byla ustájena v kotcích se zvířaty bez ohledu na pohlaví, tzn. v kotcích byli společně ustájeni nekastrovaní kanečci

s prasničkami. V kotcích podle pohlaví byla zvířata ustájena po devíti, v kotcích s obojím pohlavím bylo ustájeno buď 7, respektive 9 zvířat (tři a čtyři, respektive pět a šest od každého pohlaví). Kotce byly rozděleny do celkem tří sekcí. Sekce pouze s kanečkou sestávala z 6 kotců, stejné to bylo v sekci se samotnými prasničkami. V sekci se smíšeným pohlavím bylo umístěno 12 kotců. Mezi jednotlivými sekcemi nebyl rozdíl v managementu chovu a ustájení. Projev sexuálního chování autoři ve své studii definují jako naskočení na jiného jedince. Aby mohli objektivně porovnat oba typy ustájení, vypočítali za celkem 20 minut trvající pozorování průměrný počet zpozorovaných naskočení pro každý kotec. Pozorování bylo provedeno celkem 8x a následně byl vypočítán celkový průměr ze všech pozorování. Vzhledem ke svým předchozím experimentům autoři předpokládali, že nejvíce skoků bude zpozorováno v kotcích se samotnými kanečkou, protože samčí pohlavní hormon testosteron výrazně ovlivňuje jejich chování a podmiňuje projevy nejen sexuality, ale i agrese. Autoři výsledky pozorování shrnuli následovně:

- sexuální chování bylo nejčetnější v kotcích se samotnými kanečkou
- nejnižší intenzita naskakování byla pozorována v kotcích se samotnými prasničkami
- v kotcích s obojím pohlavím kanečci častěji naskakovali na jiné kanečky než na prasničky

- byla zjištěna existence vztahu mezi sexuálním chováním a kožními lézemi – kanečci, kteří se účastnili naskakování (aktivně, tzn. naskakovali, či pasivně, tzn. bylo na ně naskakováno) měli více kožních oděrek než kanečci, kteří nebyli do naskakování zapojeni; dále mezi sexuálním chováním a velikostí přírůstku – kanečci, kteří se nezapojili do naskakování, měli vyšší přírůstek než kanečci, kteří naskakovali.

3.1.4 Agresivní chování

Agresivní chování je v chovu prasat nežádoucí, protože je provázeno zvýšeným výskytem poranění. Zranění jedinci hůře přijímají krmivo, což se promítá do nižší intenzity růstu. Agresivní chování tak má dopad na ekonomickou stránku chovu. Nekastrovaní kanečci bývají agresivnější než kastrování. Proto se kastrace používá jako jedno z opatření pro snížení výskytu agresivního chování. Mezi další opatření patří: podlahová plocha kotce odpovídající počtu ustájených zvířat, dostatečný počet a rozměry krmných a napájecích míst, zajištění hygieny ustájení.

Rydhmer a kol. (2006) uvádějí, že agresivní chování prasat lze rozdělit na dva typy podle období výskytu. Zaprvé popisují krátké období intenzivních soubojů, k němuž dochází, když jsou spolu ustájeni jedinci, kteří jsou si vzájemně neznámí. Toto období typicky nastává při odstavu, kdy jsou do skupinového ustájení umístěna selata z různých vrhů. Podle Fredriksenové a kol. (2008) období intenzivních soubojů trvá tak dlouho, dokud není ve skupině ustálena hierarchie. Jako druhý typ agresivního chování Rhydmerová a kol. (2006) uvádějí

dlouhodobé soupeření o potravu a další zdroje. Hierarchie ve skupině předurčuje přístup ke zdrojům, dominantní prasata při tom využívají výhružek, naopak prasata na spodních příčkách hierarchického uspořádání dávají dominantním najevo svoji podřízenost a vyhýbají se jim. Fredriksenová a kol. (2008) popisují hierarchické uspořádání skupiny jako jeden z nejdůležitějších přirozených mechanismů prasat, který účinně pomáhá předcházet zvýšenému agresivnímu chování. Když pomine první fáze agrese, většina dalších agresivních projevů je pozorována v době krmení.

Rydhmer a kol. (2007) zaznamenali během krmení ve skupinovém výběhu následující agresivní interakce mezi prasaty:

- odstrčení jiného prasete za účelem přístupu ke korytu
- naskočení na jiné prase za účelem dosažení koryta
- nadzvednutí jiného prasete

- strkáním hlavou nebo kousáním do vzduchu
- odstrčení a následné odhánění jiného prasete pryč
- kousání
- kousání a odhánění jiného prasete pryč.

Büngerová a kol. (2015) potvrdili, že celková frekvence soubojů a agresivních interakcí byla při porovnání jednotlivých pohlaví jasně nejvyšší u kanečků oproti prasničkám a vepříkům.

U prasat je rychlý růst spojen s agresivním chováním. Nekastrovaní kanečci jsou více agresivní a naskakují na jiná prasata častěji než prasničky a kastrování kanečci. Výskyt zranění je častější ve výbězích, kde jsou ustájeni pouze kanečci. Ve výbězích, kde jsou ustájeny samotné prasničky či jedinci všech pohlaví (kastrování i nekastrovaní kanečci a prasničky) se zranění vyskytují s nižší četností. Welfare kanečků (a jedinců s nimi ustájenými) je negativně ovlivněn agresivním a sexuálním chováním, dále je welfare zhoršen i z toho důvodu, že v koticích s výrazně zvýšeným výskytem agresivního a sexuálního chování je u prasat omezeno chování vedoucí k čistotě výběhu (Rhydmer a kol., 2006).

3.2 Faktory ovlivňující výskyt agresivního a sexuálního chování

Backus a kol. (2016) uvádějí dva typy faktorů majících vliv na úroveň výskytu agresivního a sexuálního chování a četnost výskytu poranění končetin u kanečků:

1) Faktory snižující výskyt agresivního i sexuálního chování a počet poranění končetin:

- Přístup orientovaný na zvířata, tj. přístup, který klade důraz na potřeby prasat.
- Ustájení, částečně otevřené stěny, čisté kotce i prasata, širší mezery v roštích.
- Krmení a napájecí voda, používání dostatečně dlouhého krmného žlabu, adlibitní krmení, vlhčené krmivo, krmná dávka s vysokým obsahem aminokyselin, dobrá hygiena krmného a napájecího místa a dostatečný průtok napáječek.
- Odpočinek a jednotvárnost.

2) Faktory zvyšující výskyt agresivního i sexuálního chování a počet poranění končetin:

- Činitelé způsobující stres nebo negativní podněty, tj. nízký počet krmných míst, restringované krmení, nízký obsah aminokyselin v krmné dávce, nemoc prasat, klimatické podmínky mimo optimální hodnoty a strach z lidí.

Faktory ovlivňující výskyt agresivního a sexuálního chování lze obecně rozdělit na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory patří pohlaví, pohlavní dospělost, hladina hormonů. Mezi vnější faktory řadíme systém a technologie ustájení, mikroklima stájového prostředí, výživu.

3.2.1 Vnitřní faktory

Vliv pohlavní dospělosti a hladiny hormonů

Období puberty předchází dosažení pohlavní dospělosti. V tomto období vrcholí proces pohlavního dospívání, dochází ke zvýšení produkce pohlavních hormonů, což se projevuje morfologickými i funkčními změnami na pohlavních orgánech a rozvojem sekundárních pohlavních znaků. Období puberty je provázeno změnami v chování zvířat. Fredriksenová a kol. (2008) uvádějí, že pokud jsou prasata přemístována do nových skupin v období puberty, agresivní a sexuální chování se stupňuje.

Pohlavní dospělost je charakterizována dobou, kdy se u jedince začínají tvořit pohlavní buňky. Samec je schopen oplodnit samici a samice je schopná zabřeznout. Věk, ve kterém zvíře dosáhne pohlavní dospělosti, je ovlivněn hmotností, výživou, světelným režimem. Podle Jensena (2002) dosahují produkčně chovaná prasata pohlavní dospělosti ve stáří zhruba 7 měsíců.

Nástup puberty je podmíněn stářím a živou hmotností (Einarsson a kol., 1979; Prunier a kol., 1987), z velké míry se odvíjí od genetického založení jedince (Wilson a kol., 1977). Dalším z faktorů podílejících se na nástupu puberty je výživa (Prunier a Quesnel, 2000).

Podle Anderssonové a kol. (1999) je vývoj varlat rychlejší, pokud je kanečkům umožněn kontakt s prasničkami. U těchto kanečků byla při porážkové hmotnosti 107 kg zjištěna větší varlata než u kanečků, kteří byli až do porážky bez kontaktu s prasničkami. Kromě větších varlat byli i více pohlavně vyspělí.

Předchozí tvrzení ale rozporují Salmon a Edwards (2006), jejichž výsledky ukazují, že kanečci, kteří byli v kontaktu s prasničkami, byli z fyziologického hlediska méně vyspělí a vykazovali sníženou hladinu sexuálního chování.

Vzhledem k rozdílným výsledkům těchto autorů zůstává vliv kontaktu s opačným pohlavím na urychlení pohlavní dospělosti nejednoznačný.

Pohlavní hormony

Pohlavní hormony stimulují agresivní chování (Prunier a kol., 2013). Jak uvádějí Zamaratskaiová a kol. (2005), vztah mezi gonadálními hormony a agresivním chováním je komplexní a zahrnuje různé faktory, jakými jsou například věk, stádium puberty a prostředí.

Prunier a kol. (2013) zjistili, že existuje výrazná pozitivní korelace mezi výskytem kožních lézí a koncentrací testosteronu v plazmě. To potvrzuje pozitivní vliv samčích pohlavních hormonů na agresivní chování, přičemž nejagresivněji se projevující kanci jsou zároveň i nejčastěji napadáni v reakci na jejich vlastní útoky. To se shoduje s tím, že ve skupinách prasat s potlačenou produkcí testikulárních hormonů vlivem chirurgické kastrace (Cronin a kol., 2003) nebo vlivem vakcinace proti GnRH (Cronin a kol., 2003; Baumgartner a kol., 2010) byla hladina agresivního chování snížena.

Zdá se, že vyjma androgenů a estrogenů má vliv na samčí sexuální chování i hormon $PGF_2\alpha$. Aplikací tohoto hormonu starším kancům, kteří byli méně sexuálně aktivní, došlo ke zvýšení sexuálního chování, a dále byl aplikací $PGF_2\alpha$ snížen čas potřebný k tréninku dospělých samců k naskakování na atrapu pro odběr ejakulátu (Hemsworth a Tilbrook, 2007).

Testosteron

Pohlavní žlázy kanečků mají dvojí úlohu. Tou první je produkce zárodečných buněk, druhou představuje tvorba pohlavního hormonu testosteronu. Tvorbu testosteronu zajišťují Leydigovy buňky, které jsou umístěny v intersticiu podél semenotvorných kanálků. Testosteron stimuluje proces tvorby spermií – spermatogenezi, a prodlužuje životnost spermií v nadvarleti, jež má funkci zásobárny spermií. Spermiie v nadvarleti také dozrávají. Testosteron podporuje růst, vývoj a sekreční aktivitu přídatných pohlavních žláz, podílí se na vzniku sekundárních pohlavních znaků a podmiňuje sexuální chování (Hafez a kol., 2000).

Jelínek (2003) shrnul své poznatky o testosteronu následovně:

Syntéza testosteronu je podmíněna komunikací mezi třemi orgány: hypothalamem, hypofýzou a varlaty. Hypothalamus je propojen s předním lalokem hypofýzy (adenohypofýzou) pomocí portálních hypofyzárních cév. V hypothalamu do krve vstupují hypothalamické liberiny nebo statiny, které mají v hypofýze stimulační nebo inhibiční účinek na sekreci adenohypofyzárních hormonů. Hypothalamus produkuje hormon gonadotropin-releasing hormon (dále jen GnRH), který ovlivňuje hypofýzu takovým způsobem, že začne produkovat folikuly stimulující hormon (dále jen FSH) a luteinizační hormon (dále jen LH). LH se u samců přepravuje krví do Leydigových buněk, kde reguluje sekreci testosteronu. FSH stimuluje růst varlat a semenotvorných kanálků, má vliv i na růst a vývoj přídatných

pohlavních žláz. V této ose existuje tzv. zpětná vazba, kdy orgány uložené na nižší úrovni ovlivňují orgány uložené výše tak, aby jejich sekreční činnost byla zvýšena (pozitivní zpětná vazba), nebo naopak snížena (negativní zpětná vazba). Varle takto vysílá signál k hypothalamu, aby místo GnRH uvolnil gonadotropin-inhibiční hormon (dále jen GnIH), který tak ovlivní hypofýzu, aby snížila sekreci FSH či LH.

U samců se tvorba pohlavních hormonů uchovává po celý život, její biologická variabilita je individuální.

Pohlavní hormony mají vliv na tři základní fyziologické procesy:

- vývoj a činnost pohlavního aparátu a CNS
- vznik a rozvoj sekundárních pohlavních znaků
- látkovou výměnu

Androgeny mají proteoanabolický efekt, který se projevuje přímou aktivací růstového hormonu a thyroïdních hormonů. Účinky pohlavních hormonů se projevují zvýšením živé hmotnosti, zvětšením tělesných rozměrů a zmasilostí.

3.2.2 Vnější faktory

Systémy ustájení

V chovu prasat rozlišujeme dva typy ustájení: individuální a skupinové. Obecně se dá říci, že skupinové ustájení převládá nad individuálním. Rozhodující vliv na typ ustájení má kategorie a pohlaví prasat.

Individuální ustájení

Individuální ustájení se využívá u kategorie prasnic v období zapouštění a v první fázi březosti, protože by ve skupinovém ustájení mohlo dojít k potratu vlivem soubojů, ke kterým dochází krátce po vytvoření skupinového ustájení. Tradičně se individuální ustájení využívá u chovných kanců i kanců prubírů. Je to zejména kvůli bezpečnosti (agresivní chování kanců) a snadnějšímu managementu chovu.

Arey a Brooke (2006) uvádí, že v intenzivních chovech jsou chovní kanci drženi individuálně v malých kotcích. Tyto kotce jsou většinou dostatečně velké pro ustájení kance a jedné nebo více prasnic, které mají být připuštěny. Někdy jsou kotce podestlané, aby kanci byla poskytnuta opora končetin při pářícím skoku. Pokud není kotec podestlán, může kanec při skoku ztratit rovnováhu a následným pádem si poranit končetiny. Kanci mohou být

ustájení i v klecových stáních a jsou vyváděni jen pro odběr ejakulátu a pro detekci říjících prasníc v eros centru.

Podle Areyho a Brooka (2006) jsou kanci chováni individuálně, protože problémy způsobené souboji a vzájemnou agresí patří v chovu plemenných kanců k těm nejzávažnějším. Slabší kanec potřebuje mít možnost úniku, aby se vyhnul souboji s dominantním kancem. To ale není ve vnitřních stájových systémech možné.

Kanci, kteří byli od 3. do 30. týdne věku chováni bez vizuálního nebo fyzického kontaktu s jinými prasaty, dosahovali v kopulačních testech nižšího počtu kopulací a projevovali méně námluvního chování než kanci, kteří byli chováni v čistě samčích skupinách nebo ve skupinách společně se samicemi. Důležitou roli měl i věk kanců, v němž byli sociálně izolováni. Kanci, kteří byli chováni v izolaci od 3. týdnů věku se sexuálně projevovali méně výrazně než kanci izolovaní až ve věku 12 týdnů. Dále bylo prokázáno, že kanci chováni ve skupině se plně sexuálně projevovali dříve než kanci, kteří byli chováni individuálně (Hemsworth a Tilbrook, 2007). Z toho vyplývá, že i kanci by měli a mohou být chováni ve skupinovém ustájení, pokud spolu budou ustájeni ještě před nástupem puberty a budou-li dodržena zootechnická opatření eliminující agresivní chování, která byla zmíněna v kapitole 3.1.4 *Agresivní chování*.

Skupinové ustájení

Skupinové ustájení se realizuje, s výjimkou kanců, u všech kategorií prasat. Je častým předmětem výzkumů zabývajících se výskytem agresivního a sexuálního chování. Tyto výzkumy byly nejčastěji zaměřeny na pozorování a porovnání výskytu tohoto chování mezi kotci, v nichž byla ustájena zvířata různého pohlaví. V experimentálním kotci byla ustájena zvířata obojího pohlaví (kanečci a prasničky), nebo pouze kanečci. V kontrolním kotci byli ustájeni vepřici nebo prasničky. V rámci experimentu je vždy důležité dodržet stejná zootechnická opatření, aby nebyl ovlivněn výsledek.

Rhydmerová a kol. (2006) ve své studii porovnávající intenzitu výskytu agresivního a sexuálního chování u nekastrovaných kanečků a prasniček, kde kotce byly rozděleny do tří sekcí: kotce s nekastrovanými kanečky, kotce s prasničkami a kotce s obojím pohlavím, dospěli k následujícím poznatkům:

- kanečci jsou agresivnější a naskakují na ostatní prasata častěji než prasničky
- v kotcích s kanečky byl vlivem zvýšeného výskytu agresivního a sexuálního chování pozorován vyšší počet poranění

- kanečci naskakovali se stejnou frekvencí bez ohledu na to, zda byli ustájeni jen s dalšími kanečky, nebo i s prasničkami
- u kanečků, kteří nenaskakovali, byla zaznamenána vyšší intenzita růstu než u kanečků, kteří naskakovali

Tento experiment potvrdil existenci korelace mezi výskytem agresivního a sexuálního chování a výskytem poranění končetin. Dále byla potvrzena korelace mezi výskytem sexuálního chování a intenzitou růstu (Rhydmer a kol., 2006). Výše uvedené poznatky dokazují, že nekastrovaní kanečci se sexuálně projevují (naskakují) na ostatní jedince ve svém kotci bez ohledu na jejich pohlaví.

Farrow to finish pens a systémy umožňující socializaci selat

Tradičně jsou v chovu prasat selata přeskupována tak, aby byli mezi jedinci ve stejném výběhu co nejmenší váhové rozdíly. Nejčastěji k němu dochází při odstavu, kdy jsou turnusově odstavena selata z více vrhů a jsou společně přesunuta do předvýkrmu, a při přesunu do výkrmu. Toto chovatelské opatření zároveň umožňuje co nejlepší využití prostor v chovu. Uvedený systém ale vystavuje selata stresu a je příčinou jejich soubojů. Negativní následky jsou závažnější u nekastrovaných kanečků, protože spolu bojují více než kanečci kastrování (Fredriksen a kol., 2008; Rhydmer a kol., 2013).

Princip chovu „farrow to finish pens“ vychází z předpokladu, že pokud spolu budou ustájena selata ze stejného vrhu od porodu až do odvozu na jatky, sníží se projevy agresivního chování. Tento předpoklad je podložen etologickými poznatky, které jsou popsány v kapitole 3.1 *Chování prasat*. V tomto systému chovu jsou eliminovány faktory, které obvykle spouští agresi mezi prasaty, takže by agresivní chování mělo být výrazně omezeno (Fredriksen a kol., 2008).

Experiment provedený Fredriksenovou a kol. (2008) tento předpoklad potvrdil. Nicméně četnost agresivního chování byla u takto chovaných nekastrovaných kanečků stále vyšší než ve skupině kanečků kastrováných. Výskyt kožních lézí byl ale v obou systémech srovnatelný. Z tohoto zjištění lze vyvodit, že právě systém „farrow to finish pens“ se jeví jako nejvhodnější pro chov nekastrovaných kanečků s ohledem na zachování jejich welfare.

Rhydmerová a kol. (2013) provedli experiment, kde byl selatům ze dvou různých vrhů umožněn vzájemný kontakt a socializace. Selata samčího pohlaví nebyla vykastrována.

Koncept experimentu: selata ze dvou vrhů mohla přecházet od věku asi dvou týdnů z jednoho kotce do druhého průchodem mezi sousedními porodními kotci. Kanečci z těchto vrhů byli po odstavu ustájeni společně v jednom kotci. Do tohoto kotce nebyla přivedena

nová zvířata, ani nebyla žádná zvířata odvedena. Všechna zvířata byla na jatky odvezena ve stejný den bez ohledu na dosaženou živou hmotnost. Tato skupina byla označena jako experimentální.

Druhá skupina byla označena jako kontrolní. Prasata z této skupiny byla až do odstavu ustájena ve společném kotci bez možnosti kontaktu se selaty z okolních kotců. Po odstavu byla přesunuta na výkrm, kde byla ustájena v kotci s neznámými prasaty. Na jatky byla prasata poslána individuálně podle toho, kdy dosáhla porážkové hmotnosti.

Výsledky ukázaly, že po odstavu obou skupin byla prasata z experimentální skupiny méně agresivní než prasata z kontrolní skupiny a bylo u nich zaznamenáno i méně kožních lézí. Prasata v kontrolní skupině měla týden po přesunu nižší přírůstky, ale při porovnání absolutního přírůstku za celou dobu výkrmu nebyl mezi skupinami rozdíl. V kontrolní skupině se prasata agresivně projevovala hlavně vůči prasatům, která byla z jiného vrhu. K nárůstu agrese došlo vždy, když byla největší prasata odvezena na jatky. U kontrolní skupiny byla také zaznamenána vyšší frekvence naskakování a výskytu kožních lézí.

Tento experiment dokazuje, že welfare kanečků může být zkvalitněn socializací selat a jejich držením ve stálé skupině od odstavu až do porážky.

Agresivní a sexuální chování v různých typech skupinového ustájení

Výskyt agresivního a sexuálního chování byl pozorován různými autory v různých typech skupinového ustájení.

U nekastrovaných kanečků ustájených v kotcích pouze s dalšími nekastrovanými kanečky byly pozorovány výraznější projevy agresivního chování než v kotcích, kde byly ustájeny pouze prasničky. Pokud byly v rámci jedné sekce umístěny kotce s nekastrovanými kanečky i kotce s prasničkami, zvířata na přítomnost jedinců opačného pohlaví reagovala jen v případě, že byla v sousedním kotci (Salmon a Edwards, 2006).

Rhydmerová a kol. (2006) pozorovali intenzitu agrese během krmení. Uvádějí, že byla nejnižší v kotci s prasničkami a naopak nejvyšší v kotci s nekastrovanými kanečky. V kotci, kde byli nekastrovaní kanečci ustájeni společně s prasničkami, pozorovali vyšší výskyt agresivního chování než v kotci s prasničkami, a naopak nižší než v kotci s kastrovanými kanečky. Zároveň se v kotci s obojím pohlavím projevovali agresivněji nekastrovaní kanečci.

Fredriksenová a kol. (2008) pozorovali rozdíly v četnosti naskakování mezi různě uspořádanými skupinami prasat. Jedna skupina byla tvořena pouze kastrovanými kanečky, druhá pouze nekastrovanými kanečky a třetí nekastrovanými kanečky a prasničkami. Ve třetí

skupině zaznamenali stejnou četnost jako v první skupině. Naopak výrazně nižší byla intenzita výskytu naskakování ve skupině kastrováných kanečků.

Riziko výskytu sexuálního a agresivního chování je sníženo, pokud jsou kanci chováni v optimálním prostředí a podmínkách. Pokud nejsou optimální podmínky v chovu s ohledem na krmení a napájení, systém ustájení a mikroklima stájového prostředí, zdravotní stav prasat a management chovu, je riziko výskytu sexuálního a agresivního chování výrazně vyšší (Backus a kol., 2016).

Vliv enrichmentu

V posledních letech se hodně hovoří nejen o welfare v chovu prasat, ale také jakými metodami je možné ho zlepšit. Jednou z hodně používaných je tzv. enrichment, což bývá překládáno jako obohacené prostředí. Termínem obohacené prostředí se rozumí takové změny životního prostoru nebo jeho obohacení o materiály, které zlepší životní podmínky zvířat tím, že jim umožní uskutečňovat přirozené projevy chování. U prasat je to například rytí, prozkoumávání okolí a hraní. Různí autoři svými experimenty dokázali, že enrichment má pozitivní vliv na snížení výskytu agresivního chování, zároveň ale byly v obohaceném prostředí častěji pozorovány projevy sexuálního chování.

Prunier a kol. (2013) experimentem zjistili, že obohacené stájové prostředí stimuluje sexuální chování, byla sice pozorována vyšší intenzita naskakování, ale snižuje se výskyt lézí končetin. Nižší výskyt lézí končetin se odvíjí od skutečnosti, že v obohaceném prostředí se používá podestýlka, která snižuje pravděpodobnost jejich vzniku. Van de Weerd a Day (2009) uvádějí, že obohacením prostředí o slaměnou podestýlku se snižuje nejen četnost lézí končetin, ale i agresivního chování. Důvod, proč je v obohaceném prostředí čtenější naskakování, není znám, ale pravděpodobně souvisí s celkově vyšší hladinou aktivity (Prunier a kol., 2013). To dokládají i Van de Weerd a Day (2009), kteří zvýšenou aktivitu navíc přičítají i většímu prostoru.

3.3 Metody pozorování a hodnocení agresivního a sexuálního chování

Cílem postupu při výzkumu chování prasat je objektivním způsobem poznávat chování na úrovni druhu i jedince. V produkčních chovech jsou prasata sledována v kontrolovaných podmínkách stáje. Pozorování se provádí buď přímé, nebo nepřímé. Přímé pozorování se dále dělí na nepřetržité nebo intervalové, kdy je zvíře pozorováno vždy jen po určitou dobu. Při nepřímém pozorování se k zaznamenání chování využívají kamery či jiné záznamové

systemy. Před započítáním pozorování je potřeba jasně definovat jednotlivé typy chování tak, aby nemohly být vzájemně zaměněny.

K hodnocení agresivního a sexuálního chování se nejčastěji používá zpětné vyhodnocení výskytu typu a počtu poranění u pozorovaných jedinců, které je doplněno o behaviorální pozorování, jež slouží k zaznamenání a popisu sledovaného chování. Ve člancích, z nichž jsme čerpali, byla vždy skupina kontrolní a skupina experimentální, které byly mezi sebou následně porovnávány. Je důležité, aby byly u obou skupin dodrženy stejné zootechnické podmínky. Rozdíly byly pouze v pohlaví zvířat v kotečích. V experimentálním kotci byli například umístěni nekastrovaní kanečci, zatímco v kontrolním kanečci kastrovaní. Následně byly porovnávány zaznamenané projevy chování a jejich frekvence. Vzhledem k tomu, že se experimenty týkaly agresivního a sexuálního chování, bylo hodnocení chování zaměřeno na projevy spojené s tímto typem chování. U agresivního chování šlo o odstrkování, odhánění či kousání, u sexuálního chování se jednalo o naskakování na ostatní jedince.

Vyhodnocení výskytu kožních lézí

Fredriksenová a kol. (2008) hodnotili výskyt agresivního a sexuálního chování na základě zaznamenaného skóre výskytu kožních lézí, přičemž očekávali pozitivní korelaci mezi výskytem agresivního chování a výskytem kožních lézí. Ve svém výzkumu pozorovali prasata ve skupinovém ustájení během závěrečné fáze výkrmu. Experimentální vzorek zvířat byl rozdělen do tří skupin podle ustájených zvířat: skupina „farrow to finish“ (skupina vytvořená na základě systému ustájení farrow to finish, který byl popsán v kapitole 3.2.2, kanečci nebyli kastrovaní), skupina „mix“ (nekastrovaní kanečci s prasničkami, jedinci byli z různých vrhů, tato skupina byla vytvořena po odstavu selat) a skupina „kastrátů“ (stejný princip jako u skupiny „farrow to finish“, ale kanečci byli kastrovaní). Předpokladem bylo, že ve skupině „mix“ bude vyšší výskyt kožních lézí, protože kanečci budou agresivnější než ve skupině „farrow to finish“, která byla tvořena selaty ze stejného vrhu. Ve skupině „kastrátů“ byl očekáván nejnižší výskyt kožních lézí, protože kastrovaní kanečci jsou méně agresivní než nekastrovaní. Ze skupiny „mix“ byla dvakrát odvezena nejtěžší zvířata na porážku, v obou případech následně mezi zbývajícím jedincem došlo ke zvýšení agresivních interakcí. U skupiny „farrow to finish“ a skupiny „kastrátů“ byl zachován princip systému farrow to finish a všechna zvířata byla poslána na jatky ve stejný den.

Po skončení experimentu byl vyhodnocen výskyt a rozsah kožních lézí a na základě toho bylo pro každé prase stanoveno skóre kožních lézí. Počet lézí byl počítán zvlášť na

zadních a předních partiích těla. Prasatům bylo na základě spočítaných oděrek přiděleno skóre (skóre 0 žádné škrábance, skóre 1 = 1-5 škrábanců, skóre 2 = 6-10 škrábanců a skóre 3 = více než 10 škrábanců). Skóre pro zadní a přední partie byly u každého prasete sečteny, aby bylo zjištěno jeho individuální skóre kožních lézí. Následně byl pro každý výběh vypočítán index jako součet všech individuálních skóre vydělený počtem prasat ve výběhu. Získané výsledky potvrdily, že nekastrovaní kanečci jsou agresivnější než kastrování. Zároveň ale bylo zjištěno, že nekastrovaní kanečci ze skupiny „farrow to finish“ měli nižší skóre kožních lézí než nekastrovaní kanečci ze skupiny „mix“, což bylo dáno tím, že byli méně agresivní. Toto zjištění potvrzuje předpoklad, že nekastrovaní kanečci chovaní v systému farrow to finish nejsou tak agresivní, a proto je pro ně tento systém chovu vhodný.

Vyhodnocení výskytu poranění penisu

Reiter a kol. (2017) provedli studii, ve které hodnotili výskyt a typ poranění penisu u nekastrovaných kanečků (dále jen kanečci) a imunokastrovaných kanečků (dále jen imunokastráti). Předpokládali, že kanečci budou agresivnější než imunokastráti. Vyšší výskyt agresivního chování u pozorovaných jedinců měl být spojen s vyšším výskytem poranění penisu. Celkem do své studie vybrali 407 zvířat, která byla chována ve výkrmu od počáteční hmotnosti 30 kg do porážkové hmotnosti 120 kg. Zvířata byla chována v kotcích ve skupinách o patnácti jedincích. Kotce měly v celé výměře roštovou podlahu. Krmivo bylo podáváno v tekuté formě, dávky byly systémově řízeny, voda byla podávána ad libitum. Zvířata byla rozdělena na dvě základní skupiny: kanečky a imunokastráty. Imunokastráti (počet = 192) byli ošetřeni vakcínou proti GnRH ve věku 12 týdnů a revakcinováni ve věku 17 týdnů. Kanečci (počet = 215) nebyli touto vakcínou ošetřeni. Doba od počátku výkrmu do porážky byla variabilní: 12 týdnů (skupina 1), 13 týdnů (skupina 2), 15 týdnů (skupina 3) a 16 týdnů (skupina 4). Po porážce byl během eviscerace zvlášť odejmut pohlavní aparát (penis krytý předkožkou) pro vyhodnocení poranění.

Po vybavení penisu z předkožky byl vyhodnocen rozsah a typ poranění. Byly pozorovány tyto typy poranění: rány, jizvy a hematomy. Rány a jizvy byly dále rozděleny podle velikosti: 0.1 – 0.3 cm, > 0.3 – 0.6 cm, > 0.6 – 1 cm, > 1 cm. Poranění > 1 cm nebo ztráty části penisu byly zařazeny do kategorie „závažné poranění“. Celkový počet poranění zahrnuje jizvy, rány a hematomy. Výsledky jsou shrnuty v Tabulce 1.

Tabulka 1 Počet jizev a počet poranění na zvíře (průměr ± směrodatná odchylka), procento (%) zvířat s poraněním a se závažným poraněním u kanečků a imunokastrátů rozdělených do skupin podle délky výkrmu

Pohlaví	Skupina podle délky výkrmu	Počet zvířat	Počet jizev/zvíře	Počet ran/zvíře	% zvířat s poraněním	% zvířat se závažným poraněním
Imunokastráti	1	45	2.00 ± 3.02	0.11 ± 0.53	48.89	2.22
	2	82	1.33 ± 2.35	0.23 ± 0.65	48.78	4.88
	3	42	1.21 ± 1.66	0.05 ± 0.31	52.38	0.00
	4	23	1.22 ± 1.91	0.04 ± 0.21	39.13	0.00
	Celkem	192	1.45 ± 2.35	0.14 ± 0.53	48.44	2.60
Kanečci	1	56	2.61 ± 3.05	0.46 ± 1.37	73.21	14.29
	2	87	2.76 ± 3.13	0.43 ± 1.12	70.11	4.60
	3	45	3.31 ± 2.58	0.24 ± 0.68	88.89	4.44
	4	27	3.59 ± 3.47	0.41 ± 1.08	77.78	22.22
	Celkem	215	2.94 ± 3.05	0.40 ± 1.11	75.81	9.30
Celkem		407	2.24 ± 2.84	0.28 ± 0.89	62.90	6.14

Zdroj: (Reiter a kol., 2017)

Celkově bylo nalezeno poranění penisu (jizvy, rány a hematomy) u 75.8 % kanečků a 48.4 % imunokastrátů.

Rozdíl mezi skupinami byl patrnější u vzorků s jizvami (kanečci = 71.2 % vs. imunokastráti = 44.8 %) než u vzorků s ránami (kanečci = 17.2 % vs. imunokastráti = 8.3 %). U celkového počtu poranění (jizvy, rány a hematomy) byl rozdíl mezi kanečkami mezi kanečkami s 3.4 ± 3.4 poraněními a imunokastráty s 1.7 ± 2.5 poraněními (pozn. průměr ± směrodatná odchylka) ještě výraznější. Na rozdíl od kanečků koreluje u imunokastrátů počet jizev s počtem ran (Reiter a kol., 2017).

Výsledky ukazují, že imunokastrace zmírňuje projevy agresivního chování, proto je u imunokastrovaných kanečků pozorován nižší výskyt poranění penisu.

Behaviorální pozorování

Fredriksenová a kol. (2008) ve studii, která byla popsána v této kapitole v části o vyhodnocení výskytu kožních lézí, provedli i behaviorální pozorování. Opět předpokládali, že nekastrovaní kanečci budou agresivnější než kastrování. Zároveň ale předpokládali, že nekastrovaní kanečci ze skupiny „farrow to finish“ budou méně agresivní než nekastrovaní kanečci ze skupiny „mix“, a to z toho důvodu, že skupina „mix“ vznikla společným ustájením odstavených selat z různých vrhů, takže spolu sváděli souboje, dokud nebyla ve skupině ustálena hierarchie.

Do pozorovaného chování zahrnují:

- strkání, které definovali jako „strčení hlavou do hlavy nebo jiné části těla jiného zvířete, přičemž mělo zvíře zavřenou tlamu“
- kousání, které definovali jako „strkání s otevřenou tlamou“
- naskakování

Pozorování bylo vyhodnoceno individuálně pro vybrané jedince (v každé skupině byli náhodně vybráni čtyři samci, kteří byli pro přehlednost označeni) i pro celý kotec. Pozorování probíhalo v období 1-3 týdny před porážkou, začalo vždy 5 minut před začátkem krmení a trvalo 55 minut. Ve všech třech skupinách bylo na individuální úrovni pozorováno strkání i kousání, naskakování bylo pozorováno jen v „mix“ skupině. Oproti tomu na úrovni kotce bylo strkání a kousání pozorováno jen v „mix“ skupině, stejně jako naskakování. Ve skupinách „farrow to finish“ a „kastrátů“ nebyl na úrovni kotce pozorován žádný z uvedených projevů chování.

Ve skupinách „farrow to finish“ a „mix“ byla na individuální úrovni zjištěna pozitivní korelace mezi frekvencí kousání a strkání. Ve skupině „farrow to finish“ byla pozitivní korelace zaznamenána i mezi výskytem uvedených typů chování a skórem výskytu kožních lézí, vyšší korelace byla mezi chováním a strkáním než mezi chováním a kousáním.

Důsledky výskytu agresivního a sexuálního chování

Rhydmerová a kol. (2006) pozorovali u nekastrovaných samců chovaných ve skupinovém ustájení následující poranění:

- slabé a klepající se končetiny
- projevy vypovídající o bolesti končetin
- ztuhlé končetiny
- kulhání na jednu nebo více končetin

- oteklé končetiny
- oteklé nebo poraněné spárky
- zlomené končetiny
- oteklé klouby
- oteklá hlezna
- artritida
- zánětlivé rány paznehtů

Büngerová a kol. (2015) zaznamenali u nekastrovaných kanečků v porovnání s kastrovanými kanečkami a prasničkami vyšší podíl kožních lézí na krku, kýtách a ramenou. Poranění na krku a ramenou vznikla pravděpodobně při agonistických interakcích mezi zvířaty, jakými jsou např. souboje, zatímco poranění kýt jsou nejspíše důsledkem vyšší frekvence naskakování u nekastrovaných kanečků.

Podle Anderssonové a kol. (2005) by nekastrovaní kanečci neměli být na jatky přepravováni a následně na nich ustájeni s neznámými prasaty, protože se vzájemně napadají a naskakují na sebe, což způsobuje poranění kůže a zhoršení jejich welfare.

U předpubertálních nekastrovaných i kastrovaných kanečků existuje mezi předkožkou a penisem spojení, které znemožňuje vysunutí penisu. Toto spojení je přerušeno až během puberty. Proto pak u nekastrovaných kanečků během dospívání dochází k poranění penisu, když ostatní zvířata naskakujícího kanečka do penisu kousají. U nekastrovaných kanečků byl popsán vysoký výskyt poranění penisu, zatímco u kastrovaných kanečků nebylo toto poranění zaznamenáno (Reiter a kol., 2017).

3.4 Kastrace kanečků – metody a účinky

Kastrace je chirurgický zákrok, při kterém jsou samcům odstraněny pohlavní žlázy – varlata. U selat samčího pohlaví se tradičně provádí chirurgicky metodou s nepokrytým provazcem semenným, kdy je řez skalpelem veden v sagitální rovině skrz všechny vrstvy obalů varlete (kůže šourku, svalový obal šourku, zevní semenná povázka, sval zdvihač varlete s povázkou, vnitřní semenná povázka a nástěnný a orgánový list poševního obalu varlete) a varle je i s částí semenného provazce tupě odstraněno pomocí emaskulátoru. Vzniklá rána se nešije, pouze dezinfikuje. Zákon na ochranu zvířat proti týrání umožňuje u prasat provést tento zákrok bez použití anestetik a analgetik do sedmého dne věku. Jako hlavní důvody kastrace se uvádějí eliminace agresivního chování a kančího zápachu.

Varlata produkují samčí pohlavní hormon testosteron. Jeho účinky na samčí organismus byly popsány v kapitole 3.2.1 *Vnitřní faktory*.

Testosteron je nezbytný pro navození sexuálního chování. Proto je pomocí kastrace dosaženo výrazného omezení projevů sexuálního chování. Míra, do které je toto chování omezeno, se odvíjí od dosaženého věku kance při zákroku. Čím je zvíře mladší, tím je zákrok účinnější. Proto je nejvhodnější kastrovat kanečky ještě jako selata, protože se kastrací zastaví pohlavní vývoj. Při kastrací pohlavně dospělých kaneček je lepší k zákroku přistoupit před využitím zvířete v plemenitbě (Hemsworth a Tilbrook, 2007).

Bylo prokázáno, že testikulární steroidy podmiňují projevy sexuálního chování, přičemž testosteron má klíčovou úlohu. To potvrzují studie, které zjistily, že sexuální chování bylo minimalizováno 30-60 dní po kastraci kanců, kteří měli sexuální zkušenosti a naopak aplikace testosteronu znovu obnovila sexuální chování u chirurgicky nebo imunologicky kastrovaných dospělých kanců (Hemsworth a Tilbrook, 2007).

V současnosti je v EU chirurgická kastrace selat samčího pohlaví bez prostředků tisících bolest považována za nepřijatelnou (Reiter a kol., 2017), protože je pro selata stresujícím zákrokem. Způsobuje jim akutní i chronickou bolest, kastrační rána se navíc může zanítit (Prunier a kol., 2006).

Strany zapojené do procesu výroby vepřového masa se samy dobrovolně zavázaly, že k 1. lednu 2018 ukončí na území EU chirurgickou kastraci kaneček. Některé státy, například Německo k 1. lednu 2019, už legislativně zakázaly provádění chirurgické kastrace bez použití prostředků tisících bolest. Z toho vyplývá, že je třeba nalézt vhodné alternativy tohoto zákroku. Kromě chirurgické kastrace s použitím anestetik a analgetik je to chov kaneček a chov kaneček po imunokastraci, které jsou považovány za humánní alternativu ke kastraci selat bez tisících prostředků. Nicméně je zřejmé, že využití kaneček pro produkci vepřového masa je stále limitováno různými faktory. Je to zejména problém s kvalitou masa, jež je negativně ovlivněna androstenonem a skatolem, a zhoršený welfare zapříčiněný agresivním a sexuálním chováním kaneček (Reiter a kol., 2017).

3.4.1 Chirurgická kastrace

V produkčních chovech prasat se chirurgická kastrace provádí kvůli eliminaci kančího pachu (dos Santos a kol., 2016), zároveň tato metoda omezuje výskyt agresivního a sexuálního chování a tím chovatelům usnadňuje management chovu (Borrissier – Pairó a kol., 2016; Thun a kol., 2006). V Evropě byla v roce 2009 chirurgická kastrace provedena u 79 % kaneček (Fredriksen a kol., 2009).

V rámci EU mohou být selata samčího pohlaví chirurgicky kastrována bez použití anestezie do 7 dnů věku. Kastrace působí selatům bolest, která ovlivňuje jejich fyziologické a behaviorální chování. Selata jsou vystavena stresu a diskomfortu před zákrokem i po něm (von Borell a kol., 2009). Kastrace kanečků byla kvůli negativnímu dopadu na welfare zvířat v posledních letech předmětem diskuzí, které vyústily v deklaraci o dobrovolném ukončení chirurgické kastrace (s anestezií i bez anestezie) prasat k 1. lednu 2018 vydanou Evropskou Unií (Borrisser-Pairó a kol., 2016).

Von Borell a kol. (2009) dále uvádí, že při použití lokálních anestetik a analgetik během kastrace je účinně snížena akutní bolest vyvolaná zákrokem. Lokální anestetika jsou aplikována injekčně přímo do varlat nebo do semenného provazce.

Porovnání vlivu chirurgické kastrace a jejích alternativ na welfare zvířat

Tabulka 2 Shrnutí relativních silných a slabých stránek chirurgické kastrace a jejích alternativ ve vztahu k dopadům na welfare

Aspekt	Chirurgická kastrace bez anestezie	Chirurgická kastrace s anestezií		Imunokastrace	Nekastrování kanečci
		celková	lokální		
Zvládnutí stresu během kastrace	–	–	–	– ?	+
Bolest během kastrace	–	+	+	+	+
Bolest po kastraci	–	– ?	– ?	+	+
Nežádoucí chování během výkrmu	+	+	+	– / +	–
Poruchy zdraví/riziko během kastrace	?	–	?	?	+

– = negativní vliv na welfare; + = pozitivní vliv na welfare; ? = vliv nejistý nebo kombinovaný

Zdroj: (von Borell a kol., 2009)

Celková a lokální anestezie použité v kombinaci s dlouhotrvajícími analgetiky sice snižují bolest způsobenou chirurgickou kastrací a zlepšují tak welfare tohoto zákroku, je ale třeba vzít v potaz rizika, která tyto léky přinášejí. Inhalační anestezie za použití oxidu uhličitého je velmi efektivní, ale pokud je překročena doporučená délka aplikace, selata už znovu nenabydou vědomí. Injekčně aplikovaná celková anestezie bude pravděpodobně v dohledné době v zemích EU zakázaná, protože se při ní používají látky, jež jsou pro člověka návykové (např. ketamin) a hrozí tak, že by byly léky zneužívány. Lokální anestezie není schopna bolest zcela eliminovat, pouze ji tlumí, a to bez ohledu na způsob aplikace - do varlat či do semenného provazce (von Borrel a kol., 2009).

Imunokastráti, u kterých byla vakcinace úspěšná, se chovají velmi podobně jako chirurgicky kastrování kanečci. Ve srovnání s nekastrovanými kanečky se obě skupiny zvířat chovají méně agresivně, méně naskakují na druhé a mají vyšší příjem krmiva. Až do chvíle, kdy je aplikovaná druhá injekce se ale imunokastráti chovají jako nekastrovaní kanečci (von Borrel a kol., 2009). Změna v chování nastane až po úplné imunokastraci (dos Santos a kol., 2016).

Chov nekastrovaných kanečků zlepšuje jejich welfare v prvních dnech a týdnech jejich života, protože nejsou vystaveni bolesti spojené s kastrací (von Borrel a kol., 2009). Později se ale welfare zhoršuje vlivem nástupu puberty, kdy se kanečci začínají sexuálně a agresivně projevovat, což vede k nárůstu poranění. Je důležité zaměřit se na faktory, které by tyto projevy dokázaly tlumit. Dalším problémem v chovu kanečků je přemísťování jedinců. Slibně se v tomto ohledu jeví systém „farrow to finish“, kdy jsou spolu stejná zvířata ustájena od narození do porážky (Fredriksen a kol., 2008). Další možností by mohla být sexace inseminačních dávek, takže by se v produkčních chovech chovaly jen prasničky. Tato metoda je ovšem finančně nákladná (Bernardy, 2010).

3.4.2 Imunologická kastrace

Funkce varlat může být inhibována aktivní imunizací kanečků proti GnRH, tato metoda se označuje jako imunokastrace (Baumgartner a kol., 2010). Imunokastrace nepůsobí zvířatům bolest, proto je považována za vhodnou alternativu kastrace chirurgické (dos Santos a kol., 2016). Imunokastrace se provádí formou dvojí vakcinace. Vakcína obsahuje antigen, který stimuluje tvorbu protilátek proti GnRH (Reiter a kol., 2017). Dojde k inhibici sekreční aktivity adenohipofýzy, která přestane uvolňovat LH a FSH, čímž se sníží sekrece testikulárních steroidů (Weiler a kol., 2013), včetně androstenonu a skatolu (Einarsson a kol., 2009; Batorek a kol., 2012), a jejich hladina se vrátí na úroveň, na níž byla před nástupem puberty (Reiter a kol., 2017). Již týden po aplikaci druhé vakcíny můžeme naměřit nižší hodnoty testosteronu a androstenonu. Po dvou týdnech od vakcinace se začíná snižovat hladina hormonů podmiňující agresivní a sexuální chování (Reiter a kol., 2017).

Protože se imunokastrovaní kanečci po aplikaci druhé vakcíny chovají stejně jako kanečci po chirurgické kastraci, jen několik studií se zabývalo vlivem imunokastrace na chování kanečků (Baumgartner a kol., 2010), proto dos Santosová a kol. (2016) provedli experiment, ve kterém pozorovali a porovnávali chování imunokastrovaných kanečků s chirurgicky kastrovánými kanečky a prasničkami v období před plnou imunizací proti GnRH a po ní. Experiment byl rozdělen do tří období podle věku zvířat: 70. - 80. den věku

(1. období), 81. – 110. den věku (2. období) a 111. – 140. den věku (3. období). U kastrováných kanečků byla kastrace provedena 7. den věku bez použití anestetik a analgetik. Imunokastrovaní kanečci byli poprvé vakcinováni 80. den věku, podruhé 110. den věku (60 a 30 dnů před porážkou). Všechna selata byla ustájena za jednotných podmínek v konvenčním typu ustájení.

U imunokastrovaných kanečků byl během 2. období (81. – 110. den věku) pozorován vyšší výskyt agresivního a sexuálního chování než u chirurgicky kastrováných kanečků a prasniček, ke snížení došlo po druhé vakcinaci. Výsledky experimentu ukázaly, že imunokastrace má pozitivní vliv na snížení výskytu agresivního a sexuálního chování, po plné imunokastraci byla úroveň výskytu stejná jako u chirurgicky kastrováných kanečků a prasniček. Nicméně dokud nebyla kanečkům aplikována i druhá vakcína, byly u nich projevy těchto typů chování výrazně častější (dos Santos a kol., 2016).

3.5 Chov kanečků

Cílem této kapitoly je shrnout dosavadní poznatky týkající se problematiky chovu nekastrovaných kanečků.

Produkce vepřového masa prostřednictvím chovu nekastrovaných kanečků a kanečků, u kterých byla použita imunokastrace, je považována za humánní alternativu k chovům, v nichž jsou kanečci ještě jako selata chirurgicky kastrováni (Reiter a spol., 2017).

Chov nekastrovaných kanečků klade další otázky týkající se jejich welfare, protože jsou ve srovnání s kastrovánými kanečkami agresivnější a sexuálně aktivnější (Cronin a kol., 2003). To by mohlo vyústit v další problém s welfare zvířat, protože v hierarchii výše postavení samci prasat dotírají na podřízené samce za použití kousání, honění a strkání hlavou. Sexuální chování (naskakování na ostatní zvířata v kotci) bylo také označeno za problematičké a může být příčinou vážných poranění končetin u prasat chovaných ve společném kotci. Je proto třeba nalézt alternativní metody chovu, které by zajistily lepší welfare v chovu nekastrovaných kanečků (Fredriksen a kol., 2008).

V nedávné studii porovnávající ukazatele růstu u nekastrovaných kanečků a vepříků chovaných ve skupinovém ustájení s použitím stejných technologií byla u nekastrovaných kanečků zaznamenána nižší intenzita růstu způsobená sníženým příjmem krmiva, zároveň ale u nich byla zjištěna lepší konverze krmiva než u vepříků. Kastrování kanečci ale měli vyšší příjem krmiva a následkem toho byla intenzita jejich růstu vyšší (Pauly a kol., 2009). To je způsobeno tím, že jsou nekastrovaní kanečci obecně aktivnější (Andersson a kol., 2005). Tato aktivita je často demonstrována naskakováním, což je projev sexuálního chování.

Nekastrovaní kanečci se takto chovají bez ohledu na to, zda jsou chováni pouze s jinými nekastrovanými kanečkami nebo prasničkami (von Borell a kol., 2009). Podle Bünigerové a kol. (2015) jsou značné rozdíly mezi jednotlivými pohlavími i ve složení JOT (jatečně opracovaného těla), kde mají nekastrovaní kanečci v porovnání s vepříky a prasničkami vyšší podíl libového masa a nižší podíl hřbetního tuku, což splňuje požadavky spotřebitelů.

Chov nekastrovaných kanečků pro produkci vepřového masa vyžaduje využití těch nejlepších chovatelských podmínek, které jsou známy, aby byl plně využit jejich vysoký anabolický potenciál a zároveň byl minimalizován kančí zápach a welfare problémy způsobené výskytem agresivního a sexuálního chování (Bütfering a kol., 2018).

4 Závěr

Bylo prokázáno, že chirurgická kastrace selat bez použití bolest tlumících prostředků je velmi bolestivá a snižuje welfare jejich chovu. Proto se od této metody bude postupně ustupovat a je otázkou času, kdy bude legislativně zakázána. Jako alternativy k chirurgické kastraci se začínají využívat kastrace imunologická a chov nekastrovaných kanečků. Další možností je aplikace anestetik a analgetik při kastračním zákroku.

Na jednu stranu chov kanečků přináší výhody. Z těch hlavních je třeba zmínit lepší konverzi krmiva a vyšší přírůstky díky anabolickému efektu testosteronu. Dále nižší intenzitu ukládání tuku v konečné fázi výkrmu a díky tomu vyšší podíl libového masa na jatečně opracovaném těle. Právě vysoký podíl libového masa je žádaný konečnými spotřebiteli. Na stranu druhou ale chov kanečků přináší i problémy, které jsou spojené s výskytem agresivního a sexuálního chování. Důsledkem tohoto chování je vyšší výskyt poranění končetin, lézí na kůži, bylo pozorováno i poranění penisů. Tato poranění pak mohou vést ke sníženému příjmu krmiva, což se negativně projeví sníženým přírůstkem hmotnosti.

Jako projev sexuálního chování kanečků je popisováno naskakování na ostatní zvířata, agresivní chování se projevuje sváděním soubojů. Jak již bylo zmíněno, obojí vede ke zvýšenému výskytu poranění. U naskakování je problém závažnější v ustájení bez podestýlky, protože kanečci nemají dostatečnou oporu pro končetiny. Případné pády vedou k závažným poraněním zvířete.

Přestože je díky upuštění od kastrace v chovu nekastrovaných kanečků welfare selat krátkodobě zlepšen, během období dospívání dochází k jeho zhoršení vlivem zvýšeného výskytu agresivního a sexuálního chování. Zachování dobré úrovně welfare je možné docílit správnými zootechnickými opatřeními, mezi která patří dodržení minimální podlahové plochy kotce, zajištění dostatečného počtu krmných a napájecích míst, která jsou dostatečně rozměrná a jsou rozmístěna tak, aby byla pro zvířata dobře dostupná a příjem krmiva a vody pro ně nebyl stresující. Důležité je to i proto, aby prasata nesváděla kompetiční souboje o zdroje. Neméně důležitou roli hraje i dostatečná hygiena stájového prostředí. Dále je žádoucí kotce obohatit o vhodné materiály, které prasatům umožní v co nejvyšší míře projevit jejich přirozené chování. Tato opatření by měla snížit výskyt nežádoucích forem chování.

Jako jeden z nejlepších systémů ustájení pro chov kanečků se jeví systém „farrow to finish pens“, ve kterém jsou, na rozdíl od tradičního systému ustájení, společně ustájena selata ze stejného vrhu od porodu až do porážky, na jatky jsou odvezena všechna zvířata najednou a ne postupně podle toho, kdy dosáhnou porážkové hmotnosti. Díky tomu, že do skupiny nejsou

umist'ována nová zvířata, bylo v tomto typu ustájení pozorováno méně soubojů. Období intenzivních soubojů v chovu prasat typicky nastává v situaci, kdy jsou společně ustájena navzájem neznámá zvířata nebo pokud jsou do skupiny zvířata přidána nebo z ní naopak odebrána. Ve všech případech je možné předpokládat krátké období intenzivních soubojů, jehož cílem je ustálení skupiny a vznik hierarchického uspořádání. Další možností jsou systémy, které umožní selatům z více vrhů kontakt a socializaci. Fungují na podobném principu jako systém „farrow to finish pens“, navíc umožňují společné ustájení selat z více vrhů.

Důležité je také zajištění takové přepravy na jatky a ustájení před porážkou, které eliminují výskyt soubojů. To znamená zajistit, aby byli společně přepravováni a následně ustájeni jedinci, kteří se vzájemně znají. Případné souboje během přepravy a před porážkou mohou vést k nižší kvalitě vepřového masa, což pro chovatele znamená finanční srážky a nižší výkupní cenu.

Chov nekastrovaných kanečků se jeví jako nejlepší alternativa ke stávajícímu systému chovu, zejména s ohledem na fakt, že u metody imunokastrace je dosud nejasné, jaký vliv bude mít konzumace masa z takto ošetřených kanečků na lidský organismus. Kastrace s aplikací anestetik a analgetik zvýší náklady na produkci jatečných prasat, takže tato metoda se pro produkční chovy prasat nezdá být vhodnou. Pokud ale nebudou dodržena výše zmíněná zootechnická opatření, je velice pravděpodobné, že tento typ chovu bude ztrátový, protože poranění kanečci nebudou přijímat potřebné množství krmiva a výkrm se tak prodlouží. Případná poranění způsobená na jatkách bezprostředně před porážkou povedou ke srážkám a budou tak mít negativní dopad na ekonomický zisk chovatele.

Předmětem dalších studií by tak mělo být nalézt takový systém ustájení a taková zootechnická a organizační opatření, která v chovu nekastrovaných kanečků minimalizují projevy agresivního a sexuálního chování. Zároveň by ale nemělo dojít ke zvýšení ekonomických nákladů v chovu a jatečná prasata by měla mít takové parametry vepřového masa, které budou odpovídat požadavkům spotřebitele.

5 Seznam použité literatury

Andersson, H. K., Hullberg, A., Malmgren, L., Lundström, K., Rydhmer, L., Squires, J. E. 1999. Sexual maturity in entire male pigs - Environmental effects, relations to skatole level and female puberty. *Acta Agriculture Scandinavia*. 49 (2). 103–112.

Andersson, H. K., Andersson, K., Zamaratskaia, G., Rydhmer, L., Chen, G., Lundstrom, K. 2005. Effect of single-sex or mixed rearing and live weight on performance, technological meat quality and sexual maturity in entire male and female pigs fed raw potato starch. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A - Animal Science*. 55 (2-3). 80-90.

Arey, D., Brooke, P. 2006. *Animal Welfare Aspects of Good Agricultural Practice: pig production. Compassion in World Farming*. Godalming. 182 p. ISBN: 1 900156 38 5.

Backus, G.B.C., van den Broek, E., van der Fels, B., Heresc, L., Imminka, V.M., Knold, E.F., Kornelisa, M., Mathurd, P.K., van der Peet-Schweringb, C., van Riel, J.W., Snoeka, H.M., de Smeta, A., Tackena, G.M.L., Valeevaa, N.I., van Wagenberga, C.P.A. 2016. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*. 76. 29–41.

Baumgartner, J., Laister, S., Koller, M., Pfutzner, A., Grodzycki, M., Andrews, S., Schmoll, F. 2010. The behaviour of male fattening pigs following either surgical castration or vaccination with a GnRF vaccine. *Applied Animal Behaviour Science*. 124 (1-2). 28–34.

Batorek, N., Čandek-Potokar, M., Bonneau, M., van Milge, J. 2012. Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance, reproductive organs and boar taint compounds in pigs. *Animal* 6. 1330-1338.

Bernardy, J. 2010. Kastrace prasat jako evropské dilema. *Veterinářství*. 60. 372 - 374.

Booth, W.D., Baldwin, B.A. 1980. Lack of effect on sexual behaviour or the development of testicular function after removal of olfactory bulbs in prepubertal boars. *Journal Of Reproduction And Fertility*. 58 (1). 173-182.

von Borell, E., Baumgartner, J., Giersing, M., Jaeggin, N., Prunier, A., Tuytens, F. A. M., Edwards, S. A. 2009. Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *Animal*. 3 (11). 1488-1496.

Borrisser-Pairó, F., Kallas, Z., Panella-Riera, N., Avena, M., Ibáñez, M., Olivares, A., Gil, J.M., Oliver, M. A. 2016. Towards entire male pigs in Europe: A perspective from the Spanish supply chain. *Research in Veterinary Science*. 107. 20-29.

Bünger, B., Schradera, L., Schradeb, H., Zacharias, B. 2015. Agonistic behaviour, skin lesions and activity pattern of entire male, female and castrated male finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 171. 64–68.

Bütfering, J., Stefanski, V., Weiler, U. Influence of raising entire boars and gilts during fattening in one unit on pubertal development, growth performance and welfare problems [online]. *IPEMA*. 8th February 2018 [cit. 2018-03-13].

Dostupné z <http://www.ca-ipema.eu/download/273/documents/oieras/posters_oieras/P7_Ulrike_Weiler.pdf>.

Cronin, G.M., Dunshea, F.R., Butler, K.L., McCauley, I., Barnett, J.L., Hemsworth, P. 2003. The effects of immuno- and surgical-castration on the behaviour and consequently growth of group-housed, male finisher pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 81. 111–126.

Český statistický úřad. Výsledky chovu prasat - k 31.7.2017 [online]. Český statistický úřad. 7.9.2017. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-chovu-prasat-k-31-7-2018>>.

dos Santos, R.D.S., Caldara, F.R., Moi, M., dos Santos, L.S., Naas, I.A., Foppa, L., Garcia, R.G., Borquis, R.R.A. 2016. Behavior of immunocastrated pigs. *Revista Brasileira de Zootecnia – Brazillian Journal of Animal Science*. 45(9). 540-545.

Einarsson, S., Holtman, M., Larsson, K., Settergren, I., Bane, A. 1979. The effect of two different feed levels on the development of reproductive organs in boars. *Acta Veterinaria Scandinavia*. 20 (1). 1–9.

- Einarsson, S. H., Andersson, K., Wallgren, M., Lundström, K., Rodriguez-Martinez, H. 2009. Short- and long-term effects of immunization against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac (TM), on sexual maturity, reproductive organs and sperm morphology in male pigs. *Theriogenology* 71. 302-310.
- Ford, J.J. 1990. Differentiation of sexual-behavior in pigs. *Journal of reproduction and fertility, supplements*. 40. 311-321.
- Fredriksen, B., Lium, B. M., Marka, C. H., Mosveen, B., Nafstad, O. 2008. Entire male pigs in farrow-to-finish pens – Effects on animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 110 (3-4). 258-268.
- Fredriksen, B., Font-i-Furnols, M., Lundström, K., Migdal, W., Prunier, A., Tuytens, F.A.M., Bonneau, M. 2009. Practice on castration of piglets in Europe. *Animal*. 3. 1480-1487.
- Hafez, E.S.E., Jainudeen, M.R., Rosnina, Y. 2000. Hormones, Growth Factors, and Reproduction. In: Hafez, B, Hafez, E.S.E. (eds.) *Reproduction in farm animals 7th Edition*. Lippincott Williams & Wilkins. Baltimore. p. 31-54. ISBN: 0-683-30577-8.
- Hemsworth, P. H., Tilbrook, A. J. 2007. Sexual behavior of male pigs. *Hormones and Behavior*. 52(1). 39-44.
- Jelínek, P. 2003. Endokrinologie. In: Jelínek, P., Koudela, K. (eds.). *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno. s. 248-298. ISBN: 80-7157-644-1.
- Jensen, P. 2002. Behaviour of pigs. In: Jensen, P. (ed.). *The Ethology Of Domestic Animals: An Introductory Text*. CABI Publishing. Wallingford. p. 159-172. ISBN: 0 85199 602 7.
- Pauly, C., Spring, P., O'Doherty, J. V., Ampuero Kragten, S., Bee, G. 2009. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac_R) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. *Animal*. 3 (7). 1057-1066.

- Prunier, A., Bonneau, M., Etienne, M. 1987. Effects of age and live weight on the sexual development of gilts and boars fed two planes of nutrition. *Reproduction Nutrition Development*. 27 (3). 689–700.
- Prunier, A., Quesnel, H. 2000. Nutritional influences on the hormonal control of reproduction in female pigs. *Livestock Production Science*. 63 (1). 1–16.
- Prunier, A., Bonneau, M., von Borell, E. A., Cinotti, S., Gunn, M., Fredriksen, B., Giersing, M., Morton, D. B., Tuytens, F. A. M., Velarde, A. 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and evaluation of non-surgical methods. *Animal Welfare*. 15. 277-289.
- Prunier, A., Brillouët, A., Merlot, E., Meunier-Salaün, M. C., Tallet, C. 2013. Influence of housing and season on pubertal development, boar taint compounds and skin lesions of male pigs. *Animal*. 7 (12). 2035-2043
- Reiter, S., Zols, S., Ritzmann, M., Stefanski, V., Weiler, U. 2017. Penile Injuries in Immunocastrated and Entire Male Pigs of One Fattening Farm. *Animals*. 7(9). 1-7.
- Rhydmer, L., Zamaratskaia, G., Andersson, H. K., Algers, B., Guillemet, R., Lundström, K. 2006. Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scand Section A*. 56:2. 109-119.
- Rhydmer, L., Hansson, M., Lundström, K., Brunius, K., Andersson, K. 2013. Welfare of entire male pigs is improved by socialising piglets and keeping intact groups until slaughter. *Animal*. 7 (9). 1532-1541.
- Šonková. Co přinese zákaz chirurgické kastrace kanečků? [online]. *Náš chov*. 17.4.2015. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<http://naschov.cz/co-prinese-zakaz-chirurgicke-kastrace-kanecku/>>.
- Thun, R., Gajewski, Z., Janett, F. 2006. Castration in male pigs: techniques and animal welfare issues. *Journal of Physiology and Pharmacology*. 57. 189-194.
- van de Weerd, H. A., Day, J. E. L. 2009. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science*. 116. 1–20.

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

Wilson, E. R., Johnson, R. K., Wetterman, R. P. 1977. Reproductive and testicular characteristics of purebred and crossbred boars. *Journal of Animal Science*. 44 (6). 939–947.

Zamaratskaia, G., Rydhmer, L., Chen, G., Madej, A., Andersson, H. K., Lundström, K. 2005. Boar taint is related to endocrine and anatomical changes at puberty but not to aggressive behaviour in entire male pigs. *Reproduction of Domestic Animals*. 40 (6). 500–506.