

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Výskyt agresivního chování u kanců ve výkrmu**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Klára Veruňková**

**Obor studia: Chov hospodářských zvířat**

**Vedoucí práce: Ing. Kateřina Zadinová, Ph.D.**

© 2022 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Výskyt agresivního chování u kanců ve výkrmu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4. 2022

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala za spolupráci, odbornou pomoc a trpělivost své vedoucí diplomové práce Ing. Kateřině Zadinové, Ph.D., která mi svými cennými radami pomohla k vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, přátelům a zejména svému partnerovi, kteří mi byli vždy oporou a důvěřovali mi.

# Výskyt agresivního chování u kanců ve výkrmu

## Souhrn

Veřejnost má stále více zájem o welfare zvířat. V chovu prasat je velmi probíraným tématem chirurgická kastrace kanečků brzy po narození. Jedná se o bolestivý zákrok, a proto se v některých zemích již přistoupilo k omezení nebo zákazu kastrace a k výkrmu kanečků. Kanečci ale vykazují více agresivního případně sexuálního chování nežli prasničky a vepřici. Příčinou jsou ponechaná varlata, která produkují pohlavní hormony zapříčiňující zvýšenou agresi. Díky tomu dochází ke zraněním a zhoršení pohody zvířat.

Cílem práce bylo potvrdit či vyvrátit hypotézy: 1. Výskyt agresivního chování se stupňuje se vzrůstajícím věkem; 2. Frekvence nežádoucího agresivního chování kolísá v závislosti na denní době.

Bylo pozorováno 11 kanečků tří plemen (5x české bílé ušlechtilé, 2x česká landrasa a 3x duroc). Kanečci byli ustájeni v demonstrační a pokusné stáji na ČZU. Experimentální stáj pro prasata obsahovala 4 výkrmové kotce. Kanečci byli ustájeni vedle kotce s prasničkami. Krmení byli *ad libitum* v automatické krmné stanici. V době experimentu bylo kanečkům 15-21 týdnů věku. Ustájení kanečků odpovídalo podmínkám výkrmu v konvenčních chovech prasat.

Pozorování probíhalo pomocí pořízených videozáznamů. Zpětně se sledovalo chování kanečků vždy den po vážení. V den pozorování byly stanoveny 3 časy sledování - ráno (8.00-9.00) v poledne (12.00-13.00) a večer (17.00-18.00). Do tabulek byly následně zapisovány typy agresivního, submisivního a sexuálního chování.

Výsledky ukázaly, že ve druhém týdnu pozorování, kdy kanečkům bylo 16 týdnů, byl počet agonistických a sexuálních interakcí nejvyšší. Ve čtvrtém týdnu aktivita poklesla. Poté do šestého týdne aktivita opět stoupala a v sedmém týdnu (21 týdnů věku kanečků) sledované interakce klesly na hodnoty jako v prvním týdnu pozorování. Statistické výsledky ukázaly, že věk nemá na agresivní chování vliv.

Při zkoumání vlivu denní doby na agresivní a sexuální chování se ukázalo, že před dosažením puberty se kanečci projevovali spíše ráno. Poté se aktivita postupně přesouvala přes poledne, na večer. Vliv denní doby na agonistické a sexuální chování kanečků nebyl statisticky průkazný. Nicméně statistická průkaznost byla v tomto případě na hranici významnosti ( $P=0,06$ ).

Vzhledem k statistickým výsledkům byly obě hypotézy zamítnuty. Ovšem přihlédne-li se k tomu, že se vliv denní doby blíží k hodnotě statistické průkaznosti, další pozorování s větším počtem jedinců by mohlo přinést výsledky o statistické průkaznosti, či nikoliv. Kanečci mají výraznější projevy nežli vepřici nebo prasničky, a proto by další pozorování mohlo přinést poznatky o tom, kdy projevují nejvyšší aktivitu, jak se formuje jejich chování a třeba by se přišlo i na další způsoby, jak snížit agresivní interakce mezi jedinci, např. vyšším počtem hraček, místem pro úkryt pro submisivní jedince, nebo změnou managementu chovu apod.

**Klíčová slova:** Kanci, agresivní chování, testosteron, androstenon, kožní léze



# Aggressive behavior of boars in fattening period

## Summary

The public is increasingly interested in animal welfare. Surgical castration of piglets soon after birth is a much discussed topic in pig breeding. It is a painful procedure and therefore some countries have already moved to limit or ban castration and fattening of boars. However, boars exhibit more aggressive or sexual behaviour than sows and barrows. This is due to retained testicles, which produce sex hormones that cause increased aggression. This results in injuries and a deterioration in the animals' well-being.

The aim of the study was to confirm or refute the following hypotheses: 1. The incidence of aggressive behaviour increases with increasing age; 2. The frequency of unwanted aggressive behaviour varies with the time of day.

11 boars of three breeds (5x Czech Large White, 2x Czech Landrace and 3x Duroc) were observed. The boars were housed in the demonstration and experimental stables at the CULS. The experimental pig barn contained 4 fattening pens. The boars were housed next to the pen with sows. They were fed *ad libitum* in an automatic feeding station. At the time of the experiment, the boars were 15-21 weeks old. The housing of the boars corresponded to the fattening conditions in conventional pig farms.

Observations were made using video recordings. The behaviour of the boars was observed retrospectively every day after weighing. On the day of observation, 3 observation times were set - morning (8.00-9.00), noon (12.00-13.00) and evening (17.00-18.00). Types of aggressive, submissive, and sexual behaviors were then recorded on the table.

Results showed that in the second week of observation, when the boars were 16 weeks old, the number of agonistic and sexual interactions was the highest. In the fourth week, the activity decreased. Then, by week six, the activity increased again and by week seven (21 weeks of age of the boars) the observed interactions decreased to the values as in the first week of observation. Statistical results showed that age had no effect on aggressive behaviour.

When the effect of time of day on aggressive and sexual behaviour was examined, it was found that before reaching puberty, the boars were more likely to act out in the morning. Then activity gradually shifted through midday, into the evening. The effect of time of day on agonistic and sexual behaviour of boars was not statistically conclusive. However, the statistical significance in this case was at the borderline of significance ( $P=0.06$ ).

In view of the statistical results, both hypotheses were rejected. However, taking into account that the effect of time of day is close to the statistical significance value, further observations with a larger number of individuals could yield results on statistical significance or not. Boars have more pronounced displays than barrows or sows, so further observation could provide insights into when they are most active, how their behaviour is shaped, and perhaps other ways to reduce aggressive interactions between individuals, e.g. more toys, hiding places for submissive individuals, or changes in husbandry management etc.

**Keywords:** Boars, aggressive behavior, testosterone, androstenone, skin lesions

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Vědecká hypotéza a cíle práce .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Cíle práce .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Hypotézy .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Literární rešerše .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Výkrm kanečků .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Agresivní chování .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3 Vliv hormonů na agresivní chování kanců .....</b>	<b>6</b>
3.3.1 Testosteron .....	6
3.3.2 Androstenon .....	7
3.3.2.1 Kančí pach .....	7
3.3.3 Množství hormonů v závislosti na velikosti varlat .....	8
3.3.4 Množství hormonů v závislosti na plemenné příslušnosti .....	8
<b>3.4 Ustájení kanečků ve výkrmu a jeho vliv na agresivní chování .....</b>	<b>9</b>
3.4.1 Míchání skupin .....	9
3.4.2 Ustájení kanečků s prasničkami .....	10
<b>3.5 Welfare kanečků ve výkrmu .....</b>	<b>12</b>
3.5.1 Kožní léze a poranění penisu .....	12
3.5.2 Stres a kvalita masa .....	15
<b>3.6 Eliminace agresivního chování .....</b>	<b>17</b>
3.6.1 Imunokastrace .....	17
3.6.2 Obohacené prostředí .....	18
3.6.3 Velikost skupiny .....	21
3.6.4 Stabilní skupiny .....	22
<b>4 Metodika .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Zvířata a ustájení .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Průběh experimentu .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Statistické vyhodnocení .....</b>	<b>27</b>
<b>5 Výsledky .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Vliv věku na agonistické a sexuální chování kanečků .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2 Vliv denní doby na agonistické a sexuální chování kanečků .....</b>	<b>30</b>
<b>6 Diskuze .....</b>	<b>33</b>
<b>6.1 Vliv věku na agonistické a sexuální chování kanečků .....</b>	<b>33</b>
<b>6.2 Vliv denní doby na agonistické a sexuální chování kanečků .....</b>	<b>34</b>
<b>7 Závěr .....</b>	<b>36</b>
<b>8 Literatura .....</b>	<b>37</b>

# 1 Úvod

Welfare zvířat se stále více dostává do povědomí veřejnosti. Velmi probíraným tématem, kromě zvířat v zoologických zahradách či cirkusech, se čím dál častěji stávají i hospodářská zvířata. Následkem tlaku veřejnosti se chovy hospodářských zvířat často mění tak, aby zvířata měla co nejlepší životní podmínky.

Není tomu jinak ani v chovu prasat. Velmi odsuzovanou činností chovatelů prasat je chirurgická kastrace selat. Jedná se o bolestivý zákrok, při kterém jsou kanečkům brzy po narození odstraněna varlata. V některých zemích se kastrace stále provádí bez jakékoliv anestezie či analgezie. Současně však roste počet států, které při kastraci používají lokální analgezii a také se některé státy rozhodly, že kastraci provádět nebudou a budou vykrmovat kanečky.

Výkrm kanečků je podmiňován nejen zlepšením dobrých životních podmínek. Maso od kanečků je méně tučné než od vepříků a vzrůstající zájem po zdravé výživě a po méně tučném mase podporuje již zmíněný výkrm kanečků.

Ovšem výkrm kanečků se liší od výkrmu vepříků a má několik úskalí. Jedním z nich je chování kanečků. Ti oproti vepříkům vykazují více agresivního chování. Důvodem jsou právě ponechaná varlata, která produkují pohlavní hormony. Ty mají, zvláště v období puberty, významný vliv na projev dominance a zároveň i agresivního chování. U vykrmovaných kanečků se vlivem agresivního chování a napadání se navzájem objevuje velký počet kožních lézí a poškození těla. Vlivem útoků se také kanečci více stresují, a to se může odrazit na kvalitě výsledného masa. Dalším problémem je hormon androstenon, který se také produkuje ve varlatech. Spolu se skatolem tvoří androstenon tzv. kančí pach, který způsobuje nepříjemný pach a chuť masa. V České republice je kančí pach hlavním důvodem, proč je maso z kanců spotřebiteli odmítáno. Hledáním alternativ, jak odstranit kančí pach, se věnuje velké množství studií. Je ale rovněž třeba hledat možnosti, jak při výkrmu kanečků zabránit znehodnocení masa v důsledku agresivity a napadání se mezi zvířaty.

Výkrm kanečků by se v budoucnu mohl stát jednou z alternativ chirurgické kastrace. Je ovšem velmi důležité se tímto tématem i nadále zabývat a vybrat taková řešení, která by nejvíce zlepšila životní podmínky vykrmovaných prasat.

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

### **2.1 Cíle práce**

Cílem práce je zpracovat podrobný literární přehled o výskytu agresivního chování ve výkrmu kanečků. Dále pak provést etologické pozorování vybrané skupiny kanečků v průběhu výkrmu a na základě výsledků experimentu popsat a vyhodnotit výskyt agresivního chování kanečků ve výkrmu v závislosti na věku zvířat a denní době. A v neposlední řadě je cílem ověřit platnost stanovených hypotéz.

### **2.2 Hypotézy**

1. Výskyt agresivního chování se stupňuje se vzrůstajícím věkem.
2. Frekvence nežádoucího agresivního chování kolísá v závislosti na denní době.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Výkrm kanečků

V posledních letech roste zájem o dobré životní podmínky zvířat (Giersing et al. 2006) a chirurgická kastrace selat se stává čím dál větším problémem. Nejen kvůli způsobené bolesti, ale také kvůli stresu s ní spojeným (Squires et al. 2020). Chirurgická kastrace bez analgezie je v souladu s legislativou Evropské unie povolena u selat do 7 dnů věku. Takto jsou selata v Evropské unii kastrována zhruba ze 33 % ve státech jako např.: Lotyšsko, Maďarsko, Lucembursko, Estonsko a další. Dále jsou selata z 25 % kastrována chirurgicky s podáním lokální analgezie, a to zejména ve státech: Česká republika, Slovenská republika, Finsko, Německo a další. Imunokastrace je velmi málo rozšířena, pouze ze 3 %. Nejvíce v Belgii (18 %) a na Slovensku (10 %), v malé míře (okolo 5 %) se imunokastrace provádí také v České republice, nebo ve Španělsku. Celková anestezie stejně jako imunokastrace není v Evropě moc rozšířena, pouze ze 3 % a to především v Norsku a Švédsku (Smítal 2018). Lokální analgezie a celková anestezie pomáhá selatům ulevit od bolesti způsobené chirurgickou kastrací. Ovšem negativem sedace selat je narušení přirozených mechanismů regulace teploty a může dojít k podchlazení. Dále je také ovlivněno chování selat a anestezie s analgezií způsobují, že jsou zranitelnější vůči poranění prasnici zalehnutím (Prunier et al. 2006). Nejen že se zvyšuje riziko infekce v ráně po kastraci a úmrtí selat před odstavem v důsledku chirurgické kastrace a analgezie, ale také se zvyšují náklady na léčiva. Z těchto důvodů se velkým trendem stává výkrm kanečků (Squires et al. 2020). Jejich produkce dosahuje téměř 36 % a podílejí se na tom země jako: Irsko, Velká Británie, Španělsko (Tallet et al. 2013; Smítal et al. 2018), Portugalsko, a Nizozemsko. V menší míře se kanečci vykrmují ve Francii, Německu a Belgii. V České republice tvoří kanečci 5 % z celkové produkce vepřového masa (Smítal 2018). Dříve byla na trhu poptávka po tučnějším vepřovém mase. Zvyšování obsahu tuku ve vepřovém mase napomáhala právě kastrace, která zároveň odstranila problém s kančím pachem a byl umožněn výkrm vepřůků společně s prasníčkami. V posledních letech ovšem vzrůstá poptávka spotřebitelů po méně tučném mase, které je považováno za zdravější. Proto jsou pro výkrm vhodnější kanečci, kteří neukládají tolika tuku, jako kastrována prasata (Squires et al. 2020).

Mezi výhody výkrmu kanečků patří tedy některé vlastnosti jatečně upraveného těla. Bylo prokázáno, že velký podíl na tom mají steroidní samčí hormony, mezi které se řadí např. testosteron a androstenon. Tyto hormony mají anabolický účinek hlavně díky jejich interakci s glukokortikoidy, díky čemuž se snižuje degradace svalového proteinu. Tento účinek nepřímo zlepšuje ukládání bílkovin (Claus et al. 1994). Dále bylo zjištěno, že kanečci mají oproti kastrátům lepší rychlost růstu o 13 %, méně tělesného tuku o 20 %, lepší konverzi krmiva o 14 % a nižší spotřebu krmiva o 9,5 %. Tyto vlastnosti se také projeví na chovatelských nákladech, které jsou nižší. Rychlejší růst a lepší výkrmnost mají také pozitivní dopad na životní prostředí, díky nižším nákladům na energii a menší produkci kejdy (Squires et al. 2020).

Hlavním důvodem, proč jsou selata kastrována je tzv. kančí pach. Jedná se o typický pach a chuť, kterou má maso a masné výrobky z nevykastrovaných samců prasat. Při výkrmu kanečků je odstraněna otázka dobrých životních podmínek během kastrace, a po ní (Squires et al. 2020), ale může docházet k problémům s kvalitou životních podmínek ve vztahu

k pubertálnímu vývoji (Pruiner et al. 2013). Nekastrovaní samci jsou agresivnější nežli kastrování (Giersing et al. 2006, Squires et al. 2020). Agresivní chování, které probíhá ve skupině kanečků, ohrožuje dobré životní podmínky zvířat a kvalitu jatečně upraveného těla. Během bojů může dojít k poškození kůže a poranění nohou (Giersing et al. 2006). Jedinci, kteří jsou napadáni mají nižší průměrný denní přírůstek, což má za následek delší dobu výkrmu a vynaložení více nákladů na jedince. Nekastrovaná prasata také od určitého věku vykazují sexuální prvky chování, jako je naskakování na jedince odlišného i stejného pohlaví. Agresivní chování a zvýšení celkové aktivity u nekastrovaných prasat může zvýšit stres zvířat ve skupině, následkem čehož byla zjištěna snížená funkce imunity (Squires et al. 2020).

### 3.2 Agresivní chování

Agresivita je druh chování, který je společný pro všechny druhy zvířat (Giammanco et al. 2005). Agresivní chování je součástí agonistického chování, které se projevuje mimo jiné při konfliktu mezi jedinci a zahrnuje útok, obranu a submisivní chování (Petherick & Blackshaw 1987). Dále se agonistické chování může vyjadřovat výhružkami, tlačáním do sebe, klepáním hlavou, kousáním, pronásledováním, naskakováním na sebe, podrobením se, anebo vyhýbáním se ve formě odvrácení nebo útěku (Giersing & Andersson 1998).

Během boje do sebe prasata tlačí plecemi a snaží se navzájem kousnout (Petherick & Blackshaw 1987). Při kousání se snaží zaměřit hlavně na hlavu, krk či uši protivníka (McGlone & Curtis 1985; Turner et al. 2006), ale kousání může být směřováno i na jiné části těla (Petherick & Blackshaw 1987). Agresivní interakce vytváří vítěze a poražené. Poražený ukazuje svůj postoj ustupováním. To může být doprovázeno vztyčenou hlavou a kvílením. Podrobení se dominantnímu jedinci se také může projevit tím, že se submisivní jedinec otočí od dominantního o 180°, a po opakovaných hrozbách dominantního prasete, submisivní ustoupí (Petherick & Blackshaw 1987). Giersing & Andersson 1998 uvedli, že na konci bojů pronásledují vítězové poražené a kousají je do zadních částí těla. To potvrdil i McGlone (1985), který provedl podrobnou analýzu agonistického chování. Během pozorování našel 25 druhů agresivního chování, a ve většině případů se skládalo z kousání a tlaků. Převážná míra kousání (cca 95 %) se zaměřovala na oblast hlavy, ale v poslední třetině boje bylo kousání zaměřeno spíše do zadní části těla.

Agresivita mezi prasaty vyplývá z potřeby zavést a posílit dominantní vztahy uvnitř skupiny (Peden et al. 2018). Předpokládá se, že hierarchie a dominance prasat je mechanismus, který vede ke snížení závažnosti agresivních interakcí (Schmidt et al. 2011). I když je agresivní chování přirozené, je zhoršováno nepřirozenou intenzitou podmínek v zemědělství, jako je narušení sociálních vazeb mícháním skupin, nebo omezený prostor. V přirozených podmínkách žijí divoká prasata v malých a stabilních skupinách, kde mají podřízení jedinci tendenci se vyhýbat konfliktu s dominantními prasaty. V této skupině žijí prasnice se selaty. Kanci se k těmto skupinám připojují pouze v době páření. Ovšem i kanci tvoří skupiny o 2-6 pohlavně dospělých jedincích, kteří také mezi sebou udržují stálou hierarchii (Peden et al. 2018) a aktivita divokých prasat je zaměřena hlavně na večerní hodiny (Drake et al. 2008). Sociální hierarchie je tedy udržována prostřednictvím agonistického chování s mírnou fyzickou agresí (Schmidt et al. 2011; Peden et al. 2018).

U prasat byly popsány dva typy agrese (Rydhmer et al. 2006; Turner et al. 2006; Bekaert et al. 2012). Prvním typem je krátké období intenzivních bojů, kdy mezi sebou bojují neznámá prasata, dokud se neurčí, kdo je dominantnější. Druhým typem je soutěž o zdroje potravy a jedná se o dlouhodobější agresi (Turner et al. 2006; Bekaert et al. 2012). Když odezní první typ agrese, dochází ve většině případů k agresivním interakcím během krmení, protože přístup ke krmivu ve skupině předurčuje hierarchie (Turner et al. 2006). Schmidt et al. (2011) dodali, že většina agresivního chování byla pozorována právě během krmení a podřízená prasata, která byla vytlačována agresivními prasaty, měla snížený příjem krmiva a důsledkem toho i snížený růst. Také se ukázalo že, rychle rostoucí a těžká prasata jsou agresivnější nežli lehčí prasata (Bekaert et al. 2012). To může představovat problém ve skupině, protože kanečci postavení vysoko v žebříčku hierarchie mohou napadat kanečky z nižších pozic. Ovšem i dominantní kanečci mohou mít snížený růst, protože plýtvají energií na neproduktivní agonistické interakce (Schmidt et al. 2011).

Dominance se mezi prasaty může vyjadřovat také pomocí sexuálního chování. Takové chování se projevuje naskakováním jednoho jedince na druhého (Agha et al. 2020). (Bekaert et al. (2012) uvedli, že navzdory zvýšené agresi větších kanečků se na tomto typu chování podílejí spíše kanečci menšího vzrůstu. U domácích prasat je míra tohoto typu chování ovlivněna intenzitou chovu, protože zvířata nemají dostatečný prostor, aby se vyhnula těmto interakcím (Santos et al. 2021).

Agresivní a sexuální chování je podmíněno vysokou hladinou hormonu testosteronu (Bekaert et al. 2012; Santos et al. 2021). K jeho syntéze dochází u kulturních plemen prasat v době, kdy začínají dozrávat pohlavní žlázy, tj. v době puberty, okolo 17. týdne věku (Kaiser et al. 2007).



Obrázek 1 Interakce mezi submisivním prasetem (se třemi pruhy) a větším prasetem, které se chystá submisivní menší prase kousnout do ucha. Prasata byla ustájena ve velkém venkovním výběhu (McGlone 1985)

### 3.3 Vliv hormonů na agresivní chování kanců

Kancům se ve varlatech tvoří pohlavní hormon testosteron, který má řadu účinků na jejich chování. Kanečci častěji vykazují agresivní a sexuální chování (Rydhmer et al. 2006), zejména ke konci výkrmu (Albrecht et al. 2012) nežli kastovaná prasata a prasničky (Bünger et al. 2015). Stejně tak je tomu u projevu sexuálního chování. Děje se tak zejména v pubertě (Rydhmer et al. 2006).

Puberta se týká procesu změn, kterými organismus rozvíjí svou schopnost reprodukce. Je to charakterizované anatomickými, endokrinními a behaviorálními změnami, včetně změn týkajících se produkce hormonů (Franca et al. 2000). Právě v pubertě nastává ten moment, kdy se projeví sexuální a agresivní chování kanečků, které může být důsledkem zvýšené hladiny testikulárních hormonů (Zamaratskaia et al. 2005).

Agresivní chování je výsledkem složitého sledu fyziologických, emočních a kognitivních složek. Je tedy pravděpodobné, že se na něm podílí několik proměnných, jako je: pohlaví, věk, stres, sociální postavení, minulé zkušenosti apod. (Book et al. 2001).

#### 3.3.1 Testosteron

Testosteron se řadí mezi androgeny a též patří mezi steroidní hormony (Archer 1991). Je tvořen Leydigovými buňkami ve varlatech, a také kůrou nadledvin (Archer 1991; Eisengger et al. 2011). U samců má vliv na spermatogenezi a vývoj sekundárních pohlavních znaků. Patrný je jeho vliv v pubertě, kdy dochází k růstu varlat a tím se zvyšuje i hladina tohoto hormonu. Ovšem androgeny nejsou tvořeny pouze u samců, ale také u samic, a to kůrou nadledvin a vaječníky (Archer 1991).

Studie nejrůznějších druhů zvířat ukázaly, že androgeny, hlavně testosteron, ovlivňují agresivitu jedinců. Čím vyšší je hladina testosteronu, tím jsou zvířata agresivnější (Archer 1991; Book et al. 2001). Dále se zjistilo, že samice jsou méně agresivní nežli samci. To dokazuje souvislost mezi hladinou testosteronu a agresivitou, protože samice neprodukují takové množství testosteronu. Výsledky dále naznačují, že testosteron je příčinným faktorem agresivního chování zvířat (Book et al. 2001).

Předpokládá se, že testosteron zprostředkovává tyto účinky ve dvou obdobích života. Prvním obdobím je tzv. kritické období. Jedná se o období od několika dní po narození až do puberty, během nichž dochází k senzibilizaci organismu a určitých nervových obvodů (Simpson 2001). Bylo naznačeno, že neonatální sekrece androgenů vyvolává u samců řadu behaviorálních efektů, jako např. drsnější hry a dominantní chování. Obojí se projevuje ještě před pubertou (Archer 1991). Druhé období nastává v dospělosti, nejspíše prostřednictvím modulace neurotransmiterových drah a předpokládá se, že závisí na dřívější senzibilizaci (Simpson 2001).

Testosteron působí tak, že aktivuje již existující struktury na neurální síti a usnadňuje dlouhodobou organizaci organismu (Book et al. 2001). Tyto struktury jsou testosteronem zprostředkované v kritickém období krátce po narození, během kterého senzibilizuje určité neurohumorální okruhy v mozku. Přesněji řečeno diferencuje buňky těla hypotalamu. V důsledku toho jsou tyto obvody v dospělosti znovu stimulovány pomocí steroidních hormonů a dochází k agresivnímu chování prostřednictvím modulace specifických neurotransmiterů. Je



ovšem důležité vědět, že hormony samy o sobě chování přímo nevyvolávají, ale vyvolávají chemické změny v určitých neuronech, které ovlivňují pravděpodobnost určitých behaviorálních efektů, v důsledku modulace určitých nervových drah (Simpson 2001).

Výzkumy ukázaly, že hladiny testosteronu během dne, a i během sezóny kolísají. Nejvíce proměnlivá hladina bývá ráno a nižší a stabilnější odpoledne. V pubertě, kdy je hladina testosteronu nejvyšší, je vztah mezi testosteronem a agresivitou nejsilnější (Book et al. 2001). Hladina testosteronu má tendenci kolísat i v průběhu života. Obzvláště v období páření, kdy se gonády obnovují a agresivita se zvyšuje s odpovídající hladinou testosteronu (Simpson 2001). U samců i u samic je míra agresivního chování závislá na hladině testosteronu. Kastrace vede ke snížení agresivity vlivem zamezení produkce testosteronu. Ale bylo zjištěno, že aplikace testosteronu krátce po kastraci toto chování obnovuje (Book et al. 2001; Simpson 2001). Nějaký čas po kastraci se hypotalamické a další související mozkové mechanismy stávají méně citlivými na androgeny, nejspíše vlivem snížené citlivosti receptorů (Simpson 2001).

### 3.3.2 Androstenon

Androstenon je testikulární steroid. Ve varlatech je syntetizován stejně jako testosteron v Leydigových buňkách (Claus et al. 1994; Babol et al. 1999; Squires et al. 2020). Poté vstupuje do krevního oběhu, kde je transportován do tkáně a slinných žláz (Squires et al. 2020). Je vysoce lipofilní a hromadí se v tukové tkáni (Claus et al. 1994), kde způsobuje kančí pach (Squires et al. 2020).

Androstenon nevykazuje hormonální aktivitu jako testosteron, ale při uvolňování ze slinných žláz funguje spíše jako feromon (Claus et al. 1994), který během námluv láká a přitahuje říjící se prasnice a vyvolává u nich reflex nehybnosti (Giersing et al. 2000). Ovšem také se podílí na komunikaci mezi prasaty (Claus et al. 1994; Giersing et al. 2000; Lübke & Pause 2014; Parois et al. 2017). Uvolňování androstenonu úzce souvisí s hladinou cirkulujícího testosteronu a je pravděpodobné, že androstenon signalizuje dominanci a agresivitu (Lübke & Pause 2014). Zároveň studie zaměřená na divoká prasata ukázala, že androstenon snižuje agresivní chování. Děje se tak zejména při postřiku slin na mladé jedince dospělými kancí (Giersing et al. 2000).

Bylo prokázáno, že agresivní chování je spojeno s nárůstem hladiny testosteronu a androstenon v plazmě. Hladina androstenonu v tukové tkáni také souvisí se situací ve skupině prasat a dominancí. Ukázala se být vyšší ve smíšených skupinách kanečků s prasničkami. U dominantních jedinců se také zjistily vyšší hladiny androstenonu nežli u submisivních. S množstvím produkovaného androstenonu souvisí nejen dominance a míchání skupin, ale také velikost varlat, kdy u větších varlat byly hladiny testikulárních hormonů vyšší (Giersing et al. 2006).

#### 3.3.2.1 Kančí pach

Kančí pach způsobuje nepříjemný zápach a chuť masa (Moe et al. 2009). Je způsoben akumulací vysokých hladin androstenonu, skatolu a dalšími indoly (Squires et al. 2020). Skatol vzniká mikrobiálním rozkladem tryptofan v tlustém střevě. Všechny tyto látky jsou ukládány v tukové tkáni (Giersing et al. 2000).

Androstenon je hlavní složkou kančího pachu, který je produkován varlaty od doby dovršení pohlavní dospělosti. Reguluje reprodukční vývoj a stimuluje chování prasnic (Squires et al. 2020). Androstenon způsobuje pach podobající se moči nebo potu, zatímco skatol způsobuje fekální zápach (Aldal et al. 2005). Mezi další sloučeniny, které potenciálně přispívají ke kančímu pachu jsou aldehydy, tuky s krátkým řetězcem, kyseliny a fenoly. Je možné, že tyto sloučeniny působí zvýšení účinku androstenonu a skatolu, aby byl kančí pach výraznější (Squires et al. 2020).

Kančí pach stále zůstává jedním z hlavních omezení pro produkci vepřového masa z kanečků (Parois et al. 2017). Akumulace sloučenin kančího pachu v tukových tkáních je regulována rovnováhou mezi syntézou a degradací těchto sloučenin. To může být ovlivněno různými faktory jako např.: faktor prostředí a řídicích postupů chovu, výživa, genetiky apod. (Squires et al. 2020).

### **3.3.3 Množství hormonů v závislosti na velikosti varlat**

Během puberty se kanečkům vyvíjejí pohlavní žlázy, varlata. S tímto procesem roste i hladina testikulárních hormonů. Pro oddálení tohoto procesu se začala používat imunokastrace. Ta blokuje gonadotropní hormon a narušuje hypotalamo-hypofyzární vazbu. Je zastaven růst varlat a tím je potlačena jejich hormonální funkce. Inhibice Leydigových buněk snižuje tedy hladinu hormonů testosteronu a androstenonu, které jsou hlavními hormony při projevu agresivního chování. Během morfologie varlat imunizovaných kanečků se zjistilo, že imunizace vakcínou Improvac<sup>TM</sup> velmi zmenšila velikost varlat i přídatných pohlavních žláz (Einarsson et al. 2009).

### **3.3.4 Množství hormonů v závislosti na plemenné příslušnosti**

Na koncentraci testikulárních hormonů má vliv i plemeno. Nejvyšší hladinu androstenonu vykazuje plemeno duroc. Porovnání plemen landrase a velké bílé je rozporuplné, protože u plemene landrase hladina androstenonu kolísá a může být nižší, vyšší nebo srovnatelná s plemenem velké bílé (Larzul 2021). V německé studii Brinke et al. (2020) se pozorovala plemena landrese a bílé ušlechtilé. Obě plemena byla chována za stejných podmínek. U plemene landrase se ovšem objevila vyšší hladina skatolu. Rozdíly mohly být způsobeny odlišnou rychlostí růstu, a tedy i rozdílnou hmotností při měření.

Při porovnání plemen duroc a landrase v živé hmotnosti 100 kg, kteří byli ustájeni ve stejných podmínkách se ukázalo, že kanci plemene duroc měli vyšší hladinu androstenonu, ale nižší hladinu skatolu než landrase (Oskam et al. 2010). McBride et al. (1964) dále uvedli, že prasata plemene landrase mají vyšší riziko kančího pachu než ostatní plemena.

Co se týče výskytu agresivního chování mezi plemeny velké bílé a landrase, nebyly u nich sledovány výrazné rozdíly. Ovšem kanci plemene duroc vykazovali vyšší agresivní chování nežli kanci plemene landrase (Lund & Simonen 2000).

## 3.4 Ustájení kanečků ve výkrmu a jeho vliv na agresivní chování

### 3.4.1 Míchání skupin

Většina hospodářských zvířat je chována skupinově, stejně tak ve skupině žili jejich volně žijící předci. Život ve skupinách má jisté výhody i nevýhody (Estevez et al. 2007). Jednotliví členové mají ve skupině více času na odpočinek, shánění potravy, a hlavně se výrazně snižuje riziko predace. Nevýhodou života ve skupině bývají spory o potravu a prostor. Tyto omezené zdroje mohou vyvolat sociální stres a agresi. V sociální struktuře prasete existuje jasná a stabilní hierarchie mezi členy skupiny s nízkou frekvencí hrozeb a agrese (Rhim et al. 2015).

V chovu prasat je běžnou praxí opakované přemísťování a míchání neznámých skupin prasat (Rydhmer et al. 2013; Büttner et al. 2019; Büttner et al. 2020). Tento standardní postup vede k potyčkám mezi zvířaty, která se tím snaží nastolit novou stabilní sociální hierarchii ve skupině. V rámci stanovení sociálního pořadí jedinců se mohou vyskytovat různé způsoby projevu dominance, od rituálních prvků chování, až po agonistické interakce s vysokou intenzitou agresivity (Büttner et al. 2019).

K přeskupování dochází u většiny komerčních prasat několikrát za život. Nejvíce jsou prasata míchána mezi jednotlivými fázemi výkrmu (Turner et al. 2017; Foister et al. 2018). Vše začíná ve čtyřech týdnech, kdy se selata odstavují od prasnice a jsou smíchána s jinými vrhy. Tyto skupiny mohou být odděleného pohlaví, nebo smíšené. Tento proces se opakuje, když se prasata po cca 49 dnech z předvýkrmu (zhruba ve 30-35 kg živé hmotnosti) přemísťují do stájí, kde dokončují svůj výkrm. Ve chvíli, kdy prasata dokončila svůj výkrm (zhruba ve 110 kg živé hmotnosti) jsou opět smíchána a převezena na jatka. K dalšímu smíchání skupin dojde, když jsou prasat ustájena na jatkách před porážecí linkou (Foister et al. 2018).

Agresivita při přeskupování je typická a často intenzivní, alespoň do doby, než je určena sociální hierarchie. Objevuje se ale i chronická agrese, která ve skupině přetrvává, i když jsou zdroje pro přežití plně uspokojeny a sociální žebříček je stanoven. Je vysvětlována jako prvek udržující dominantní vztahy (Turner et al. 2017; Foister et al. 2018).

Nadměrná agresivita mezi prasaty je nežádoucí důsledek moderních zemědělských postupů (Büttner et al. 2020). Boj mezi nově smíchanými prasaty může způsobit i poškození těla (Grandin & Bruning 1992), které nepříznivě ovlivňuje zdraví a dobré životní podmínky zvířat a následně má negativní vliv na finanční stránku chovu (Büttner et al. 2020). Během střetu prasat dochází k různým zraněním, nejčastěji v podobě kožních lézí, a nejen tím jsou narušeny dobré životní podmínky (D'eath & Lawrence 2004). Agrese, ke které dochází, navíc vede k fyziologickým stresovým reakcím (Rhim et al. 2015). V těle ve zvýšené míře cirkulují stresové hormony a zvyšuje se srdeční frekvence (Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005).

Problémy spojené s agresivním chováním po smíchání zahrnují sníženou tělesnou hmotnost a ztrátu kvality masa (Rhim et al. 2015). Guise a Penny (1989) zjistili, že smíchání prasat, která dokončila výkrm, na farmě před naložením a odjezdem na jatka, vedlo k většímu poškození kůže než smíchání skupin na jatkách. Stres a námaha během boje mohou zvýšit výskyt vady masa PSE (pale, soft, exudative) i DFD (dark, firm, dry) (Grandin & Bruning 1992).

Marchant-Forde & Marchant-Forde (2005) napsali, že míchání skupin prasat ve výkrmu je nevyhnutelné, ale důsledky agresivního chování mohou být minimalizovány. Zjistili, že večerní míchání může snížit agresivitu až o 55 % v prvních 90 minutách po smíchání. Případně

se dá agresivní interakce snížit o 25 % během 12 hodin po smíchání, přidáním bariér do kotce, aby byl submisivním jedincům umožněn útek.

Rydhmer et al. (2013) uvedli, že negativní důsledky míchání skupin jsou pravděpodobně závažnější u kanečků nežli u kastrátů, protože více bojují. Ve své studii zkoumali systém výkrmu prasat bez kastrace. Celkem bylo studováno 96 kanečků z 24 vrhů. Kontrolní skupina kanečků byla chována tradičním způsobem, kdy se po odstavu skupiny kanečků několikrát přemístily a mísily. V experimentální skupině byla neznámá selata smíchána pouze jednou, a to ve druhém týdnu věku. Selata z této skupiny měla možnost přecházet k sousedním selatům otvorem mezi porodními kotci. Kanečci z těchto kotců byli vykrmováni v neměnných skupinách. Aktivita a sociální interakce byly studovány přímým pozorováním. Všem jedincům byly kontrolovány kožní léze během chovu i po porážce. Podle zjištěných výsledků kanečci z experimentální skupiny méně času odpočívali (17,1 % vs. 28,5 %), ale vykazovali nižší agresivní chování oproti kontrolní skupině (16,1 vs. 27,7 interakcí za hodinu). Kontrolní skupina měla tendenci růst pomaleji během prvního týdne po smíchání skupin, avšak během celého výkrmu i v konečné fázi výkrmu se tempo růstu v obou skupinách nelišilo. Dále se zjistilo, že kanečci v kontrolní skupině, o živé hmotnosti 67 kg, vykazovali ve větší míře sexuální chování, i když se po porážce zjistilo, že nebyl žádný rozdíl ve velikosti varlat. Největší rozdíl byl zjištěn v četnosti kožních lézí. U kontrolní skupiny se vyskytovaly více nežli v experimentální skupině kanečků (74 % vs. 13 %).

Giersing et al. (2006) uvedli, že agresivní chování je spojeno s nárůstem hladiny testosteronu a androstenonu v plazmě. V systému chovu, kde jsou vrhy selat chovány pohromadě od narození, přes přepravu až do porážky, se minimalizuje boj a následné poškození kůže, ale také se snižuje hladina androstenonu. Je pravděpodobné, že míchání neznámých kanečků a boj o nové hierarchie vyvolává aktivitu varlat a urychluje zahájení puberty, která by mohla být inhibována ve stabilních sourozeneckých skupinách. Kvůli zvýšené aktivitě a agresivitě by prostředí, ve kterém jsou kanečci vykrmováni, mělo obsahovat více prostoru a různých předmětů na rozptýlení, než je obvyklé pro kastovaná prasata, aby se minimalizovala konkurence a agrese.

### **3.4.2 Ustájení kanečků s prasničkami**

Výkrm prasat může probíhat buď odděleně podle pohlaví anebo společně. Vzhledem k tomu, že se v některých zemích stává čím dál větším trendem výkrm kanečků, může se vyskytnout několik problémů spojených s výkrmem smíšených skupin. S těmito překážkami je snadné se setkat hlavně v ekologickém chovu, kde prasata bývají chována pohromadě, a jen zřídka se realizuje výkrm podle pohlaví. V ekologickém zemědělství se produkce vepřového masa z nevykastovaných kanečků jeví jako nejlepší alternativa kastrace, protože se tento typ chovu zaměřuje na vysoké standardy dobrých životních podmínek zvířat (Holinger et al. 2015).

Ustájení kanečků s prasničkami vede ke zvýšení koncentrace androstenonu v tukové tkáni kanečků, oproti kanečkům, kteří jsou ustájeni v samostatném kotci. Je to způsobeno rychlejším pubertálním vývojem kanečků, kteří jsou ustájeni s prasničkami. Se zvýšenou hladinou androstenonu souvisí také vyšší dominance a agresivní chování (Pruiner et al. 2013). Von Giersing et al. (2000) zjistil, že nejvyšší úroveň agresivity a sexuálního chování byla u kanečků, kteří měli nejtěžší varlata. Vyšší frekvence sexuálního chování byla nejčastěji

pozorována v době krmení, a to jak ve skupině kanečků, tak i smíšené skupině, oproti samotné skupině prasniček (Giersing et al. 2006).

Další nevýhodou výkrmu kanečků společně s prasničkami je možnost zabřeznutí prasniček v průběhu výkrmu. Porážka březích prasniček je z etických důvodů sporná, a je třeba se jí vyhnout (Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005; Rydhmer et al. 2013; Holinger et al 2015). Kromě toho může dojít k narušení dobrých životních podmínek prasniček v důsledku vyššího sexuálního chování kanečků (Holinger et al. 2015). Bünger et al. (2014) uvedli, že při porážce prasniček v 95 kg hmotnosti byly zjištěny 3 % březích prasniček. Andersson et al. (1999) ve své studii ze Švédského chovu detekovali 5 březích prasniček z 20, které byly poraženy ve 107 kg živé hmotnosti, přičemž tyto prasničky byly chovány ve venkovních výbězích na ekologické farmě.

Ovšem Von Borell et al. (2020) uvedl, že samotná skupina kanečků, je mnohem více agresivní nežli skupina smíšeného pohlaví. Dále také napsal, že se nezdá, že by přítomnost prasniček nějakým způsobem stimulovala sexuální chování kanečků, a že dobré životní podmínky prasat ve smíšené skupině kanečků a prasniček jsou srovnatelné s prasaty ve smíšené skupině s vepříky. Kromě toho se ukázalo, že prasničky byly jen zřídka příjemkyněmi agresivního chování.

Vanheukelom et al. (2012) zkoumali vliv umístění kotce na chování prasat a počet kožních lézí na jatečně upraveném těle. Celkem bylo pozorováno 70 kanečků a 71 prasniček. Prasata byla rozdělena do 4 skupin: kanečci vedle kanečků, kanečci vedle prasniček, prasničky vedle kanečků a prasničky vedle prasniček. Skupiny spolu sousedily tak, aby na sebe viděly a aby se slyšely, ale neměly možnost fyzického kontaktu. Pozorování chování prasat probíhalo 2x do týdne po dobu sedmi týdnů mezi 14.00 h a 16.00 h, protože v tuto dobu bývají prasata nejaktivnější. Vyhodnocení výsledků probíhalo ve věku prasat 18-24 měsíců. Z celkového hodnocení chování vykazovaly prasničky nižší aktivitu než kanečci. Co se týče chování prasniček, nebyl nalezen významný rozdíl, co se týče kotce umístěném vedle kanečků, nebo jiných prasniček. Jediným rozdílem byla pouze vyšší aktivita u prasniček, které byly ustájeny vedle jiných prasniček. U kanečků, kteří sousedili s jinými kanečkami se objevilo více agresivního chování. Kanečci ustájeni vedle kotce s prasničkami méně napadali a kousali ostatní kanečky, více prozkoumávali své okolí a více pili. Přítomnost kanečků může stimulovat nástup pohlavní dospělosti u prasniček a naopak. Přítomnost vnímavé samice způsobuje nadměrné slinění u kanečků, čímž se u nich uvolňuje androstenon, který je přítomen ve slinách. Tento steroid slouží jako signální feromon a spouští páření u vnímavých jedinců. Tím je vysvětlováno nadměrné slinění a jeho důsledkem je i častější pití u kanečků. Výsledky produkce následně ukázaly, že prasničky vykazovaly lepší vlastnosti jatečně upraveného těla. Bylo zkontrolováno každé jatečně upravené tělo (JUT) a zjistilo se, že kanečci měli větší hmotnostní ztráty nežli prasničky. Z každé pravé poloviny z JUT bylo následně zaznamenané skóre poškození těla (1- žádné poranění; 4- závažné poranění). Pokud jde o skóre lézí v oblasti hlavy a ramen nebyly téměř žádné rozdíly mezi kanečkami a prasničkami. Ovšem ve střední části těla měli kanečci druhý stupeň lézí. Celkově měly prasničky z 60 % první stupeň poranění těla a z 40 % druhý stupeň. U kanečků se objevilo 38,6 % první stupeň, z 50% druhý stupeň, 10 % kanečků mělo skóre tři a 1,4 % případů mělo skóre poranění kůže čtyři.

### 3.5 Welfare kanečků ve výkrmu

Agrese mezi zvířaty je dlouhodobý problém dobrých životních podmínek prasat v komerčním chovu (Camerlink et al. 2016). Kvůli vzrůstajícímu negativnímu pohledu na chirurgickou kastraci je nejméně invazivní alternativou této metody výkrm kanečků (Bünger et al. 2015). Chov kanečků se vyhýbá bolesti při kastraci (Bonneau & Weiler 2019), ale i po skončení kastrace by se nemusely dobré životní podmínky prasat zlepšit (Rydhmer et al. 2010). Výkrm kanečků se liší od výkrmu vepřů, nebo prasniček z hlediska jejich chování (Holinger et al. 2015). Kanečci mají od určitého věku zvýšené hladiny samčího pohlavního hormonu testosteronu, který je syntetizován ve varlatech, a to má řadu behaviorálních efektů (Rydhmer et al. 2010, Bünger et al. 2015, Bonneau & Weiler 2019). Kanečci častěji vykazují agonistické a agresivní chování (Rydhmer et al. 2006), zejména ke konci výkrmu, v porovnání s vepřky a prasničkami (Bünger et al. 2015). V důsledku toho mohou být chování kanečci vystaveni vysokému riziku zranění a tím by jim byl snížen blahobyt a dobré životní podmínky (Rydhmer et al. 2010, Bünger et al. 2015, Bonneau & Weiler 2019). Dalším problémem je míchání skupin. Vedení farmy často vyžaduje přeskupení prasat do nových sociálních skupin, což způsobuje intenzivní agresi mezi jedinci během obnovování sociální hierarchie.

Agresivita se u prasat vyskytuje ve dvou stupních. Nejdříve jako krátké období intenzivního boje po smíchání neznámých prasat, a poté dlouhodobější, boj o krmivo nebo jiné zdroje (Rydhmer et al. 2006). Bylo zjištěno, že tyto vzorce chování korelují s vysokým výskytem kožních lézí a kulháním (Holinger et al. 2015, Camerlink et al. 2016) a prasata také mohou vykazovat pokles imunity a produktivity (Camerlink et al. 2016). Squires et al. (2020) uvedli, že u kanečků bylo v důsledku agresivního a sexuálního chování zranění končetin nebo kulhání v 15 % případů, oproti prasničkám v 6 %.

#### 3.5.1 Kožní léze a poranění penisu

Je zjevné, že agresivita prasat způsobuje zranění ve formě kožních lézí (Foister et al. 2018). Ukázalo se, že umístění lézí po těle umožňuje interpretaci toho, zda jejich příčinou byly vzájemné boje, nebo opakované napadání submisivního jedince (Turener et al. 2017). Během boje se prasata zaměřují na hlavu, krk a uši svého protivníka, kterého do těchto míst kousají. To má za následek hromadění kožních lézí převážně v přední třetině těla. Počet kožních lézí se často využívá jako indikátor rozsahu agresivního chování po smíchání skupin prasat. To nabízí rychlé hodnocení agresivity velkého počtu prasat, ale také vyšetření vývoje agrese po dobu několika dnů či týdnů (Turner et al. 2006).

Kožní léze zaznamenané na jatečně upraveném těle jsou navrhovány jako citlivější ukazatele agresivity a dobrých životních podmínek (Teixeira & Boyle 2014; Van Staaveren et al. 2015) než ty, které byly zaznamenány na živém zvířeti (Teixeira & Boyle 2014). Kožní léze na jatečně upraveném těle mohou být také způsobeny sexuálním chováním, jako je naskakování. Vzhledem k tomu, že jsou kanečci agresivnější a vykazují vyšší úroveň sexuálního chování než prasničky a vepřky, i jednoduché přemístění a smíchání skupin kanečků může vyvolat větší projev dominance a stimulovat sexuální chování. To může být vysvětlením, proč je u kanečků oproti prasničkám 1,3-2,5x vyšší pravděpodobnost produkce jatečně

upravených těl, která jsou znehodnocena kožními lézemi a modřinami (Van Staaveren et al. 2015).

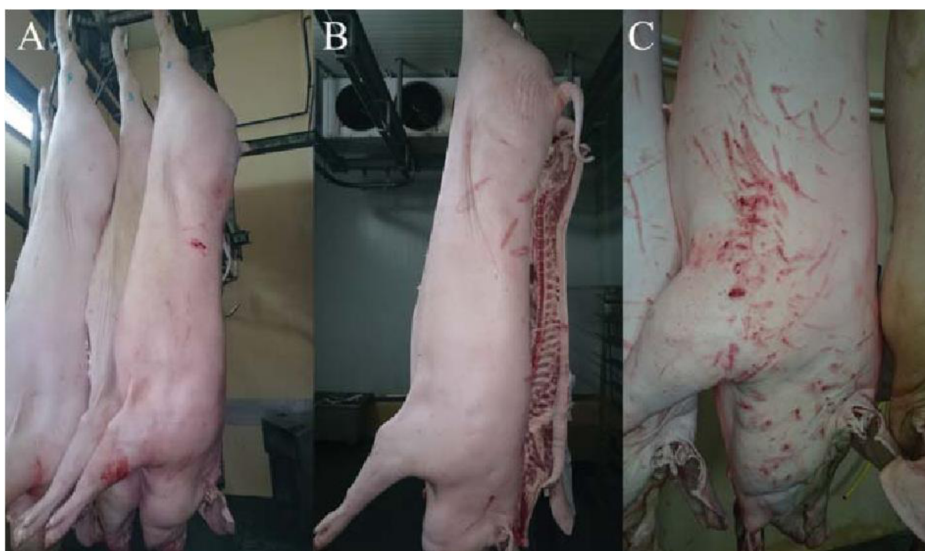
Poškození kůže na jatečně upraveném těle je obvykle hodnoceno subjektivně pomocí fotografií znázorňující stupně poškození. Hodnocení lze provést jako celek, nebo samostatně v různých částech jatečně upraveného těla, jako je hlava/rameno, střední část/bedra a šunka. Pokud má být jatečně upravené tělo hodnoceno jako celek je nejlépe využít vzorových fotografií poškození těla (Geverink et al. 1996).

Ve Velké Británii byla pro hodnocení jatečně upraveného těla vyvinuta pětibodová stupnice (1=žádné poškození těla, 5=závažné poškození těla). Čtyřbodovou stupnicí, vytvořenou v Evropské unii, je možné použít ke stanovení poškození různých částí těla (např. končetina, trup, rameno). Na základě této stupnice jsou prahové hodnoty poškození 1 % na končetinách, 3 % ve střední části těla a 8 % v oblasti ramene. V institutu Technique du Porc ve Francii byla vyvinuta třibodová fotografická stupnice, která může být vhodnější pro podrobnější studium množství poškození kůže v různých částech jatečně upraveného těla. Tato stupnice nejenže pomáhá určit počet lézí, ale také rozpozná jejich zdroj. Poškození jatečně upraveného těla je způsobeno především agresí, dále také špatným zacházením a nevyhovujícím designem kotce. Vyhodnocení tvaru a velikosti poškození kůže může poskytnout užitečné informace o příčině:

- léze od kousnutí během boje bývají 5-10 cm dlouhé ve tvaru čárky a obvykle bývají koncentrované v určité oblasti
- při použití tyčí a hrubého zacházení ošetřovateli se vytváří tmavě hnědé obdélníkové modřiny v zadní oblasti těla
- modřiny způsobené na předloktí, které vznikly naskakováním na jiné jedince, jsou snadno rozpoznatelné, protože mají tvar čárky, jsou 10-15 cm dlouhé a až 1 cm široké (Fauciano 2001).

Mísení prasat neprobíhá pouze mezi fázemi výkrmu, ale také před nakládáním do vozu a přepravou na jatka, aby se maximálně naplnila kapacita nákladního prostoru vozu. Výskyt poškození kůže jatečně upraveného těla vysoce koreluje s kvalitou prostředí na jatkách. Navzdory pozitivní roli ustájení prasat na jatkách pro odpočinek, obnovení klidu a regeneraci metabolismu prasat, může mít ustájení nově smísených prasat přes noc i negativní dopad. Rizikem mohou být častější boje, rostoucí napětí a tím pádem i vznik kožních lézí. Poškození kůže přispívá k finanční ztrátě jak pro chovatele, tak pro jatka. Farmář trpí odmítnutím poškozených zvířat na jatkách, a jatka nesou finanční ztrátu v důsledku znehodnocení a poškození jatečně upravených těl, nebo odmítnutím masa z vysoce kvalitních trhů (Karlsson & Lundström 1992).





Obrázek 2 Kožní léze na jatečně upravených tělech A-poškození těla 0; B-poškození těla skóre 1; C-poškození těla skóre 2 (Čobanović et al. 2016)



Obrázek 3 Kožní léze na jatečně upraveném těle (Bottacini et al. 2018)

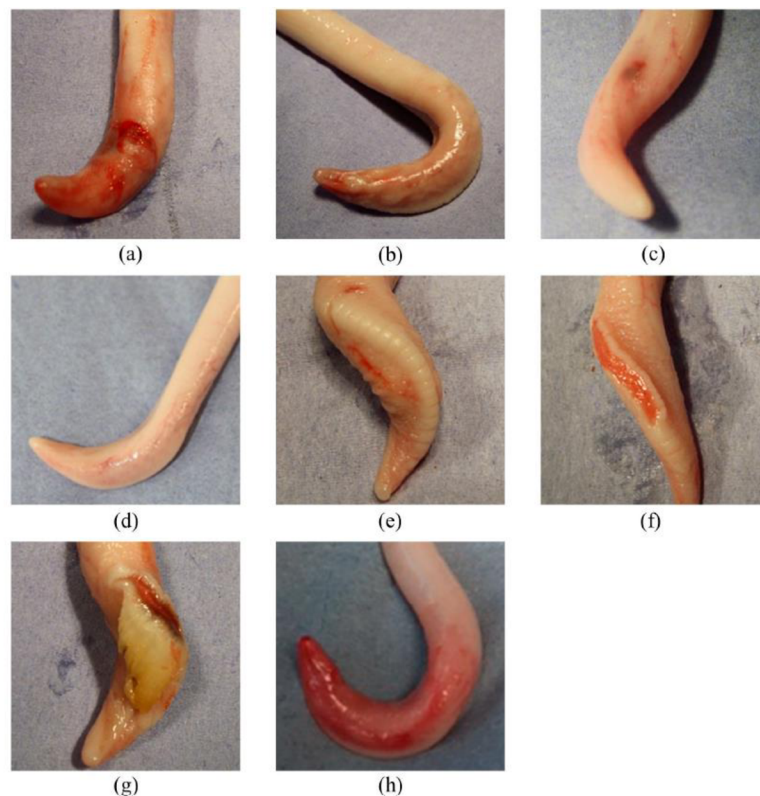


Obrázek 4 Kožní léze na živém praseti (online: <https://www.worldanimalprotection.org.au/>)



Kromě kožních lézí se u kanečků vlivem čteného sexuálního chování vyskytuje nejen problém s kulháním, ale také s poraněním penisu. Zvýšené libido vede k výraznému naskakování na jiné jedince čímž dochází k rychlejšímu pubertálnímu dozrávání kanečků. Sexuální aktivita se zvyšuje postupně s rostoucími hladinami testikulárních hormonů (Weiler et al. 2016).

K poranění penisu dochází v důsledku jeho kousání. U vepříků představuje *frenulum preputii* spojení mezi předkožkou a penisem, které brání vytlačení penisu. Vlivem rostoucího pánevního tlaku při naskakování během pubertálního vývoje je *frenulum preputii* narušeno a kanečci získávají schopnost vytlačit penis. Během naskakování na jiného jedince může naskakující kaneček penis vysunout a další jedinec může vysunutý penis zranit kousnutím. Vysoký výskyt tohoto zranění byl popsán ve skupinách kanečků, zatímco u chirurgicky vykastrovaných prasat nebylo toto poranění zjištěno (Reiter et al. 2017). Kousání penisu je tedy vysoce závažný problém dobrých životních podmínek kanečků, který se neomezuje pouze na intenzivní produkční systémy (Weiler et al. 2016).



Obrázek 5 Poranění penisu vzniklé napadením jiného jedince a) rány; b) mnohočetné jizvy; c) hematom; d) bez poranění; e) mírně hypertrofický hřeben; f) mírně hypertrofický hřeben s odřeninami; g) hřeben s hyperkeratózou; h) odřenina (Reiter et al. 2017)

### 3.5.2 Stres a kvalita masa

Stres lze definovat jako vliv prostředí na jedince, který příliš zatěžuje svůj organismus a snižuje jeho zdatnost. Kdykoliv se u zvířete vyskytne stres, je to známkou špatných životních podmínek (Broom & Fraser 2007).

Agrese a další sociální interakce, včetně sexuálního chování, může ovlivnit dobré životní podmínky kanečků během celého výkrmu (Moss & Robb 1978). Zvýšená aktivita a agresivita

mezi prasaty vyvolává stres u všech jedinců ve skupině, obzvláště pokud jsou přeskupována a dojde ke ztrátě jejich sociálních vztahů. Boje a související stres mohou mít vliv na intenzitu kančího pachu, a to zvýšením koncentrace skatolu a androstenonu, jakožto hlavních složek kančího pachu, v tuku (Von Borell et al. 2020). Kromě fyzického zranění je stres vyvolaný agresí spojen se zvýšenou hladinou hormonu kortizolu (Sattler et al. 2011; Foister et al. 2018).

Kortizol je jedním z hlavních glukokortikoidů, který je syntetizovaný v kůře nadledvin. Jeho sekrece je regulována hormonem kortikoliberinem, který je hormonem hypotalamu, a adenokortikotropním hormonem, který je hormonem hypofýzy. Kortizol je známý jako stresový hormon zapojený do různých reakcí na fyzický nebo psychický stres. Také se podílí na různých homeostatických udržovacích funkcích jako je krevní tlak, imunitní systém, protizánětlivé působení a metabolismus bílkovin, sacharidů a tuků (Kastu & Baker 2021). Nadměrné uvolňování kortizolu z kůry nadledvin je spojováno se zvýšenou srdeční frekvencí a sníženou obranyschopností jedince (Foister et al. 2018; Kastu & Baker 2021). Tím je ohrožena imunitní funkce organismu v důsledku přijaté agrese (Sattler et al. 2011; Foister et al. 2018).

Agresivita, boje, fyzická námaha a s nimi spojený stres rovněž snižuje kvalitu jatečně upraveného těla a masa (Fauciano 2001; Sattler et al. 2011; Foister et al. 2018). S přibývajícimi lézemi na kůži jatečně upraveného těla se zvyšuje i hladina kortizolu v krvi, a námaha vede také k vyplavení kyseliny mléčné do krevního řečiště ještě před porážkou. Následkem toho je kyselina mléčná odvedena krevním řečištěm ze svaloviny a při vykrvení odejde z těla ven. Tím je ovlivněno pH masa, které i po 24 hodinách po porážce je vyšší než 6,2. Toto maso se nazývá DFD a jeho typickými vlastnostmi je tmavá barva, maso je suché a má tuhou konzistenci. Také se vyznačuje nedostatečným aroma a chutí (Moss & Robb 1978; Fauciano 2001).

Rychlost a rozsah posmrtného okyselení ve svalech určuje konečnou kvalitu masa. Toto posmrtné okyselení je ovlivněné citlivostí zvířat na stres, množstvím stresu a délkou jeho trvání před porážkou a rozhodující je i situace bezprostředně po ní. Po porážce dojde k rychlému průběhu degradace glykogenu a adenosintrifosfátu na kyselinu mléčnou a inosinovou. Tím poklesne pH velice rychle a již 45 minut po porážce může klesnout i pod hodnotu 5,6. Vlivem rychlé glykogenolýzy se uvolní mnoho energie, což má za následek zvýšení teploty svaloviny. Nízké pH společně se zvýšenou teplotou zapříčiňují částečnou denaturaci bílkovin. Následkem toho dojde k zhoršené vaznosti masa. Tato vada se nazývá PSE a maso je typicky měkké, bledé a vodnaté (Moss & Robb 1978).

Ovšem stres nemá vliv pouze na kvalitu masa. Se vzrůstajícím počtem kožních lézí je také spojován větší stres a vyšší hladina kortizolu v krvi, což může mít za následek horší konverzi krmiva a pomalejší růst (Turner et al. 2017). Je tedy patrné, že prasata, na která je vyvíjena agrese, snižují svůj průměrný denní zisk, což může mít za následek delší dobu uvedení na trh a vynaložení více nákladů na jednoho jedince (Sattler et al. 2011).

Slibným nástrojem pro sledování dobrých životních podmínek prasat je právě kontrola jatečně upraveného těla. Záznamy kožních lézí zjištěné při inspekci JUT mohou poskytnout cenné informace o podmínkách na farmě, během přepravy, při ustájení a manipulaci před porážkou. V těchto etapách živočišné výroby jsou prasata častokrát míchána s neznámými jedinci, což je hlavním zdrojem sociálního stresu a agrese (Van Staaveren et al. 2015). Proto je redukce kožních lézí vhodným cílem pro snadné měření úspěšného managementu chovu ke kontrole agrese (Turner et al. 2017). Je však zapotřebí dalších výzkumů k ověření zranění a lézí zaznamenaných na JUT jako ukazatele dobrých životních podmínek. Je důležité rozlišovat

kožní léze vznikající na farmě v různých fázích výrobního cyklu od těch, které vznikly během přepravy na jatka, v tamním ustájení nebo zdali byla zranění způsobena mechanickým poškozením jatečnými procesy (Van Staaveren et al. 2015).

## **3.6 Eliminace agresivního chování**

### **3.6.1 Imunokastrace**

Jednou z možných alternativ chirurgické kastrace je aktivní imunizace proti gonadotropnímu hormonu (Rydhmer et al. 2010, Bradford & Mellencamp 2013). Imunologická kastrace je pro prasata méně stresující a bolestivá než chirurgická kastrace. Imunizace využívá imunitní systém těla produkující specifické protilátky k neutralizaci vlastního gonadotropního hormonu (GnRH). Protože je GnRH malá molekula a je pro tělo zvířete přirozená, musí být spojena s velkým proteinem, aby mohla stimulovat silnou imunitní odpověď. Ve firmě Improvest tato modifikace spočívá v konjugaci syntetického a neaktivního GnRH s vysoce imunogenním proteinem záškrtu, který indikuje tvorbu anti-GnRH pro vyvolání imunitní reakce (Bradford & Mellencamp 2013).

Gonadotropin je neuropeptid, který se uvolňuje z hypotalamu (Rydhmer et al. 2010). Po uvolnění se gonadotropin váže na specifické receptory v hypofýze a stimuluje uvolňování folikuly stimulujícího hormonu (FSH) a luteinizačního hormonu (LH). Tyto hormony stimuluje růst a aktivitu varlat, vedoucí k pohlavní dospělosti, změnám chování a k tvorbě kančího pachu (Rydhmer et al. 2010, Bradford & Mellencamp 2013). Imunologické blokování gonadotropinu snižuje produkci testikulárních steroidů (Rydhmer et al. 2010) a dočasně zastaví růst varlat (Brewster & Nevel 2013).

Imunologické kastrace se dosáhne podáním dvou vakcín s odstupem nejméně 4 týdny (Andersson et al. 2012, Bradford & Mellencamp 2013, Brewster & Nevel 2013). Počáteční dávka připraví paměťové buňky imunitního systému, ale nestimuluje tvorbu účinné hladiny anti-GnRH protilátek (Andersson et al. 2012, Bradford & Mellencamp 2013). Neexistuje tedy žádné potlačení funkce varlat a jedinec pokračuje v růstu jako neimunizovaný kaneček. Druhá dávka vyvolá produkci vysokých hladin specifických anti-GnRH protilátek. Tyto protilátky neutralizují endogenní GnRH. To dočasně zastaví stimulaci hypofýzy a tím se inhibuje funkce varlat. Potvrzuje to snížená hladina testosteronu, která během jednoho až dvou týdnů po imunizaci klesla o 90 % (Bradford & Mellencamp 2013).

K rozvoji sexuálního chování dochází v důsledku zvýšené hladiny testikulárních hormonů v pubertálním období. Imunokastrace udržuje kanečka v předpubertálním stavu (Brewster & Nevel 2013). Imunizací proti gonadotropnímu hormonu se snižuje hmotnost a velikost varlat, koncentrace testikulárních hormonů, počet spermií a také agresivní chování mláďat i dospělých prasat (Bilskis et al. 2012). Včasná imunokastrace před nebo v průběhu pubertálního období (stáří jedince 3-5 měsíců) může mít mnoho výhod a rozvoj nežádoucího sexuálního a agresivního chování může být snížen. Ukázalo se, že imunokastráti po druhé vakcíně byli podobní chirurgicky vykastrovaným jedincům a obě skupiny vykazovaly sníženou agresivitu a sexuální chování (Brewster & Nevel 2013). Před druhou vakcínou jsou imunologičtí kastráti podobní intaktním samcům, téměř bez rozdílu ve výkonu. Po druhé imunizaci, se stávají více podobní fyzickým kastrátům. Průměrný denní příjem krmiva se

zvyšuje a začíná se zvyšovat úroveň tuku v jatečně upraveném těle (Bradford & Mellencamp 2013). U dlouhodobě studovaných imunizovaných kanečků bylo prokázáno, že funkce varlat byla blokována od osmého dne po druhé dávce vakcíny. Testikulární funkce byla následně inhibována po dobu 10-24 týdnů (v závislosti na jedinci). Poté se produkce testikulárních hormonů opět zvyšovala a funkce varlat se obnovila (Von Borell et al. 2020).

Andersson et al. (2012) uvedli, že podle doporučení výrobce (Improvac<sup>®</sup> a Pfizer Inc. Animal Health), by druhá dávka měla být podána nejpozději 4 týdny před porážkou, aby kančí hormony znečišťující svalovinu byli již metabolizováni a eliminováni.

Ve studii Rydhmer et al. (2010) se hodnotila účinnost vakcíny Improvac<sup>™</sup> (Pfizer Ltd) proti hormonu uvolňující gonadotropin, při potlačení agresivního a sexuálního chování samců prasat. Bylo sledováno 136 jedinců, kteří byli rozděleni do tří skupin: 64 prasat bylo nevykastrovaných, 48 prasat bylo imunologicky vykastrovaných a 24 bylo vykastrovaných chirurgickou metodou. Chirurgická kastrace byla provedena před dosažením 1 týdne věku. Imunokastrace zahrnovala dvě injekce. První byla podána mezi 8-11 týdnem před porážkou a druhá 4 týdny před porážkou. Po druhé injekci vykazovala imunokastrovaná prasata méně agresivního chování než nevykastrovaná prasata stejného věku. Množství vzájemných bojů se snížilo na stejný počet, jako tomu bylo pozorováno u chirurgicky vykastrovaných prasat. Dále také imunologicky vykastrování kanečci měli méně kožních lézí. Kanečci, kteří dostali druhou dávku injekce jeden týden před pozorováním se v chování významně nelišili od kanečků, kteří injekci dostali 3 týdny před pozorováním. Z toho plyne, že se chování mění velmi brzy po druhé dávce vakcíny, a tyto změny zůstávají až do porážky.

Imunologická kastrace zlepšuje tedy chování samců prasat (Cronin et al. 2003). Imunologicky vykastrovaná prasata strávila více času u krmítek a méně času vyjadřováním sexuálního a agresivního chování než nekastrovaní kanečci (Bradford & Mellencamp 2013). Guay et al. (2013) dále zjistili, že imunizace vykazuje pozitivní vliv na chování prasat i vůči člověku.

Imunizace za účelem kontroly kančího pachu poskytuje několik výhod v chovu prasat oproti chirurgické kastraci. Imunologická kastrace primárně zlepšuje životní podmínky zvířat, protože nezahrnuje bolestivé postupy a snižuje agresivní a agonistické chování kanečků (Werner et al. 2021). Ovšem vyskytují se zde i nějaké nevýhody. Jednou z nich je cena. Pro drobné zemědělce není imunologická kastrace kvůli vysokým cenám k dispozici, a proto zastávají standardní postup chirurgické kastrace (Povod et al. 2019). Další nevýhoda se projevuje při druhé imunizaci kanečků, kdy je nutné manipulovat již s těžkými prasaty (Andersson et al. 2012).

### **3.6.2 Obohacené prostředí**

V současné době postrádají podmínky prostředí v některých chovech intenzivního zemědělství rozmanitost a obohacení (Wemelsfelder et al. 2000; Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005; Chaloupková et al. 2007; Averós et al. 2010). Toto prostředí může mít negativní vliv na dobré životní podmínky takto chovaných zvířat (Chaloupková et al. 2007). Je obecně známo, že podmínky prostředí značně ovlivňují chování zvířat (Steybe et al. 2021). Zvířata, která jsou chována v takto neuspokojivých podmínkách nemají příležitost projevit specifické vzorce chování, které jsou typické pro daný druh. To může mít negativní dopad na jejich

pohodu snížením behaviorálních a fyziologických funkcí, čímž se může snižovat jejich blahobyt (Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005; Averós et al. 2010).

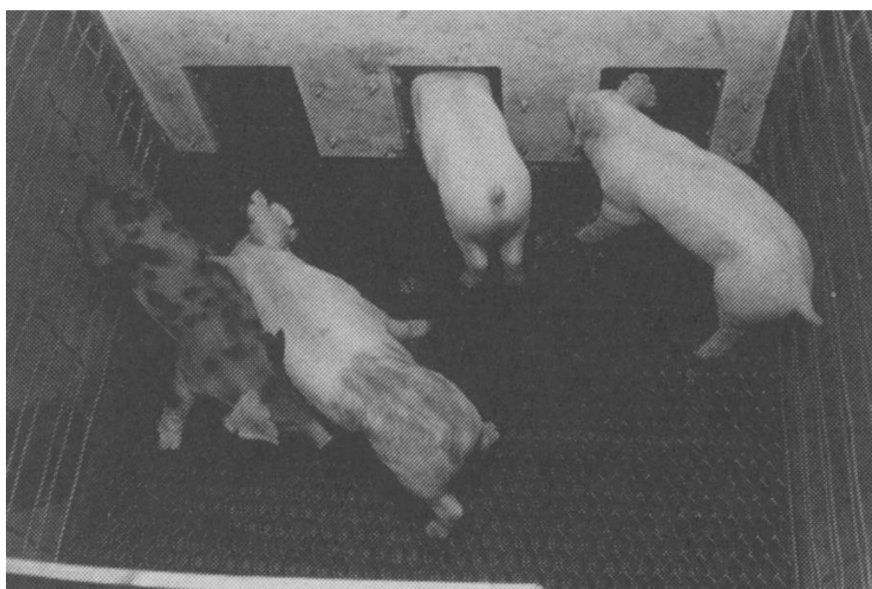
Obohacení prostředí by se mohlo stát řešením pro zlepšení dobrých životních podmínek. Přidáním různých podestýlkových materiálu se může snižovat agresivní chování kanečků tím, že by mohli projevovat přirozené prvky chování (Tallet et al. 2013). Za vhodné přírodní materiály je považována sláma, piliny, rašelina nebo jejich směsi. Zároveň musí být pro prasata zdravotně nezávadná (Veladre et al. 2015). Sláma má ojedinělou funkci. Slouží jako podnět pro zkoumání a vykonávání přirozeného chování, jako je např. rytí, vyhledávání potravy apod. Ovšem hlavní funkcí je stimul žvýkání, což má za následek snížení této aktivity zaměřené na ostatní prasata v kotci (Fraser et al. 1991; Tallet et al. 2013). U takto chovaných prasat se zvyšuje aktivita, a vzhledem ke sníženému stresu z menší agrese se může zvyšovat i imunita. U prasat chovaných v obohaceném prostředí se navíc zjistilo, že jsou méně bojácná, vykazují méně příznaků chronického stresu a více si hrají (Steybe et al. 2021). Hru lze považovat za indikátor welfare, protože se ukázalo, že nevzniká v nepříznivých fyzikálních a enviromentálních podmínkách. Hra je kognitivně náročná aktivita, která má za následek snížení pozornosti vůči vnějším hrozbám, a proto by měla vznikat pouze v podmínkách, ve kterých se prasata cítí bezpečně. Zároveň se při sledování selat ukázalo, že jedinci zapojení do hry méně napadají jiná selata, neokusují jim uši, ocas a neokusují hrazení kotců (Chaloupková et al. 2007).

Kromě podestýlkových materiálů se prostor může obohatit „hračkami“. Prasata rovněž jako podestýlku mohou tyto hračky kousat a různě s nimi manipulovat. Přístup k takovým hračkám u nich může snížit agresivní chování mezi jedinci ve skupině a strach z lidí. Je však obtížné najít takové hračky, které prasata zabaví obdobným způsobem jako sláma. Prasata preferují předměty, které mohou snadno kousat, tzn. že dávají spíše přednost kusu látky oproti řetězu nebo gumové hadici. Ukázalo se, že prasata v kotcích, které byly opatřeny řetězy strávila hraním 0,1 % času, oproti prasatům ustájeným na podestýlce, která hraním s podestýlkou strávila 5 % času (Tuytens 2005).

Ovšem obohacení nemusí nutně znamenat přidání různých hraček nebo přírodních materiálu do výběhu. Kotce se mohou obohatit i větším prostorem (Tallet et al. 2013). Během agresivních interakcí, vyjadřuje submisivní jedinec své postavení ve skupině ustupováním. Ústup je hlavním signálem submisivních prasat podrobení se dominantnímu jedinci, aby se agresivní interakce ukončila. Proto je dostatečný prostor také důležitý k minimalizaci agrese a zlepšením blahobytu a tím i lepší produkce prasat (Petherick & Blackshaw 1987).

Aktivní vyhýbání se využívají domácí prasata, aby se izolovala od agresora. Pokud tuto možnost nemají, snaží se před agresorem schovat (Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005). Vzhledem k tomu, že se útoky prasat zaměřují na hlavu, uši a krk mají snahu si prasata tato místa chránit (McGlone & Curtis 1985; Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005). Podoba kotců v konvenčních chovech omezuje příležitost prasat se schovat. Proto často při chránění uší a hlavy využívají krmítka. Bylo zjištěno, že submisivní prasata trávila mnoho času hlavami v krmítku, a přesto spotřebovali méně krmiva (Bryant a Ewbank 1974). To znamená, že některá prasata použila krmný prostor jako ochranu, ale tím se snížila možnost krmení dalších jedinců (McGlone & Curtis 1985). Existují různé struktury únikových boxů, které zahrnují rohy, nebo boudy, ovšem může pomoci i přítomnost pevné látky, vizuálních bariér, nebo tzv. „pop-hole“, do které si prase může položit hlavu a krk. Ovšem ne vždy jsou tyto bariéry a struktury součástí

kotců. Ochranou proti útočníkovi může být i samotná konstrukce kotce (Marchant-Forde & Marchant-Forde 2005). Wiegand et al. (1994) zjišťovali účinnost tvaru kotce na míru agrese. Bylo vyzorováno, že v kotci ve tvaru kruhu (tzn. bez rohů) byla vyšší míra agresivního chování nežli v kotcích čtvercového tvaru, kde byla agresivita nejnižší. U trojúhelníkového kotce se třemi rohy a obdélníkového se dvěma použitelnými rohy se v důsledku polohy krmného systému projevil střední stupeň agrese. Prasata tedy využívala rohy kotců, aby si bránila hlavu a zabránila tak agresi.



Obrázek 6 Experimentální kotec o rozměrech 1,2x1,2 m vybavený třemi dřevěnými skrýšemi. Dvě prasata se perou, zatímco další má hlavu ve skrýši (McGlone & Curtis 1985)

Ve studii Tallet et al. (2013) se zkoumaly účinky obohaceného prostředí (prostor, venkovní výběh, sláma) na behaviorální aktivity prasat. Bylo sledováno 40 vepříků a 40 kanečků, kteří byli rozděleni do skupin po deseti. Polovina z nich byla odchována v neobohaceném prostředí na roštích, kde byl 1 m<sup>2</sup> na jednoho jedince. Druhá polovina byla odchována v obohaceném prostředí s 2,5 m<sup>2</sup> na jedince, zároveň byla přítomna sláma a venkovní výběh. Kanečci a vepřici byli pozorováni po dobu jedné hodiny třikrát měsíčně od 3 do 5 měsíců věku. Vyhodnocovala se jejich aktivita, vztah k lidem a reakce na přítomnost a odchod neznámého člověka po izolaci prasete v testovacím kotci 6 m<sup>2</sup>. Výsledky ukázaly, že se u kanečků projevovala větší sociální činnost a byli agresivnější nežli vepřici pouze ve věku tři měsíců. Byli více zvědaví a méně bojácní vůči cizímu člověku, ale nevyjadřovali vůči němu agresi. Bez ohledu na stav gonád byla prasata častěji pozorována při hraní a také se s nimi snáze manipulovalo. Obohacené prostředí omezilo agonistické chování u vepříků, ale u kanečků obohacení nemodifikovalo sociální chování v takové míře jako u vepříků. Navíc byla snížena jejich krmná aktivita.

Ovšem s tím je v rozporu Pruiner et al. (2013), kteří studovali variabilitu pubertálního vývoje, chování a kančího pachu u kanečků, kteří byli chováni ve skupinách po deseti kusech. Od věku 84 dnů byli chováni v neobohaceném prostředí, které činilo 1 m<sup>2</sup> na kanečka, anebo v obohaceném prostředí, které činilo 2,5 m<sup>2</sup> na kanečka, přičemž obohacení bylo v podobě



slámy, většího prostoru a výběhu. Pozorování proběhlo během jara a během podzimu, kde kanečci byly od 3 do 5 měsíců věku. Kanečci byli po celou dobu krmeni *ad libitum*. Během těchto tří měsíců bylo pozorováno sexuální chování kanečků při naskakování po dobu celkem tří hodin v každém měsíci. Dále se hodnotil celkový počet kožních lézí, který byl spočítán vždy den před záznamem chování. Kanečci byli poraženi ve věku  $161 \pm 1$  den. Krev jim byla odebrána v 89, 119, 152 dnech věku a při porážce. Z krve se následně stanovila hladina testosteronu a estradiolu. Při porážce byla také odebrána varlata a byla zvážena. Dále byl také odebrán tuk pro měření koncentrace androstenonu a skatolu. Výsledky ukázaly, že plazmatický testosteron a estradiol se mezi systémy ustájení nelišily v žádném věku. Ovšem koncentrace obou hormonů byla vyšší v podzimním pozorování. Koncentrace androstenonu a skatolu v tuku nebyla ovlivněna faktorem ustájení, ale opět ročním obdobím, kdy v podzimním pokusu byla vyšší. Stejně to bylo i s hmotností varlat, která byla vyšší u kanečků pozorovaných na podzim. Tyto výsledky naznačují, že kanečci chovaní na podzim mají rychlejší pubertální vývoj. Sexuální chování (naskakování) bylo více pozorováno u kanečků v obohaceném prostředí nezávisle na ročním období, ovšem u těchto kanečků bylo naskakování více přijímáno nežli u kanečků v neobohaceném prostředí. Počet kožních lézí se s rostoucí hmotností a přibývajícím věkem zvyšoval, ale léze byly výrazně početnější u kanečků v neobohaceném prostředí, a také byl jejich počet větší v podzimním pokusu nežli v jarním. Tato studie tedy ukazuje, že obohacené prostředí může stimulovat agresivní chování, aniž by bylo ovlivněno pubertální dospívání kanečků.

### 3.6.3 Velikost skupiny

Hospodářská zvířata jsou společenské druhy se silnou tendencí vytvářet skupiny. Variabilita skupin v přirozených populacích je samoregulovatelná a lze ji považovat za vedlejší produkt podmínek prostředí. To znamená, že se zvířata připojují ke skupině, nebo ji opouštějí v závislosti na celkové situaci ve skupině, na přínosech životu ve skupině anebo na jeho záporech. Tato samoregulace ovšem ve farmových chovech není možná, což může vytvářet situace, které vyvolávají agresi. Nejen množství určitého zdroje, ale také jeho dostupnost a distribuce v rámci prostředí ovlivňuje četnost a intenzitu agresivních interakcí a jejich prostorové umístění zvířat (Estevez et al. 2007).

V chovatelských systémech dochází velmi často k vytváření umělých skupin u většiny domácích druhů. Tyto skupiny jsou chovány v uzavřeném prostoru, kde se jedinci nemohou vzdálit od skupiny. Prostředí je omezené, tím pádem se omezí i obranyschopnost submisivních prasat. Tím se vytváří konkurenční prostředí, kde se často projevuje agrese a sociální stres. S přibývajícím počtem konkurentů je více jedinců, kteří mají prospěch z toho, že se nezapojují do bojů. Důvodem je to, že se s rostoucí velikostí skupiny snižuje pravděpodobnost přivlastňování zdrojů dominantními jedinci. Boje se většinou uskutečňují o zdroje potravy, vybrané místo pro ležení a odpočinek apod., i když je zdrojů dostatek. Přivlastnění těchto prvků se ve velkých skupinách vyskytuje jen zřídka, protože vysoká míra vniknutí submisivních jedinců ke zdroji snižuje agresi při kontrole zdroje a také zvyšuje energetické a časové náklady na jejich obranu. S velikostí skupiny může přibývat počet jedinců, kteří budou mít prospěch z toho, že budou využívat alternativní neagresivní způsoby, aby se mohli zapojit do souboje. Výsledkem bude, že se více jedinců bude vzájemně vyhýbat nebo, že více jedinců bude bojovat

méně invazivně. Další výhodou velkých skupin je, že se snižuje pravděpodobnost setkání dvou stejných jedinců a při dostatečném množství prasat ve skupině se agresorovi nemusí vyplatit navázat dominantní vztahy. To tedy znamená, že větší skupiny znamenají složitější sociální prostředí (Andersen et al. 2004). Marchant-Forde & Marchant-Forde (2005) dále uvedli, že nepřírozně velké skupiny mohou být podnětem pro vytvoření menších skupin prasat v jednom kotci, a to by mohlo mít příznivý účinek na agresi. Ovšem je důležité předpokládat, že v rámci malých i velkých skupin se vyskytuje individuální variabilita ke sklonu k agresivnímu chování (Andersen et al. 2004).

Ustájení ve velké skupině také nabízí jednotlivci výhody v podobě celkového prostoru, i když se množství fyzicky zabraného prostoru na jednoho jedince nemění. Výsledkem je, že prasata ve velkých skupinách mají větší výběr z vlastního prostředí ve srovnání s prasaty, která jsou vykrmována v malých kotech (Spoolder et al. 1999). Ovšem stejně jako pozitivní stránky má velká skupina i svou negativní stránku (Estevez et al. 2007). Velké skupiny mohou potencionálně vést k většímu sociálnímu tlaku (Spoolder et al. 1999) a v kombinaci s vysokou hustotou může vést k většímu počtu sociálních konfliktů, které mají za následek zvýšenou agresivitu (Estevez et al. 2007; Santos et al. 2021), ale také zvýšené sexuální chování kanečků, s čímž také souvisí gonadotropní hormony, které mohou ovlivňovat toto chování (Santos et al. 2021). Zvýšení agrese vyplývá z počtu jedinců ve skupině, což může způsobit větší obtížnost pro členy skupiny navzájem se poznat a vytvořit si stabilní hierarchii (Petherick & Blackshaw 1987; Spoolder et al. 1999).

Pro zvýšení efektivity výkrmu prasat se zvyšuje počet prasat na kotec (např. 100 i více) (Santos et al. 2021), ale ohrožení blahobytu jedinců nastává i ve skupinách nad 50 kusů (Averós et al. 2010). Mesterton-Gibbons & Dugatkin (1995) uvedli, že pravděpodobnost tvorby lineární hierarchie u kanečků je relativně nízká i u malých skupin do 10 jedinců. Ale systém založený na takto malých skupinách je pro chovatele prasat málo účinný (Rydhmer et al. 2013).

### **3.6.4 Stabilní skupiny**

Míchání neznámých prasat, zejména míchání kanečků, zvyšuje riziko zranění způsobená agresivním chováním v důsledku konkurence a formování sociální hierarchie (Von Borell et al. 2020). Po promíchání obvykle následují boje (zejména během prvních hodin) dokud ve skupině není stanoven nový řád (Fredriksen et al. 2008). Bojová chování bývají patrnější u jedinců s menšími váhovými rozdíly (Fredriksen et al. 2008; Fàbrega et al. 2013; Von Borell et al. 2020), zatímco ve skupině s velkými váhovými a velikostními rozdíly bývá pozorováno výrazně méně bojů (Von Borell et al. 2020). Kromě míchání skupin může sociální stabilitu narušit i odvedení jednoho či více jedinců z kotce (Fàbrega et al. 2013).

Došlo k mnoha pokusům o vyřešení tohoto chování úpravou managementu. Jedním z nich je např. výkrm stabilních skupin od narození až do porážky, u kterého byly zaznamenány pozitivní účinky (Tallet et al. 2013). Fredriksen et al. (2008) uvedli, že chov kanečků v sourozeneckých skupinách může omezit boje a tím zlepšit dobré životní podmínky prasat a produkci vepřového. Úroveň agresivity by mohla časem klesat, pokud by tedy skupiny zůstaly stabilní.

Snížená frekvence agresivity byla pozorována, když sourozenci z jednoho vrhu zůstali pohromadě ve stabilní skupině až do porážky. Nebyly nalezeny rozdíly mezi kanečkami a kastráty.



Lze tedy konstatovat, že agresi mezi kanečky lze zabránit vhodnými opatřeními managementu. Kanečci žijící v časně socializovaných skupinách různých vrhů, nebo sourozenských skupinách působí méně agonisticky (Von Borell et al. 2020).

V ekologickém zemědělství se produkce vepřového masa z kanečků jeví jako nejslibnější alternativa kastrace, protože ekologický chov se zaměřuje na vysoké standardy dobrých životních podmínek zvířat a má snahu eliminovat zranění. U kanečků, kteří byli ustájeni od narození do porážky ve stabilní skupině, byla prokázána nižší úroveň agresivity, nižší počet kožní lézí a také nižší koncentrace androstenonu nežli u kanečků, jejichž skupina byla míchána. Skupiny sourozců se však v praxi, obzvláště v konvenčních chovech, vyskytují jen zřídka (Holinger et al. 2015).

Agresivní a sexuální chování může bránit dobrým životním podmínkám v produkci prasat. Cílem studie Fredriksen et al. (2008) bylo prozkoumat, zda výkrm kanečků v sourozenských skupinách mohl snížit agresivní a sexuální chování, a tím zlepšit jejich welfare. Frekvence agresivního a sexuálního chování mezi rostoucími prasaty byly zaznamenány ve třech různých skupinách. Jedna skupina se skládala z kanečků a prasniček, kteří byli sourozenci, ve druhé skupině byli smícháni neznámí kanečci a prasničky a ve třetí skupině se nacházeli vepřici a prasničky, kteří byli sourozenci. Byla zaznamenána zejména četnost poranění kůže krátce před porážkou. Skóre kožních lézí ve skupinách bylo v souladu s údaji o chování. Chov kanečků v sourozenských skupinách snížil jejich agresivní chování, i když frekvence bojů byla stále vyšší nežli ve skupině s vepřiky. Při kontrole kožních lézí byla v sourozenských skupinách jak u kanečků, tak u vepřiků podobná úroveň frekvence. Tyto výsledky naznačují, že výkrm kanečků v sourozenských skupinách by mohl být vhodný a prospěšný pro jejich dobré životní podmínky.

Současný stav vědecký znalostí i zkušenosti farmářů o ustájení kanečků naznačuje, že obohacení životního prostředí, dostatečný prostor, skupinová stabilita, sociální postavení, zdraví a kontrola managementu jsou kritické faktory, které je třeba vzít v úvahu pro budoucí systémy ustájení (Von Borell et al. 2020).

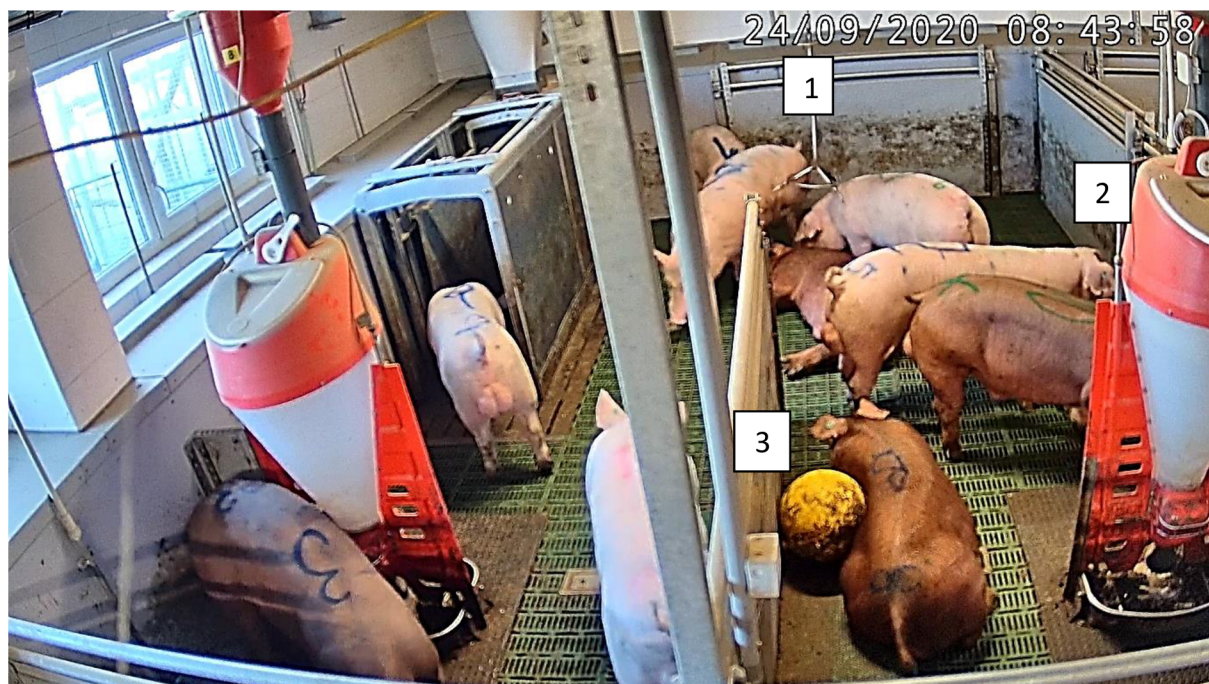
## 4 Metodika

Pomocí pořízených videozáznamů bylo sledováno chování kanečků ve výkrmu. Pokus probíhal v demonstrační a pokusné stáji na ČZU. Experimentální stáj pro prasata obsahuje 4 výkrmové kotce, s možností realizace předvýkrmu. Pro krmení zvířat se využívají automatické krmné stanice. Kotce jsou rovněž vybaveny hračkami a prvky pro snížení agresivního a stereotypního chování.

Kotec s pozorovanými kanečkami se nacházel v sekci s dalším kotcem kanečků a dvěma kotci s prasničkami. Kanečci byli ustájeni vedle prasniček pro simulaci podmínek běžného výkrmu.

Kanečci byli krmeni *ad libitum*. Krmení probíhalo pomocí krmné technologie MLP stanice, která díky čipům v uších kanečků zaznamenávala počet návštěv, spotřebu krmiva a jejich hmotnost.

Obohacení kotce bylo v podobě umělohmotného míče, řetězů umístěných na stěně kotce a napáječky, která byla zavěšena ze stropu a sloužila také jako prvek pro hraní (rozhoupávali si ji, strkali do ní rypákem a nadzvedávali ji hlavou).



Obrázek 7 Ukázka kotce s pozorovanými kanečkami a obohacení jejich prostředí 1=napáječka, 2= řetěz umístěný na straně kotce, se kterými si kanečci hrají, 3= umělohmotný antistresový míč pro prasata



Obrázek 8 Ukázka kanečka, který pije z polyblivé napáječky, která sloužila také jako prvek pro hrani

#### 4.1 Zvířata a ustájení

Celkem bylo pozorováno 11 kanečků tří různých plemen (5x české bílé ušlechtilé, 2x česká landrasa a 3x duroc). Mezi kanečky se během sledování nevyskytly výrazné rozdíly v projevu agresivního chování. To znamená, že nebylo pozorováno, že by jeden, nebo více kanečků bylo více agresivních v porovnání s ostatními.

Všichni kanečci byli nakoupeni ze společnosti Genoservis s.r.o. Kanečci pocházeli z vrhů narozených 15.5. 2020. Naskladnění do experimentální stáje proběhlo 17.7. 2020 (9. týdnů věku kanečků) při průměrné hmotnosti 22,24 kg a porážka po ukončení výkrmu byla 15.10. 2020 (22 týdnů věku kanečků). Kanečci spolu byli ustájeni již od odstavu. Skupina zůstala stabilní během přepravy na výkrmnu (stáj ČZU), po čas celého sledování i během přepravy na porážku. Pozorované záznamy pocházely z doby od 28.8. 2020 (15 týdnů věku kanečků) do 9.10. 2020 (21 týdnů kanečků), tedy celkem 7 týdnů. Zhodnocené výsledky jsou pouze ze šesti týdnů. Ve třetím týdnu došlo k výpadku elektrického proudu a záznamy z tohoto týdne nebyly pořízeny.

#### 4.2 Průběh experimentu

Obrazový záznam byl pořízen kamerami, které již byly ve stáji nainstalovány před začátkem experimentu, a tudíž nedocházelo k rušení zvířat během výkrmu.

Kamerový záznam byl sledován zpětně. Pozorování bylo stanoveno na den po vážení kanečků - tedy na pátek. V den pozorování byly stanoveny 3 časy sledování - ráno (8.00-9.00) v poledne (12.00-13.00) a večer (17.00-18.00). Každá hodina byla pozorována v kuse a vždy po patnácti minutách pozorování byla udělána přestávka cca 5 minut, aby se minimalizovala chyba pozorovatele při pozorování. Všechny záznamy byly shlednuty v rámci dvou týdnů.

Byly pozorovány a do tabulek zapisovány následující typy chování: agresivní chování, submisivní chování a sexuální chování (viz tabulka 1).



Tabulka 1 Pozorované typy chování

<b>Agresivní chování</b>	Paralelní tlak (tlak plecemi jednoho jedince na druhého jedince)
	Útok hlava na tělo (útok rypákem jednoho jedince na část těla od krku k ocasu a končetinám druhého jedince)
	Útok hlava na hlavu (útok rypákem jednoho jedince na hlavu druhého jedince)
	Kousání (kousání do jakékoliv části těla)
	Fyzické přemístění (násilné vyhnání jednoho jedince, který je agresorem pronásledován a znovu napadán)
<b>Submisivní chování</b>	Odvracení se (odvrácení hlavy nebo celého těla od agresora)
	Útěk (útěk od agresora po napadení, nebo po naskočení)
<b>Sexuální chování</b>	Naskakování zvířat na sebe



Obrázek 9 Ukázka interakcí mezi kanečky ze dne 18.9. 2020 (kousání vlevo, naskakování vpravo)

Tabulka 2 Ukázka etogramu ze dne 4.9. 2020

Kotec č. 2	Den po vážení	Datum: 04.09.2020					
Chování	Ranní pozorování				Celkem		
	8:00-8:15	8:15-8:30	8:30-8:45	8:45-9:00			
<b>Agresivní chování</b>							
paralelní tlak						0	
útok hlava na tělo				xx		2	
útok hlava na hlavu	xx	xxx		x		6	
kousání	xx	xxxxxx	x	xxxxx		14	
fyzické přemístění						0	
<b>Submisivní chování</b>							
odvracení se	x			x		2	
útek				xxx		3	
<b>Sexuální chování</b>							
naskakování zvířat na sebe		xx		xx		4	
Chování	Polední pozorování				Celkem		
	12:00-12:15	12:15-12:30	12:30-12:45	12:45-13:00			
<b>Agresivní chování</b>							
paralelní tlak	xxxx	x	xxxx			9	
útok hlava na tělo	xxxx	xxx	xxxx			11	
útok hlava na hlavu	xxxxxx	x				7	
kousání	xxxxxxxx	xxxxx	xxxxxxxxxxx	x		26	
fyzické přemístění	x	xx				3	
<b>Submisivní chování</b>							
odvracení se	xxx		xx			5	
útek		x	x			2	
<b>Sexuální chování</b>							
naskakování zvířat na sebe	x	xxx	xxxx	x		9	
Chování	Odpolední pozorování				Celkem	Celkem za celý den	
	17:00-17:15	17:15-17:30	17:30-17:45	17:45-18:00			
<b>Agresivní chování</b>							
paralelní tlak	x	xx	xxx		6	15	
útok hlava na tělo	x	x	xxx		5	18	
útok hlava na hlavu	xxxx	xxxx	xxx	x	12	25	
kousání	xxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxx	27	67	
fyzické přemístění		x			1	4	
<b>Submisivní chování</b>							
odvracení se	x	x	x		3	10	
útek	x		x		2	7	
<b>Sexuální chování</b>							
naskakování zvířat na sebe	xxx		xxxx		7	20	

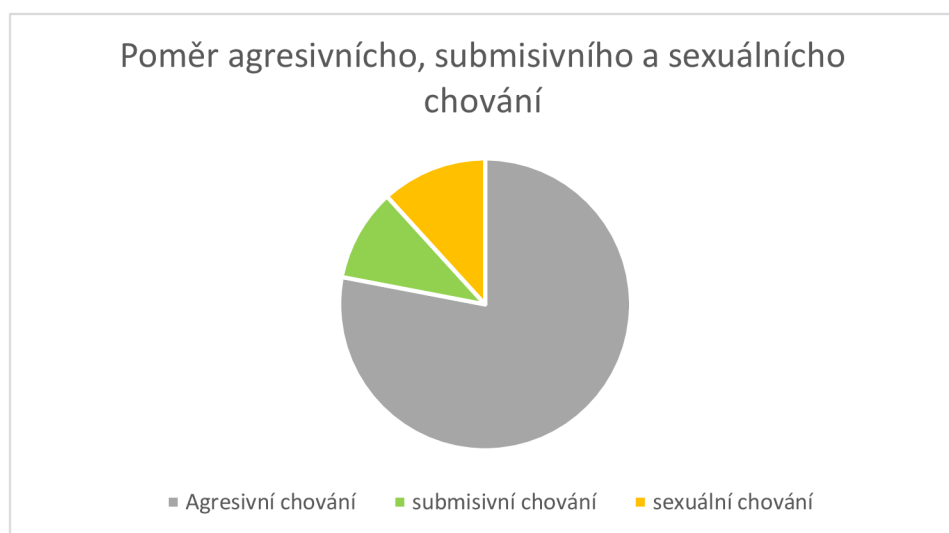
### 4.3 Statistické vyhodnocení

Pro statistické vyhodnocení výsledků byl použit model v programu SAS (Statistical Analysis System, Inst. Verze 9.4, 2012, SAS Institute, Cary, NC, USA). Pro ověření platnosti stanovených hypotéz byl použit Pearsonův  $X^2$ .

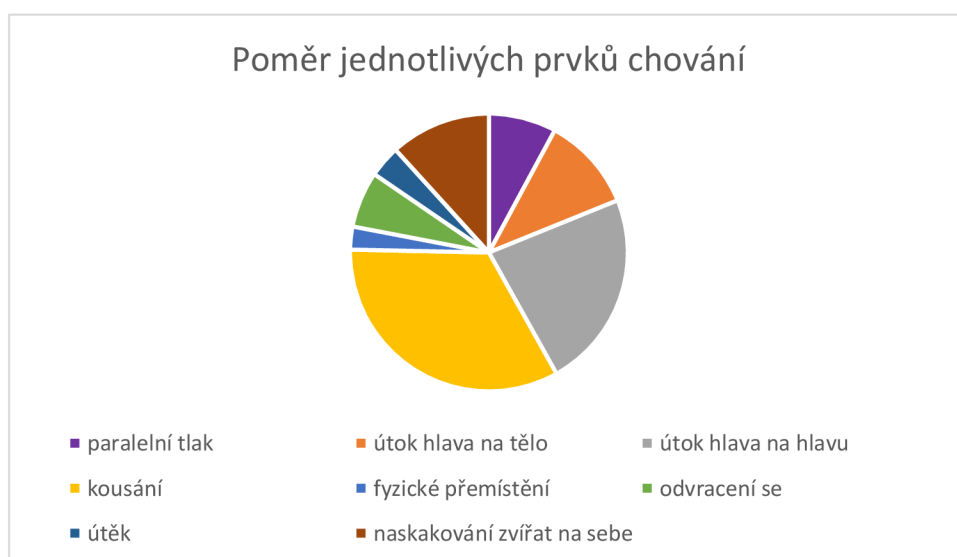
## 5 Výsledky

Pro výzkum bylo použito 11 kanečků v demonstrační a pokusné stáji na ČZU. Pozorování trvalo 7 týdnů. Všechny projevené prvky agonistického a sexuálního chování zaznamenané do tabulek byly následně statisticky vyhodnoceny.

Graf 1 ukazuje souhrnně za celý experiment, v jakém poměru kanečci vykazovali agresivní, agonistické a sexuální chování. Agresivní chování výrazně převažovalo nad agonistickým a sexuálním, a to po celou dobu výkrmu. Nejčastěji projevovaným chováním bylo kousání a útok hlava na hlavu, jak naznačuje graf 2.



Graf 1 Poměr agresivního, agonistického a sexuálního chování za celou dobu experimentu



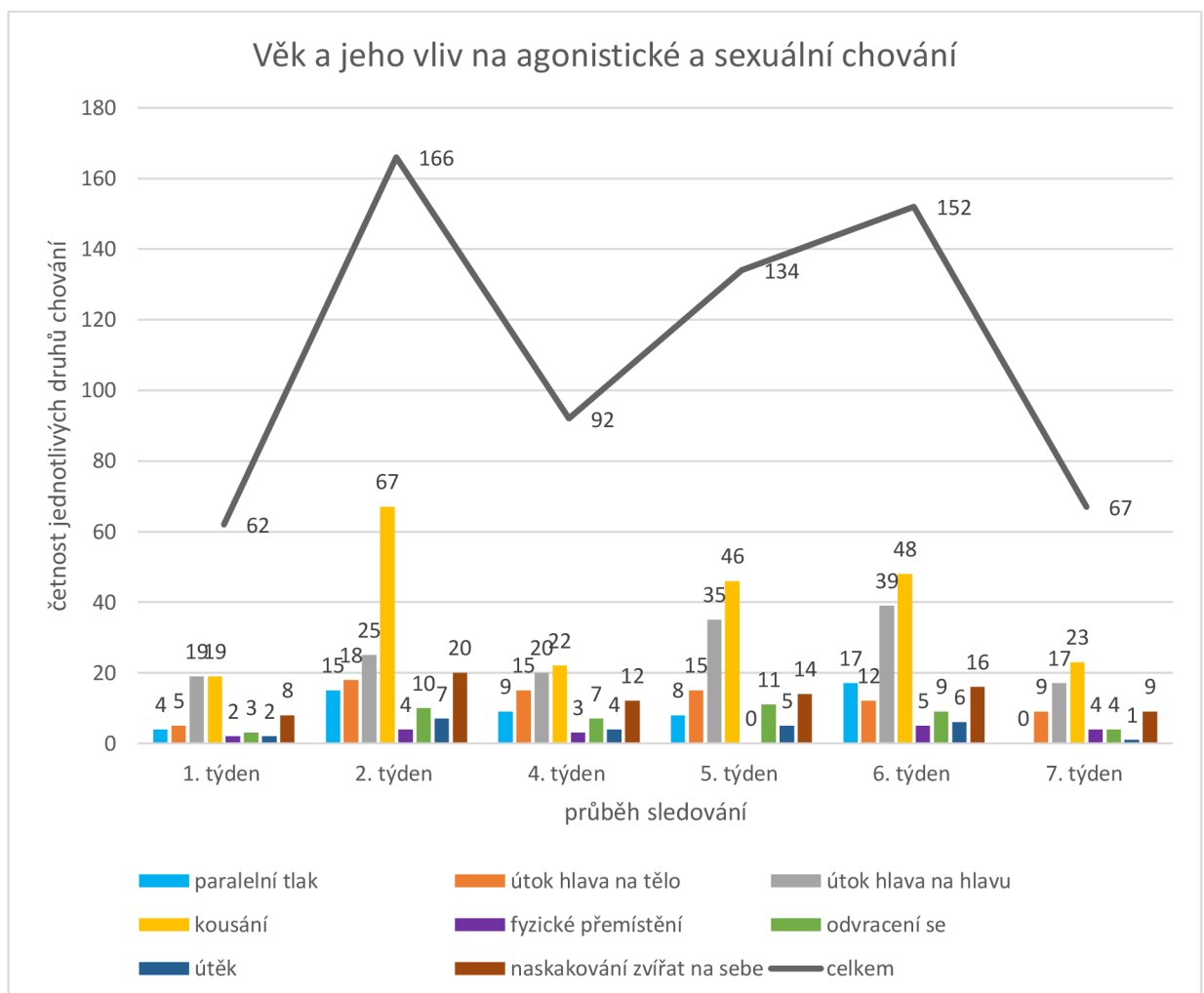
Graf 2 Poměr jednotlivých prvků chování za celou dobu experimentu

## 5.1 Vliv věku na agonistické a sexuální chování kanečků

Při porovnání jednotlivých týdnů se ukázalo, že ve druhém týdnu pozorování aktivita kanečků vyeskalovala a byla nejvyšší za celou dobu výzkumu. V tu dobu měli kanečci 16 týdnů věku. Ve čtvrtém týdnu pozorování aktivita klesla a poté opět postupně stoupala až do pátého týdne pozorování (věk kanečků 20 týdnů). V sedmém týdnu pozorování, kdy kanečkům bylo 21 týdnů aktivita klesla na úroveň prvního týdne, jak je tomu ukázáno v grafu 3.

Nejčastěji pozorovaným prvkem chování bylo kousání, a to v průběhu všech sledovaných týdnů. Téměř ve všech případech bylo kousání doprovázeno útoky hlava na hlavu. Třetím nejpozorovanějším prvkem bylo sexuální chování, tzn. naskakování kanečků na sebe. Tato aktivita byla nejpočetnější ve druhém týdnu pozorování. Paralelní tlak a útok hlava na tělo měly nejvyšší eskalaci ve druhém a šestém týdnu pozorování, tzn. v 16 týdnech a 20 týdnech věku kanečků. Ostatní pozorované prvky chování již takové výkyvy nevykazovaly.

Vliv věku na agonistické a sexuální chování kanečků nebyl průkazný ( $P=0,4$ ).



Graf 3 Vývoj agonistického a sexuálního chování v průběhu pozorování

## 5.2 Vliv denní doby na agonistické a sexuální chování kanečků

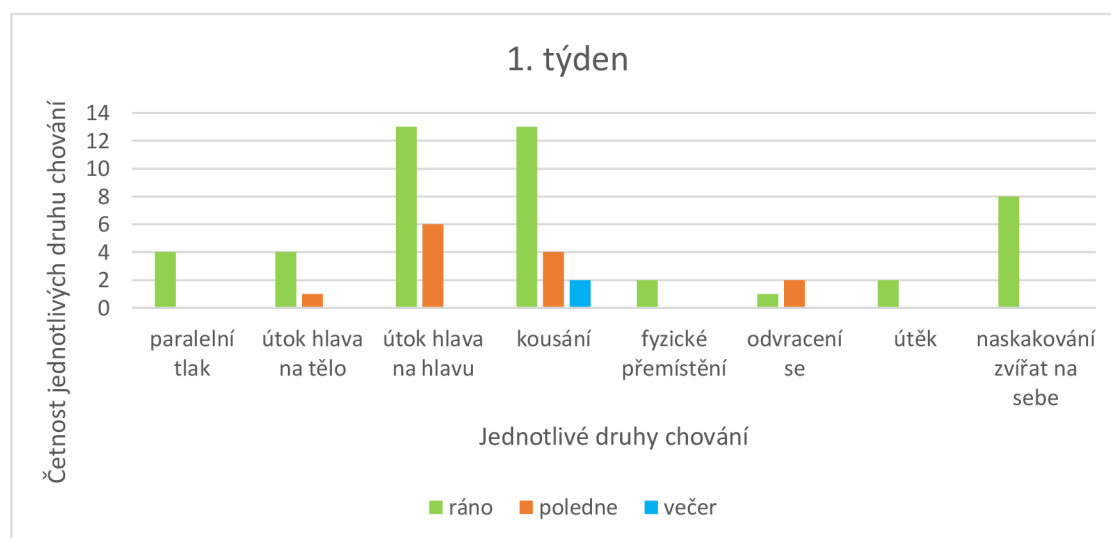
U kanečků byl také pozorován vliv denní doby na jednotlivé prvky sledovaného chování. Vliv denní doby byl hodnocen v každém týdnu samostatně a jednak byl hodnocen souhrnně za celou dobu pozorování. V souhrnu byla nejvyšší aktivita kanečků v poledne a večer. Nejčastějším typem chování bylo kousání a útok hlava na hlavu, případně i sexuální projev naskakování. Aktivita kanečků se postupně přeskupovala a s jejich věkem vyvíjela.

V prvním týdnu pozorování (graf 4) převažovala u kanečků ranní aktivita. V této době se objevily všechny typy sledovaných interakcí. Nejčastěji bylo zaznamenáno agresivní chování, převážně kousání a útok hlava na hlavu. V poledne se kanečci rovněž projevovali hlavně kousáním a útoky hlava na hlavu. Večerní aktivita v prvním týdnu byla značně omezena, konkrétně se objevilo pouze několik případů kousání. Ve větší míře se v tomto věku (15 týdnů) zvířat objevilo i náznak sexuálního chování tedy naskakování na sebe.

Ve druhém týdnu, který je zároveň na grafu 5 výrazně převyšovala polední a večerní aktivita nad aktivitou ranní. Ve všech fázích dne převažovalo kousání a v menší míře útok na hlavu a na tělo. Rovněž v tomto věku kanců se objevuje, byť ne tak často chování sexuální.

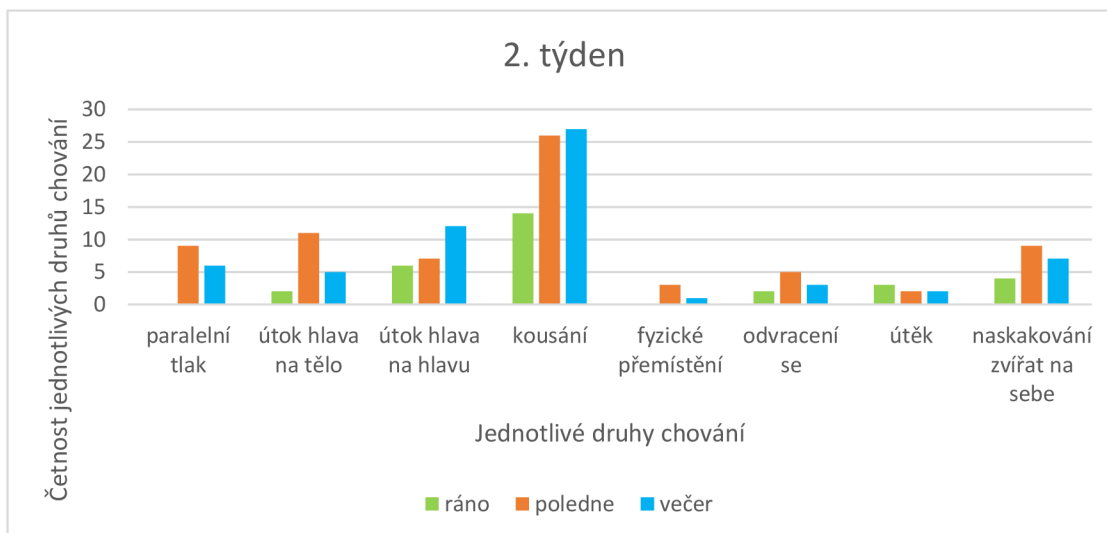
Ve čtvrtém a pátém týdnu (graf 6, graf 7) dominovala aktivita kanečků hlavně v poledne, kdy se skoro všechny prvky chování vyskytovaly nejčastěji. Nejčastější typ chování bylo opět kousání a útoky ať už na hlavu nebo na tělo. Nicméně ve čtvrtém týdnu vzrostl počet sexuálních napadení, tedy naskakování zvířat na sebe, v porovnání s předchozími týdny. V šestém a sedmém týdnu (graf 8, graf 9) se kanečci nejčastěji projevovali večer. Z grafu 8 je zřejmé, že výraznou aktivitu projevovali i v poledne, oproti grafu 9, kdy pár interakcí proběhlo i ráno, ale u obou těchto týdnů silně dominovala večerní aktivita. V obou týdnech dominovalo agresivní chování. Naopak podíl sexuálních projevů v porovnání s předešlými dvěma týdny mírně poklesl.

Vliv denní doby na agonistické a sexuální chování kanečků nebyl průkazný, protože hladina významnosti byla větší ( $P=0,06$ ).

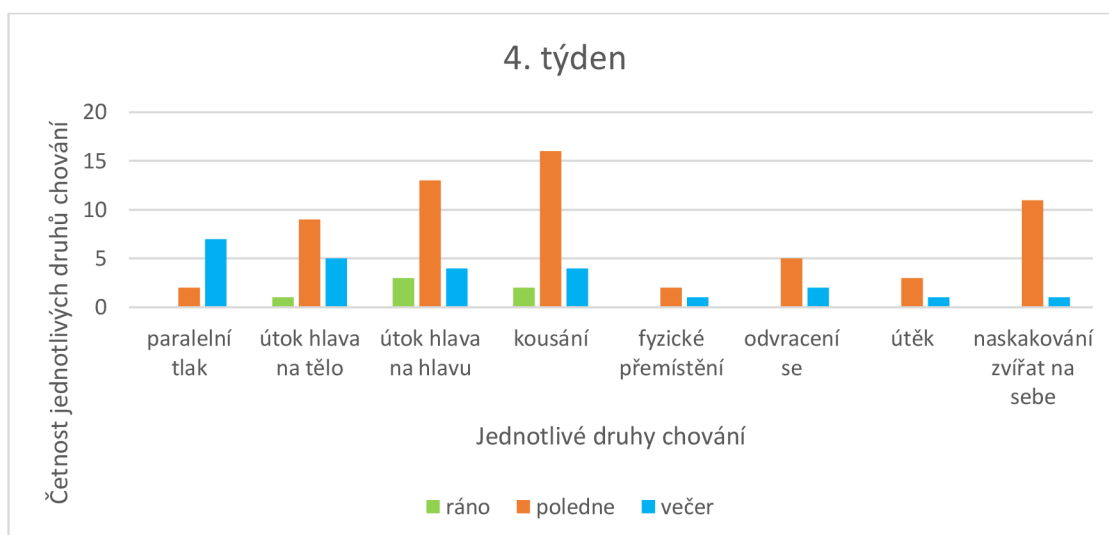


Graf 4 1. týden pozorování- věk kanečků 15 týdnů

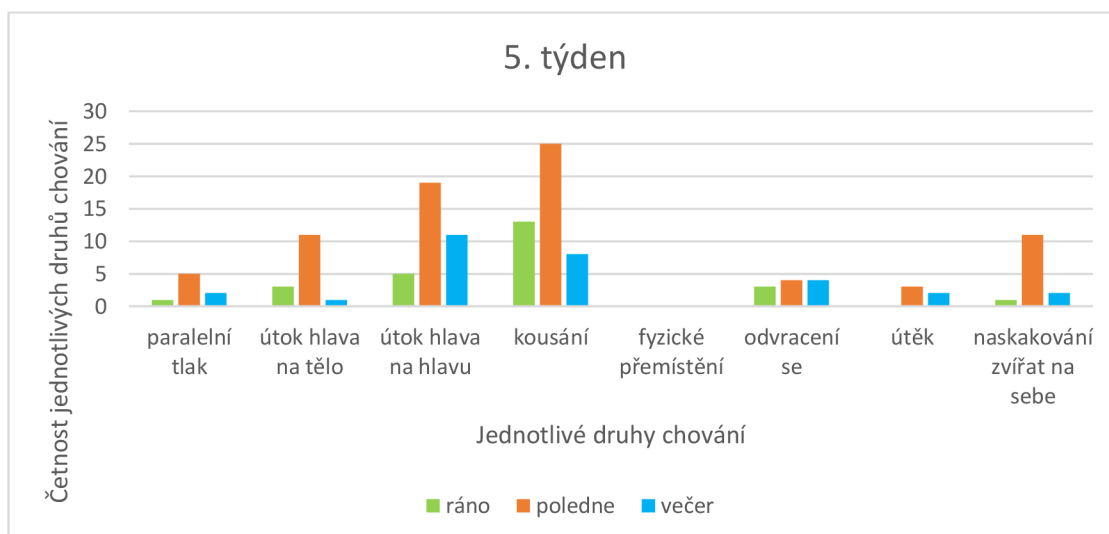




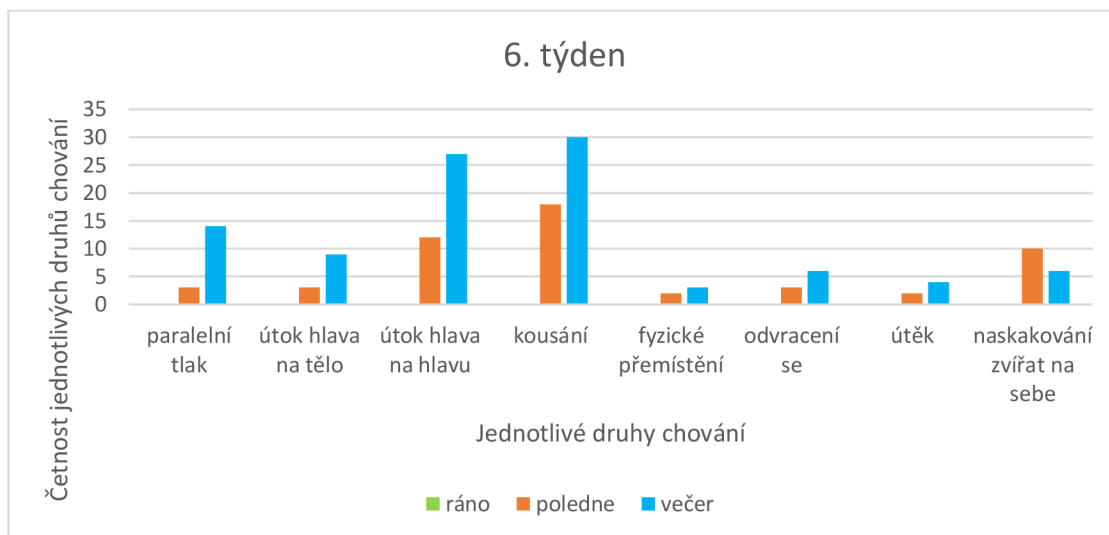
Graf 5 2. týden pozorování- věk kanečků 16 týdnů



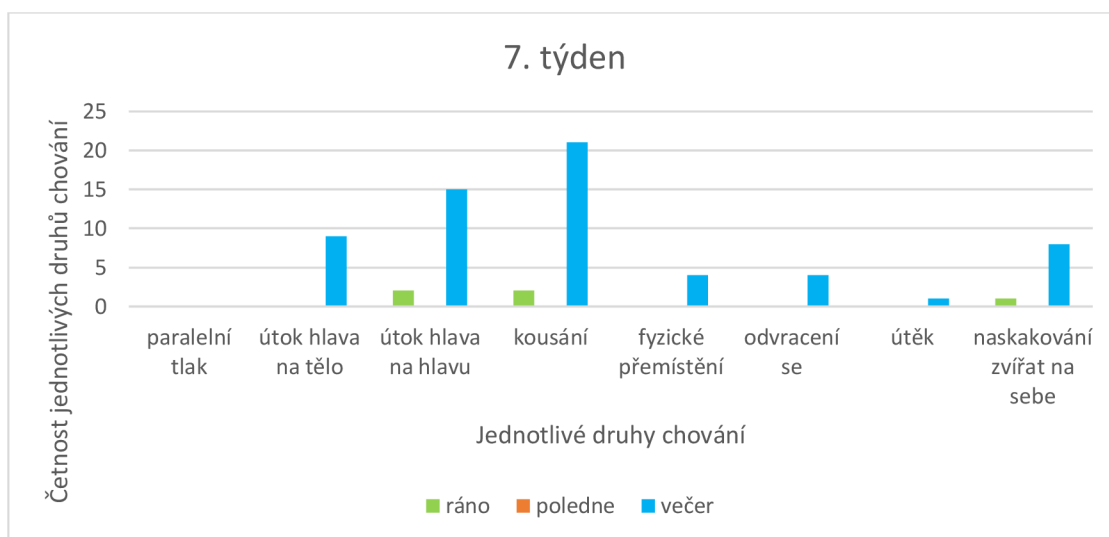
Graf 6 4. týden pozorování- věk kanečků 18 týdnů



Graf 7 5. týden pozorování- věk kanečků 19 týdnů



Graf 8 6. týden pozorování- věk kanečků 20 týdnů



Graf 9 7. týden pozorování- věk kanečků 21 týdnů

## 6 Diskuze

### 6.1 Vliv věku na agonistické a sexuální chování kanečků

Ve sledovaném období 15-21 týdnů věku kanečků bylo sledováno jejich chování v podmínkách výkrmu. Podmínky výkrmu v experimentální stáji byly nastaveny tak, aby výkrm probíhal jako v konvenčním chovu prasat. Ve věku 16 a 20 týdnů vykazovali kanečci nejvyšší aktivitu ve všech sledovaných typech chování. Nejvíce se napadali kousáním, útoky hlava na hlavu a také se nejvíce projevovalo sexuální chování - naskakování jedinců na sebe a napodobování pářících pohybů. Kaiser et al. (2007) uvedli, že v době 17. týdne věku dochází k dozrávání pohlavních žláz a syntéze testikulárních hormonů. Což znamená počátek puberty a změnu chování kanců vlivem zvýšené hladiny hormonů. Pokud by nedošlo k technickým problémům a zachoval se záznam ze třetího týdne pozorování, kdy kanečkům bylo 17 týdnů, lze předpokládat, že by jejich projev především agresivního ale i sexuálního chování byl ještě vyšší než v předchozím týdnu.

Dle dostupných studií kanečci bývají agresivní zejména ke konci výkrmu (Albrecht et al. 2012; Vanheukelom et al. 2012). Rydhmer et al. (2006) dále dodali, že obdobně je tomu u projevu sexuálního chování, tzn. s rostoucím věkem se zvyšuje počet interakcí tohoto typu chování. To se u pozorovaných kanečků v pokusné stáji nepotvrdilo. V posledním týdnu pozorování (ve věku 21 týdnů) bylo agresivní a sexuální chování srovnatelné s prvním týdnem pozorování, kdy kanečci byli ve věku 16 týdnů. Důvodem zde může být právě věk kanců, jelikož s postupem šlechtění v posledních několika letech dochází k rychlejšímu výkrmu kanečků a ti jsou tedy poráženi v nižším věku, kdy mohou být teprve na začátku puberty. Kanis et al. (2005) uvedli, že hybridizační programy využívají rozdílů v užítkovosti výchozích plemen a heterózní efekt se mimo jiné promítá i v intenzivnější růstové schopnosti kříženců a v dokonalejším využívání krmiva. Zároveň může záležet i na plemeni nebo na hybridní kombinaci, která se pro výkrm používá. I plemeno a hybridní kombinace ovlivňuje nástup puberty (Li et al. 2018).

Sexuální chování ani nepřevyšovalo agresivní chování. Po celou dobu výkrmu byl výskyt agresivního chování vyšší nežli sexuálního.

V tomto experimentu byli kanečci ustájeni vedle kotce s prasničkami, aby se vytvořily podmínky jako v konvenčním chovu. Vzájemně na sebe viděli, cítili se, ale měli možnost jen velice omezeného fyzického kontaktu, pokud se třeba opřeli o hrazení kotce. Vanheukelom et al. (2012) ve své studii sledoval chování prasniček a kanečků, kteří byli ustájeni vedle kotce se stejným pohlavím, nebo opačným. Pozorování probíhalo od 18. do 24. týdne věku kanečků. U kanečků, kteří byli ustájeni vedle kanečků nebo prasniček nebyl významný rozdíl v chování. Jedinými sledovanými rozdíly byly pozorované odchylky v průzkumném, napájecím a agresivním chování. Kanečci, kteří byli ustájeni vedle prasniček se více zajímali o své okolí a častěji ho prozkoumávali, více pili a méně napadali ostatní kanečky kousáním, oproti kanečkům, kteří byli ustájeni vedle jiných kanečků. Je tedy možné, že pokud by pozorování kanečci v pokusné stáji byli ustájeni vedle jiných kanečků, sledované interakce agresivního chování by mohly být početnější.

Giersing et al. (2006) uvedli, že množství testikulární hormonů je závislé na velikosti varlat tzn., že větší varlata produkují více hormonů. Testikulární hormony, zejména testosteron,

mají vliv na projevy agresivního chování (Santos et al. 2021). Z těchto studií je zřejmé, že čím jsou varlata větší, produkují více testosteronu, a čím více je testosteronu, tím jsou kanečci agresivnější. Vzhledem k těmto popsáním faktům byla stanovena první hypotéza. Předpokládalo se, že čím budou kanečci starší a budou se blížit ke konci výkrmu, budou produkovat větší množství pohlavních hormonů a budou více projevovat agonistické chování ať už ve formě agresivních útoků nebo sexuálních útoků na další kanečky ve skupině. Pozorování naší skupiny kanečků ovšem přineslo jiný výsledek. V prvním týdnu pozorování, se objevilo celkem 62 interakcí agonistického a sexuálního chování. Ve druhém týdnu, jak již bylo zmíněno, vykazovali nejvyšší počet interakcí tj., 166. Ve čtvrtém týdnu je viděn velký propad na 92 interakcí. Do šestého týdnu aktivita kanečků opět roste, ale ne již do takové míry jako ve druhém týdnu. Poslední pozorovaný týden bylo sledováno pouhých 67 interakcí agonistického a sexuálního chování. Je možné, že se kanečci první týden sledování ještě rozkoukávali po okolí a nízká hladina pohlavních hormonů jim nedávala důvod se napadat. Navíc jak bylo zmíněno v metodice, kanečci v experimentálním kotci žili ve stabilní skupině od odstavu, v průběhu života se tedy neměnila jejich sociální skupina, jen byli přemístěni. Ve druhém týdnu se již začínala projevovat puberta a zvýšení testikulárních hormonů vedlo k výrazné aktivitě a projevu sexuálního a agonistického chování. Ve čtvrtém týdnu se situace trochu uklidnila, ale poté si kanečci nejspíše stanovovali postavení v hierarchii. Podle pozorování v sedmém týdnu je vzhledem k počtu interakcí zřejmé, že hierarchie již byla kanečky stanovena a neměli tedy důvod se nijak výrazně napadat. Schmidt et al. (2011) uvedli, že právě hierarchie a dominance slouží jako mechanismus ke snížení závažnosti agresivních interakcí. To znamená, že po jejím vytvoření a ustálení se v chovu může snížit agrese. Dalším důvodem menší agrese ke konci výkrmu by mohlo být i to, že ve skupině nebyl vyzorován jedinec, který by byl konkrétním agresorem a narušoval by stanovenou hierarchii. Tudíž tam nebyl nikdo, kdo by neustále vytvářel spory a útoky byly spíše náhodné.

## 6.2 Vliv denní doby na agonistické a sexuální chování kanečků

Prasata mohou být aktivní ve dne i v noci v závislosti na lokalitě. Ovšem jejich aktivita se zvyšuje hlavně ve večerní hodiny (Drake et al. 2008). Putten (2000) uvedl, že nejvyšší aktivita se u prasat objevuje od stmívání až do noci. Jensen (2002) dále uvedl, že chování divokých prasat se od těch domácích příliš neliší, domácí prasata mají v porovnání s populacemi divokých prasat, pouze utlumené reakce na určité podněty. V případě pozorovaných kanečků se ukázalo, že po dosažení puberty (cca 16.-17. týden věku) se jejich aktivita pomalu přesouvala z ranní, přes odpolední a ke konci pozorování na večerní. Vypadá to, že dospívající kanečci se opravdu svou aktivitou přiblížili k etologii divokých prasat a jejich aktivita se překloupila spíše na večerní hodiny. Divoká prasata bývají aktivnější za soumraku a v noci hlavně v oblastech kde jsou lovena. Vyhledáváním potravy v noci snižují riziko ulovení (Jensen 2002). To potvrdili i Johann et al. (2020) kteří uvedli, že i když se na územích, kde prasata nejsou lovena jejich aktivita zvyšuje i během dne, stále převažuje aktivita okolo půlnoci. U sledovaných kanečků se podle záznamů také ukázalo, že večer mírně stoupla spotřeba krmiva a frekvence návštěv krmné stanice. Je tedy možné, že i přes domestikaci přetrval tento typ chování. Feddes et al. (1989) uvedli, že se prasata, která byla krmena *ad libitum*, se chodila

krmit nejčastěji po páté hodině ráno a deváté hodině večer, tedy v době rozsvícení a zhasnutí světel.

Je tedy možné, že před dosažením puberty (tj. 15 týden věku) byli kanečci ještě ve věku, kdy vykazovali aktivitu během celého dne. Prozkoumávali okolí, hráli si, a mimo jiné také projevovali agonistické a sexuální chování. Od 18. týdne věku, tzn. po dosažení puberty, dospívali a jejich aktivita se začala přibližovat chování divokých prasat.

## 7 Závěr

Cílem práce bylo ověřit, zda věk kanečků, či denní doba má vliv na projevy agonistického a sexuálního chování kanečků a potvrdit platnost stanovených hypotéz (1. Výskyt agresivního chování se stupňuje se vzrůstajícím věkem; 2. Frekvence nežádoucího agresivního chování kolísá v závislosti na denní době) v podmínkách výkrmu konvenčních chovů prasat.

Vyhodnocení provedeného experimentu ukázalo, že ani stoupající věk kanečků, ani denní doba (ráno, poledne, večer) nemá statisticky průkazný vliv na sledované projevy agonistického chování kanečků. Vzhledem k dosaženým výsledkům byly obě stanovené hypotézy zamítnuty.

Ovšem u vlivu denní doby na projevy agonistického a sexuálního chování vyšel mírný trend. To znamená, že se p-hodnota ( $P=0,06$ ) přibližuje k hladině statistické průkaznosti ( $P\leq 0,05$ ). Pokud by bylo pozorování kanečků delší, nebo by bylo pozorováno více kotců je možné, že by se lépe ukázalo, jestli je vliv denní doby na agonistické a sexuální chování statisticky významné nebo ne. Nicméně v podmínkách běžného faremního výkrmu by byl turnus vyskladněn ve stejné době jako v experimentu.

Ke konci výkrmu se kanečci napadali méně. Důvodem může být vyřešená hierarchie skupiny. Do bojů ani do složení skupiny nikdo nezasahoval, kanečci ani nebyli během výkrmu nijak rušeni, proto se dá říci, že si hierarchii stanovili sami. Dalším důvodem menší agrese ke konci výkrmu by mohlo být to, že ve skupině nebyl vypožorován konkrétní agresor, ale útoky byly spíše náhodné. Pokud by se zjistilo, ve kterém období si kanečci stanovují hierarchii, dalo by se zabránit dovážení poraněných zvířat na jatka.

Kanečci by se mohli poslat na jatka 14 dní po stanovení hierarchie, protože by nedocházelo již k dalším větším bojům a kanečkům by se za tu dobu stihly zahojit rány. Vzhledem k nízkému věku na konci výkrmu u moderních genotypů, by ani výskyt kančího pachu nemusel být nijak extrémně zvýšený.

Vzhledem k tomu, že se vliv denní doby blíží k hodnotě statistické průkaznosti, další pozorování s větším počtem jedinců by mohlo přinést průkazné výsledky vlivu denní doby. Kanečci mají výraznější projevy nežli vepřici nebo prasničky, a proto by další pozorování mohlo přinést poznatky o tom, kdy projevují nejvyšší aktivitu, jak se formuje jejich chování a třeba by se přišlo i na další způsoby, jak snížit agresivní interakce mezi jedinci, např. vyšším počtem hraček, místem pro úkryt pro submisivní jedince, nebo změnou managementu chovu apod.

## 8 Literatura

- Agha S, Fàbrega E, Quintanilla R, Sánchez JP. 2020. Social Network Analysis of Agonistic Behaviour and Its Association with Economically Important Traits in Pigs. *Animals* **10(11)**: 1-13.
- Albrecht AK, Grosse Beilage E, Kanitz E, Puppe B, Traulsen I, Krieter J. 2012. Influence of immunosation against GnRF on agonistic and mounting behaviour, serum testosterone concentration and body weigt in male pigs compared with boars and barrows. *Applied Animal Behavior Science* **138**: 28–35.
- Aldal I, Andresen O, Egeli AK, Haugen JE, Grodum A, Fjetland O, Eikaas JLH. 2005. Levels of androstenone and skatole and the occurrence of boar taint in fat from young boars. *Livestock Production Science* **95**: 121-129.
- Andersen IL, Nævdal E, Bakken M, Bøe KE. 2004. Aggression and group size id domesticated pigs *Sus scrofa*: „when the winner takes it all and the loser is standing small“. *Animal Behaviour* **68(4)**: 965-975.
- Andersson HK, Hullberg A, Malmgren L, Lundstrom K, Rydhmer L, Squires J. 1999. Sexual maturity in entire male pigs- Environmental effects, relations to skatole level and female puberty. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A- Animal Science* **49(2)**: 103-112.
- Andersson K, Brunius C, Zamaratska G, Lundström K. 2012. Early vaccination with Improvac<sup>®</sup>: effects on performance and behaviour of male pigs. *Animal* **6(1)**: 87-95.
- Archer J. 1991. The influence of testosterone on human aggression. *British Journal of Psychology* **82**: 1-28.
- Averós X, Brossard L, Dourmad JY, De Greef KH, Edge HL, Edwards SA, Meunier-Salaün MCh. 2010. *Applied Animal Behaviour Science* **127**: 73-85.
- Babol J, Squires EJ, Lundström K. 1999. Relationship Between Metabolism of Androstenone and Skatole in Intact Male Pigs. *Journal of Animal Science* **77**: 84-92.
- Bekaert KM, Aluwé M, Millet S, Goethals K, Nijs G, Isebaert S, De Brabander DL, Verheyden K, De Brabander HF, Vanhaecke L, Tuyttens FAM. 2012. Predicting the likelihood of developing boar taint: Early physical indicators in entire male pigs. *Meat Science* **92**: 382-385.
- Bilskis R, Sutkeviciene N, Riskeviciene V, Januskauskas A, Zilinskas H. 2012. Effect of active immunization against GnRH on testosterone concetration, libido and sperm quality in mature AI Boars. *Acta Veterinaria Scandinavica* **54**: 1-7.

- Bonneau M, Weiler U. 2019. Pros and Cons of Alternatives to Piglet Castration: Welfare, Boar Taint, and Other Meat Quality Traits. *Animals* **9(11)**: 1-12.
- Book AS, Starzyk KB, Quinsey VL. 2001. The relationship between testosterone and aggression: a meta-analysis. *Aggression and Violent Behavior* **6**: 579-599.
- Bottacini M, Scollo A, Edwards SA, Contiero B, Veloci M, Pace V, Gottardo F. 2018. Skin lesion monitoring at slaughter on heavy pigs (170 kg): Welfare indicators and ham defects. *Plos one* **12**: 1-16.
- Bradford JR, Mellencamp MA. 2013. Immunological control of boar taint and aggressive behavior in male swine. *Animal Frontiers* **3(4)**: 12-19.
- Brewster V, Nevel A. 2013. Immunocastration with Improvac<sup>TM</sup> reduces aggressive and sexual behaviours in male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **145**: 32-36.
- Brinke I, Grosse-Brinkhaus C, Roth K, Proll-Cornelissen MJ, Henne H, Schellander K, Tholen E. 2020. Genomic background and genetic relationships between boar taint and fertility traits in German Landrace and Large White. *BMC genetics* **21(1)**:1-13.
- Broom DM, Fraser AF. 2007. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*. Wallingford CABI Publ., Wallingford.
- Bryant MJ, Ewbank R. 1974. Effects of stocking rate upon the performance general activity and ingestive behaviour of groups of growing pigs. *British Veterinary Journal* **130**: 139-149.
- Bünger B, Zacharias B, Schrade H. 2014. Behavioural differences between entire boars, castrated males, and gilts kept in single or mixed sex groups under different housing and feeding conditions during fattening. *Züchtungskunde* **86(5)**: 358-373.
- Bünger B, Schrader L, Schrade 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.
- Büttner K, Czycholl I, Mess K, Krieter J. 2019. Agonistic Interactions in Pigs—Comparison of Dominance Indices with Parameters Derived from Social Network Analysis in Three Age Groups. *Animals* **9**: 1-18.
- Büttner K, Czycholl I, Mees K, Krieter J. 2020. Temporal development of agonistic interactions as well as dominance indices and centrality parameters in pigs after mixing. *Applied Animal Behaviour Science* **222**: 1-9.



- Camerlink I, Peijnenburg M, Wemelsfelder F, Turner SP. 2016. Emotions after victory or defeat assessed through Qualitative Behavioural Assessment, skin lesions and blood parameters in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **183**: 28-34.
- Claus R, Weiler U, Herzog A. 1994. Physiological Aspects of Androstenone and Skatole Formation in the Boar A Review with Experimental Data. *Meat Science* **38**: 289-305.
- Cronin GM, Dunshea FR, Butler KL, McCauley I, Barnett JL, Hemsworth PH. 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.
- Čobanović N, Karabasil N, Stajković S, Ilić N, Suvajdžić B, Petrović M, Teodorović V. 2016. The Influence of *pre-mortem* Conditions of Pale, Soft and Exudative (PSE) and Dark, Firm and Dry (DFD) Pord Meat. *Acta Veterinaria-Beograd* **66(2)**: 172-186.
- D'Eath RB, Lawrence AB. 2004. Early life predictors of the development of aggressive behaviour in the domestic pig. *Animal Behaviour* **67**: 501-509.
- Drake A, Fraser D, Weary D. 2008. Parent off spring resource allocation in domestic pigs. *Behavioral ecology and sociobiology* **62/3**:309-319.
- Einarsson S, Andersson K, Wallgren M, Lundström K, Martinez-Rodriguez H. 2009. Short- and long-term effects of immunization against gonadotropin-releasing hormone, using Improvac<sup>TM</sup>, on sexual maturity, reproductive organs and sperm morphology in male pigs. *Theriogenology* **71**: 302-310.
- Eisenegger Ch, Haushofer J, Fehr E. 2011. The role of testosterone in social interaction. *Trends in Cognitive Sciences* **15(6)**: 263-271.
- Estevez, I, Andersen IL, Nævdal E. 2007. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* **103**:185-204.
- Fàbrega E, Puigvert X, Soler J, Tibau J, Dalmau A. 2013. Effect of on farm mixing and slaughter strategy on behaviour, welfare and produktivity in Duroc finished entire male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **143**: 31-39.
- Fauciano L. 2001. Causes of skin damage to pig carcasses. *Canadian Journal of Animal Science* **81(1)**: 39-45.
- Foister S, Doeschl-Wilson A, Roehe R, Arnott G, Boyle L, Turner S. 2018. Social network properties predict chronic aggression in commercial pig systems. *PLoS ONE* **13(10)**: 1-18.

- Franca LR, Silva VA Jr, Chiarini-Garcia H, Garcia SK, Debeljuk L. 2000. Cell proliferation and hormonal changes during postnatal development of the testis in the pig. *Biol Reprod* **63**: 1629–1636.
- Fraser D, Phillips PA, Thompson BK, Tennessen T. 1991. Effects of straw on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **30**: 307-318.
- Fredriksen B, Lium BM, Marka CH, Mosveen B, Nafstad O. 2008. Entire male pigs in farrow-to-finish pens-Effects on animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* **110**: 258-268.
- Geverink NA, Engel B, Lambooi E, Wiegant VM. 1996. Observations on behavior and skin damage of slaughter pigs and treatment during lairage. *Applied Animal Behaviour Science* **50**: 1-13.
- Giammanco M, Tabacchi G, Giammanco S, Di Majo Danila, La Guardia M. 2005. Testosterone and aggressiveness. *Medical Science Monitor* **11(4)**: 136-145.
- Giersing M, Andersson A. 1998. How does former acquaintance affect aggressive behaviour in repeatedly mixed male and female pigs?. *Applied Animal Behaviour Science* **59**: 297-306.
- Giersing M, Lundström K, Andersson A. 2000. Social Effects and boar taint: Significance for production of slaughter boars (*Sus scrofa*). *Journal of Animal Science* **78(2)**: 296-305.
- Giersing M, Ladewig J, Forkman B. 2006. Animal Welfare Aspects of Preventing Boar Taint. *Acta Veterinaria Scandinavica* **48**: 1-3.
- Grandin T, Bruning J. 1992. Boar presence reduces fighting in mixed slaughter-weight pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **33**: 273-276.
- Guay K, Salgado G, Thompson G, Backus B, Sapkota A, Chaya W, McGlone JJ. 2013. Behavior and handling of physically and immunologically castrated market pigs on farm and going to market. *Journal of Animal Science* **91(11)**: 5410-5417.
- Guise HJ, Penny RHC. 1989. Factors influencing the welfare and carcass and meat quality of pigs. *Anim. Prod* **49**:517-521.
- Holinger M, Früh B, Hillmann E. 2015. Group composition for fattening entire male pigs under enriched housing conditions—Influences on behaviour, injuries and boar taint compounds. *Applied Animal Behaviour Science* **165**: 47-56.
- Chaloupková H, Illmann G, Bartoš L, Špinka M. 2007. The effects of per-wearing housing on the play and agonistic behaviour of domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **103**: 25-34.

- Jensen P. 2002. The ethology of domestic animals: an introductory text. CAB International, Wallingford.
- Johann F, Handschuh M, Linderoth P, Dormann CF, Arnold J. 2020. Adaptation of wild boar (*Sus scrofa*) activity in a human-dominated landscape. BMC Ecology **20(4)**: 1-14.
- Kaiser S, Harderthauer S, Sachser N, Hennessy MB. 2007. Social housing conditions around puberty determine later changes in plasma cortisol levels and behavior. Physiology & Behavior **90**: 405-411.
- Kanis E, De Greef KH, Hiemstra A, Van Arendonk JAM. 2005. Breeding for societally important traits pigs. Journal of Animal Science **83**: 948-957.
- Kastu Y, Baker ME. 2021. Subchapter 123D-Cortisol. Handbook of hormones (Second edition) **2**: 947-949.
- Karlsson A & Lundström K. 1992. Meat quality in pigs reared in groups kept as a unit during the fattening period and slaughter. Animal Production **54(3)**: 421-426.
- Larzul C. 2021. How to Improve Meat Quality and Welfare in Entire Male Pigs by Genetics. Animals **11(699)**: 1-16.
- Li Q, Yuan X, Chen Z, Zhang A, Zhang Z, Zhang H. 2018. Heritability estimates and effect on lifetime reproductive performance of age at puberty in sows. Animal Reproduction Science **195**: 207-215.
- Lund A, Simonen HB. 2000. Aggression and stimulus-directed activities in two breeds of finishing pig. Pig Journal **45**: 123-130.
- Lübke KT, Pause MB. 2014. Sex-hormone dependent perception of androstenone suggests its involvement in communicating competition and aggression. Physiology & Behavior **123**: 136-141.
- Marchant-Forde JN, Marchant-Forde RM. 2005. Minimizing inter-pig aggression during mixing. Pig News and Information **26(3)**: 63-71.
- McBride G, James W, Hodgins N. 1964. Social behaviour of domestic animals. IV. Growing pigs. Animal Science **6**: 129-139.
- McGlone JJ. 1985. A quantitative ethogram of aggressive and submissive behaviors in recently regrouped pigs-Journal of Animal Science **61(3)**: 556-566.
- McGlone JJ, Curtis SE. 1985. Behavior and performance of weanling pigs in pens equipped with hide areas. Journal of Animal Science **60(1)**: 20-24.

- Moe M, Lien S, Aasmundstad T, Muewissen THE, Hansen MHS, Bendixen Ch, Grindflek E. 2009. Association between SNPs within candidate genes and compounds related to boar taint and reproduction. *BMC Genetics* **10(32)**: 1-14.
- Mesterton-Gibbons M, Dugatkin LA. 1995. Towards a theory of dominance hierarchies: effects of assessment, group size, and variation in fighting ability. *Behavioral Ecology* **6**: 416–423.
- Moss BW, Robb JD. 1978. The Effect of Preslaughter Lairage on Serum Thyroxine and Cortisol Levels at Slaughter, and Meat Quality of Boars, Hogs and Gilts. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **29**: 689-696.
- Oskam IC, Lervik S, Tajet H, Dahl E, Ropstad E, Andresen O. 2010. Differences in testosterone, androstenedione, and Skatole levels in plasma and fat between pubertal purebred Duroc and Landrace boars in response to human chorionic gonadotrophin simulation. *Theriogenology* **74**: 1088-1098.
- Parois S, Larzul C, Prunier A. 2017. Associations between the dominance status and sexual development, skin lesions or feeding behaviour of intact male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **187**: 15-22.
- Peden RSE, Turner SP, Boyle LA, Camerlink I. 2018. *Applied Animal Behaviour Science* **204**: 1-9.
- Petherick JC, Blackshaw JK. 1987. A review of the factors influencing the aggressive and agonistic behaviour of the domestic pig. *Australian Journal of Experimental Agriculture* **27(5)**: 605 – 611.
- Povod M, Lozynska I, Samokhina E. 2019. Biological and economic aspects of immunological castration in comparison with traditional (surgical) method. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* **25(2)**: 403-409.
- Prunier A, Brillouët A, Merlot E, Meunier-Salaün MCh, 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.
- Prunier A, Bonneau M, Von Borell EH, Cinotti S, Gunn M, Fredriksen B, Giersing M, Morton DB, Tuytens FAM, Velarde A. 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and the evaluation of non-surgical methods. *Universities Federation for animal Welfare* **15**:277-289.
- Putten van G. 2000. An ethological definition of animal welfare with special emphasis on pig behaviour. *Diversity of livestock systems and definition of animal welfare* **8-11**:120-134.

- Reiter S, Zöls 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.
- Rhim SJ, Son SH, Hwang HS, Lee JK, Hong JK. 2015. Effects of Mixing on the Aggressive Behavior of Commercially Housed Pigs. *Asian- Australasian Journal of Animal Sciences* **28(7)**: 1038-1043.
- Rydhmer L, Zamaratskaia G, Andersson HK, Algiers B, Guillemet R, Lundström K. 2006. Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A- Animal Science* **56**: 109-119.
- Rydhmer L, Lundström K, Andersson K. 2010. Immunocastration reduces aggressive and sexual behaviour in male pigs. *Animal* **4(6)**: 965-972.
- Rydhmer L, Hansson M, Lundström K, Brunius C, Andersson K. 2013. Welfare of entire male pigs is improved by socialising piglets and keeping intact groups until slaughter. *Animal* **7(9)**: 1532-1541.
- Sattler T, Jaeger J, Schmoll F. 2011. Carcass and meat quality in surgical castrated boars, boars vaccinated with Improvac ® and entire boars (57th ICoMST) August 7-12. *Meat Sci* **89(3)**: 243-324.
- Santos ÉR, Bridi AM, Silva CA, Giangareli BL, Ferreira GA, Vero JG, Fregonesi JA, Costa SC. 2021. Reproductive status effects of pair-housed male pigs on natural, agonistic and sexual behaviours. *Animal*. **15(1)**: 1-6.
- Schmidt T, Calabrese JM, Grodzcki M, Paulick M, Pearce MC, Rau F, Von Borell E. 2011. Impact of single-sex and mixed-sex group housing of boars vaccinated against GnRF or physically castrated on body lesions, feeding behaviour and weight gain. *Applied animal Behaviour Science* **130**: 42-52.
- Simpson K. 2001. The Role of Testosterone in Aggression. *McGill Journal of Medicine* **6**: 32-40.
- Smítal. 2018. Info pigs: Kastrace kanců v Evropě. Available from <http://infopigs.blogspot.com/2018/08/kastrace-kancu.html> (accessed February 2022).
- Spoolder HAM, Edwards SA, Croning S. 1999. Effects of group size and feeder space allowance on welfare in finishing pigs. *Animal Science* **69(3)**: 481-489.
- Squires EJ, Bone Ch, Cameron J. 2020. Pork Production with Entire Males: Directions for Control of Boar Taint. *Animals* **10(9)**: 1-22.

- Steybe L, Kress K, Schmucker S, Stefanski V. 2021. Impact of Housing Condition on Welfare and Behavior of Immunocastrated Fattening Pigs (*Sus scrofa domestica*). *Animals* **11**(3): 1-18.
- Tallet C, Brilloüet A, Meunier-Salaün MCh, Paulmier V, Guérin C, Pruiner A. 2013. Effects of neonatal castration on social behaviour, human-animal relationship and feeding activity in finishing pigs reared in a conventional or an enriched housing. *Applied Animal Behaviour Science* **145**: 70-83.
- Teixeira DL, Boyle LA. 2014. A comparison of the impact of behaviours performed by entire male and female pigs prior to slaughter on skin lesion scores of the carcass. *Livestock Science* **170**: 142-149.
- Turner SP, Farnworth MJ, White IMS, Penny P, Lawrence AB. 2006. The accumulation of skin lesions and their use as a predictor of individual aggressiveness in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **96**: 245-259.
- Turner SP, Nevison IM, Desire S, Camerlink I, Roehe R, Ison SM, Farish M, Jack M, D'Eath RB. 2017. Aggressive behaviour at regrouping is a poor predictor of chronic aggression in stable social groups. *Applied Animal Behaviour Science* **191**: 98–106.
- Tuytens FAM. 2005. The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. *Applied Animal Behaviour Science* **92**:261-282.
- Vanheukelom V, Van Beirendonck S, Van Thielen J, Driessen B. 2012. Behavior, productivity results and meat quality of intact boars and gilts housed in unmixed groups: A comparative study. *Applied Animal Behaviour Science* **142**: 154-159.
- Van Staaveren N, Teixeira DL, Hanlon A, Boyle LA. 2015. The Effect of Mixing Entire Male Pigs Prior to Transport to Slaughter on Behaviour, Welfare and Carcass Lesions. *PLoS ONE* **10**(4): 1-15.
- Veladre A, Fàbrega E, Blanco-Penedo I, Dalmau A. 2015. Animal welfare towards sustainability in pork meat production. *Meat Science* **109**:13-17.
- Von Borell E, Bonneau M, Holinger M, Pruiner A, Stefanski V, Zöls S, Weiler U. 2020. Welfare Aspects of Raising Entire Male Pigs and Immunocastrates. *Animals* **10**(11): 1-12.
- Weiler U, Isernhagen M, Stefanski V, Ritzmann M, Kress K, Hein Ch, Zöls S. 2016. Penile Injuries in Wild and Domestic Pigs. *Animals* **6**(4): 1-11.
- Wemelsfelder F, Haskell M, Mendl MT, Calvert S, Lawrence AB. 2000. Diversity of behaviour during novel object test is reduced in pigs housed in substrate-impooverished conditions. *Animal Behaviour* **60**: 385-394.

- Werner D, Baldinger L, Bussemas R, Büttner S, Weißmann F, Ciulu M, Mörlein J, Mörlein D. 2021. Early Immunocastration of Pigs: From Farming to Meat Quality. *Animals* **11**(2): 1-15.
- Wiegand RM, Gonvou HW, Curtis SE. 1994. Pen shape and size: effects on pigs behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science* **39**: 49-61.
- World Animal Protection. 2018. World Animal Protection: Seven things you didn't know about pig factory-farming. Available from <https://www.worldanimalprotection.org.au/news/seven-things-you-didnt-know-about-pig-factory-farming> (accessed December 2021).
- Zamaratskaia G, Rydhmer L, Chen G, Madej A, Andersson HK, Lundström K. 2005. Boar Taint is Related to Endocrine and Anatomical Changes at Puberty but not to Aggressive Behaviour in Entire Male Pigs. *Reprod Dom Anim* **40**: 500-506.