

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



**Produkční a reprodukční užitkovost prasat v různých
systémech chovu**

Bakalářská práce

Autor práce: Vendula Malá

Obor studia: Živočišná produkce

Vedoucí práce: Ing. Monika Okrouhlá, Ph.D.

© ČZU v Praze 2018

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Produkční a reprodukční užítkovost prasat v různých systémech chovu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.04.2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Monice Okrouhlé, Ph.D. za odborné vedení, vstřícný přístup, ochotu a pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své matce Věře Malé, která mě po celou dobu studia obětavě podporovala.

Produkční a reprodukční užitkovost prasat v různých systémech chovu

Souhrn

Zintenzivnění zemědělství s sebou nese řadu otázek v oblasti udržení biodiverzity, efektivnosti výroby, ochraně životního prostředí a pohody hospodářských zvířat. Tato práce se zabývá porovnáním produkčních a reprodukčních vlastností prasat v jednotlivých systémech chovu. Nejprve popisuje užitkové vlastnosti prasat, které jsou rozdělené právě na produkční a reprodukční. V této části je nejvíce výzkumů zaměřeno na plnění životních podmínek a jejich vliv na plodnost, počet živě narozených a odchovaných selat, růst, kvalitu masa a výskyt vad masa. Dále se zaměřuje na popis technologie chovů, druhů ustájení, krmení, zdravotního stavu a jejich vlivů na užitkovost prasat. V práci je porovnáván vliv kompletních krmných směsí v intenzivních chovech a pastvy v ekologických chovech, jejich využití živin a přírůstky živé hmotnosti prasat. Také se zaměřuje na omezení používání antibiotik a různých stimulátorů v krmivech. V poslední části navazuje popis intenzivního a extenzivního zemědělství. Ve velkochovech je vysoká hustota zvířat. Jejich cílem je dosáhnout co nejvyšších hodnot produkce s co nejnižšími náklady. Jsou zde uvedeny minimální podmínky pro chov prasat ve velkochovech dle vyhlášky. Ekologické chovy se zaměřují na welfare, využívání výběhů, omezení chemických prostředků a správné zacházení s odpady.

Je však nutné vyřešit nedostatky, které u extenzivního systému nastávají, například nižší přírůstky svaloviny, nižší úroveň plodnosti a ekonomika chovu. Jejich přínosem je snaha o splnění základních životních potřeb zvířat, snížení zátěže životního prostředí a eroze a využití lokálních zdrojů. Z výsledků řady výzkumů a studií vyplývá, že stále rostoucí snaha a prosazování ekologických chovů zlepšuje kvalitu života prasat. Je však potřeba hledat další možnosti a nová řešení v problémových oblastech.

Klíčová slova: prase, systém chovu, welfare, extenzivní, intenzivní, reprodukce, produkce, užitkovost

Production and reproductive performance in various systems of breeding

Summary

The intensification of agriculture raises a number of issues in terms of maintaining biodiversity, production efficiency, environmental protection and animal welfare. This paper deals with comparison of productive and reproductive characteristics of pigs in specific breeding systems. At first this bachelor thesis describes utility characteristics of pigs, which are divided into productive and reproductive. In this part most of used research papers is focused on meeting the living conditions and their impact on fertility, the number of piglets born alive and bred piglets, growth, meat quality and the occurrence of meat defects. It also focuses on the description of breed technology, housing, feeding, health status and their impact on the utility of pigs. It compares the impact of complete feed mixtures on intensive breeds and grazing in organic farming, their use of nutrients and the gains in live weight of pigs. The last part describes intensive and extensive agriculture. In large breeding, there is a high number and high density of animals, aiming to achieve the highest value of production at the lowest costs. There are describe minimum conditions for breeding pigs in large quantities according to the law. Organic breeds focus on welfare, use of coops and correct treatment with waste.

However, it is necessary to solve the problems which occur at extensive system, such as lower muscle gains, lower level of fertility, and the economy of breeding. Their contribution is an effort to meet basic animal needs, reduce environmental burdens and erosion and use of local sources. According to the result of a lot of researches and studies we can see, that growing effort and promotion of organic farming improves the quality of pig's lives. However, there is still a need to look for other options and new solutions in problem areas.

Keywords: pig, system of housing, welfare, extensive, intensive, reproduction, production, performance

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	2
2.1	Hypotéza	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Užitkové vlastnosti prasat.....	3
3.1.1	Produční vlastnosti.....	3
3.1.1.1	Výkrmnost.....	3
3.1.1.2	Jatečná hodnota	4
3.1.1.3	Vlivy na růst.....	5
3.1.2	Reprodukční vlastnosti.....	7
3.1.2.1	Plodnost.....	8
3.1.2.2	Mléčnost.....	9
3.2	Technologické systémy chovu	10
3.2.1	Výživa a krmení	10
3.2.1.1	Krmení selat	12
3.2.1.2	Antibiotika v krmivu	12
3.2.2	Zdravotní stav.....	13
3.2.3	Ustájení	14
3.2.3.1	Venkovní ustájení.....	16
3.2.3.2	Porodny a ustájení prasnic se selaty	16
3.2.4	Mikroklima a stájové prostředí	18
3.3	Konvenční zemědělství.....	19
3.3.1	Minimální požadavky velkochovů.....	20
3.4	Ekologické zemědělství	21
4	Závěr	23
5	Seznam použité literatury	24
5.1	Elektronické zdroje.....	33
6	Seznam použitých zkratk	35

1 Úvod

Prase domácí (*Sus scrofa domesticus*) je domestikovaný savec, vyšlechtěný z prasete divokého. Řadí se mezi nepřežvýkavé sudokopytníky. Má typicky dlouhou hlavu s pohyblivým rypákem, jehož oporu tvoří rypáková kost.

Co se týká produkce, patří prasata mezi nejvýkonnější hospodářská zvířata. Mají vysokou úroveň využití živin a schopnost syntézy proteinu. Jejich další důležitá vlastnost je plodnost s nízkým generačním intervalem, vysokým počtem narozených mláďat a vysokou jatečnou výtěžností.

Pro řešení a návrh ustájení v chovech prasat je nutné poznat jejich biologické nároky. Ve všech výrobních systémech je nutné zajistit ustájeným zvířatům pohodu, tedy welfare. Od poloviny 20. století byly prosazovány intenzivní chovy prasat. Ustájená prasata jsou ve velkých, víceřadých halách, které se sestávají z kotečů a klecí. Nejčastěji se používají bezstelivové podlahy částečně nebo kompletně roštové. Další z možností ustájení prasat je extenzivní chov ve výbězích, vybavených boudou a kalištěm, anebo volně na pastvinách. Tento způsob se vyskytuje především ve Španělsku a Maďarsku. V současné době se tento systém prosazuje častěji v západní Evropě a v Česku.

V ekologickém zemědělství se chovatel zříká chemických prostředků, umělých hnojiv, stimulátorů růstu, syntetických zchutňovačů krmiv a využívání geneticky upravených organismů. To vede ke snížení dosahované zmasilosti a nižším přírůstkům svaloviny. Zároveň dochází ke změně vlastností masa, jako je šťavnatost a obsah intramuskulárního tuku, a to hlavně kvůli dostatku pohybu.

K dosažení cíle v zušlechťování prasat je potřeba splnit požadované parametry, které jsou stanovené požadavky konzumentů a zpracovatelů z pohledu kvality produktu a ekonomiky výroby.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo získat ucelené informace o produkčních a reprodukčních užitkovostech prasat v různých systémech chovu.

2.1 Hypotéza

Předpokládám, že různý způsob zacházení, ustájení a krmení prasat má vliv na vybrané ukazatele produkční a reprodukční užitkovosti.

3 Literární rešerše

3.1 Užitékové vlastnosti prasat

K efektivnímu chovu zvířat je nutné znát jejich základní potřeby, mít dostatečné znalosti a dovednosti k jejich péči. Pro dobré řízení chovu je potřebný respekt ke zvířatům, stejně jako schopnost manipulovat s nimi a snížit riziko poranění jak zvířat, tak ošetřovatelů a stresu na minimum. Je potřeba znát jejich dietetické požadavky, reprodukci a chování (Robinson, 2013).

3.1.1 Produkční vlastnosti

V poslední době existuje trend rozvíjet alternativní chovy prasat, které budou splňovat požadavky na dobré životní podmínky zvířat a ochranu životního prostředí, a zároveň nebudou mít vliv na snížení intenzity a efektivnost výroby (Millet a kol., 2005).

Webb a O'Neill (2008) se snažili řešit dopady na kvalitu masa a vnímání tuků spotřebiteli. Tuk a mastné kyseliny s dlouhým řetězcem přispívají k důležitým vlastnostem a jsou středem nutričních a senzorických hodnot masa. Kvalita masa závisí z velké míry na sociodemografickém zázemí spotřebitelů. Nedá se přesně říci, jak vypadá kvalitní tuk, výrazně se totiž liší složením u různých druhů hospodářských zvířat. Živočišné tuky jsou nezbytné pro lidské zdraví. Lékaři doporučují jejich konzumaci v rozumné míře. Dlouhou řadu let měli tuky špatnou publicitu, pokud jde o špatné účinky tuků na lidský organismus. Cíle chovatelů produkujících vysokou kvantitu masa, bez ohledu na její kvalitu mohou být negativní pro spotřebitele, kteří jsou stále více kritičtí ohledně potravy, kterou konzumují.

3.1.1.1 Výkrmnost

Výkrmnost je schopnost prasat přetvářet přijaté krmivo na jatečný produkt. Jsou dva způsoby vyjadřování. Jeden způsob se vyjadřuje průměrným denním přírůstkem, který se sleduje za celý život nebo po dobu výkrmu, je to ukazatel růstu. Druhý způsob záleží na konverzi, tedy na spotřebě krmiva na kilogram přírůstku živé hmotnosti (Stupka a kol., 2009).

Masné produkty z volně chovaných prasat jsou velmi křehké a probíhá v nich vysoký stupeň proteolýzy. Jedinci chovaní v extenzivním chovu mají nízký obsah cholesterolu a ideální poměry nenasycených a nasycených mastných kyselin (Soto a kol, 2010). Ve výzkumu Soto a kol. (2008) zjistili, že vliv na maso u extenzivně chovaných prasat se nejvíce projevuje u pečeně, a to hlavně u smyslových vlastností. Má vyšší obsahu tuku, více tokoferolu, volné aminokyseliny a koncentraci amoniaku.

Podle Wang a kol. (2015) měly velkochovy výrazně vyšší konverzi krmiv než menší farmy s nízkou intenzitou chovu a bez komerčních krmných směsí. Nejvíce neefektivní je chov v domácím hospodářství.

3.1.1.2 Jatečná hodnota

Pojem jatečná hodnota úzce souvisí s výkrmností. Je důležitým ukazatelem v zušlechťovacím procesu v chovu prasat. Je to podíl masa a tuku, udávaný podílem hlavních masitých částí z hmotnosti jatečně upravené půlky těla masa za studena, hmotnosti kýty s kostmi v procentech, plochou příčného řezu *musculus longissimus lumborum et thoracis* a průměrnou výškou hřbetního tuku (Pulkrábek, 2005).

V mnoha zemích je tuk pro spotřebitele nepopulární složkou masa a je považován za nezdravý. Přesto tuky a mastné kyseliny, ať už v tukové tkáni nebo ve svalech, významně přispívají k různým aspektům kvality masa a mají zásadní význam pro jeho nutriční hodnotu (Wood a kol., 2008).

Pro spotřebitele a masný průmysl je důležité, aby bylo maso v nejlepší kvalitě. Kromě genetické náchylnosti mohou být někdy změny kvality masa způsobeny stresem před porážkou. Cílem experimentu bylo posoudit vliv faktorů před porážkou na kvalitu vepřového masa. Hodnotila se kvalita masa masných hybridů ve výkrmu. Hodnotily se následující ukazatelé: měsíc porážky, čas nakládky, doba přepravy, doba pobytu, teplota během ustájení a doba porážky. Kvalita masa se posuzovala na základě hodnoty pH naměřené 45 minut po porážce. Jeden z hlavních faktorů, které ovlivňovaly kvalitu, je měsíc porážky. Nejvyšší výskyt PSE masa byl zaznamenán u prasat poražených v červenci a nejmenší v únoru. Další faktor byl čas nakládání. Nejlepší čas pro nakládání prasat byl v době od 23 hodin do 24 hodin a mezi 4 a 6 hodinou ranní. Nejvyšší výskyt PSE byl u jedinců poražených mezi 3 a 9 hodinou. Nejméně stresující cesta pro zvířata je pod 2 hodiny. Je tedy více faktorů, které mohou ovlivnit kvalitu masa ještě před porážkou (Mlynek a kol., 2012). Correa a kol. (2013) tvrdí, že velkokapacitní

vozy na převoz zvířat nejsou vhodné, kvůli ztížené manipulaci s prasaty při nakládání a vykládání. To má za následek vyšší výskyt poranění, úhynů a poruchy jakosti masa.

Na jatkách jsou klasifikační metody, podle kterých se určuje hodnota jatečně upraveného těla. Cena masa se pak stanoví podle klasifikační třídy. Dají se tak zjistit i další informace o složení JUT a využít k bourání masa (Pulkrábek a kol., 2014).

Systém klasifikace jatečně upraveného těla SEUROP stanovuje jejich hodnotu ve většině jatek v EU. Cílem je zajistit transparentnost na trhu, srovnávat ceny mezi členskými státy a zajistit spravedlivé cenění. Právní předpisy EU upravují různé aspekty klasifikace, jako je postup kalibrace zařízení, vážení JUT prasat, třídění, označování, tržní ceny a kontroly (Commission Regulation No. 1249/2008).

Výzkum, který prováděl Kosovac a kol. (2008) byl založen na porovnání výkrmu prasat na hluboké podestýlce a při bezstelivovém ustájení. Porovnávali podíl hlavních masitých částí v jatečně upraveném těle a celkový vliv na zvířata. U prasat na hluboké podestýlce byl zachován welfare a lepší odolnost vůči nemocem. U bezstelivových prasat byl lepší výsledek v podílu libové svaloviny.

K hybridizaci se používají jedinci čistých plemen. Musí být velmi kvalitní, protože jejich základní předpoklad je dosáhnout požadované úrovně libové svaloviny a jatečně upraveného těla (Sládek a kol., 2007). Studie Channon a kol. (2004) byla provedena za účelem stanovení vlastností masa u kříženců plemene duroc. Hodnotila se kvalita pečeně. Sledování jedinci byli poraženi při 100 kg živé váhy. Testované vzorky se vyhodnocovaly 2 a 7 dní po porážce pomocí vybraných spotřebitelů. Čistokrevný duroc má šťavnatější maso a vyšší obsah intramuskulárního tuku než kříženci v B linii, tj. 50 % duroc. Vzorky zrající 7 dní měly výrazně lepší chuť. Pro spotřebitele je důležitější doba zrání masa než křížení.

3.1.1.3 Vlivy na růst

Intenzita růstu je ovlivněna několika vnitřními (plemeno, pohlaví, věk) a vnějšími faktory (výživa, technologie krmení a ustájení) (Serrano a kol., 2009).

3.1.1.3.1 Genetický faktor

Díky mapování genetického potenciálu zvířat lze předpovědět kvalitu užitkovosti jedince. Tento odhad se používá především u mladých zvířat, u kterých zatím nelze provést test vlastní užitkovosti (Christensen a kol., 2012).

Ryanodinový receptor 1 je kanál vápníkových iontů v sarkoplazmatickém retikulu kosterního svalstva. Vícečetné polymorfnní lokusy byly identifikovány v genu RYR 1 u lidí a zvířat a některé z nich jsou spojeny s určitými fenotypy (Dokāne a kol., 2016). Je zodpovědný za syndrom stresu prasat a velikost vrhu (Ma a kol., 2012). Stupka a kol. (2009) uvádějí, že kvalitu masa ovlivňuje major gen RYR 1, který se nachází na 6. chromozomu. Ten ovlivňuje vstup vápníku přes buněčnou stěnu. Dominantní alela N se pojí s cytosinem a recesivní n s tyminem. Rozeznáváme tyto genotypy:

- NN – jedinec je odolný vůči stresu a jakostním odchylkám,
- Nn – prase je odolné, ale citlivost přenáší na potomky,
- nn – je detekována citlivost na stres a vyskytují se jakostní odchylky.

Při výskytu jakostních odchylek dochází ke změně kvality masa, údržnosti a ovlivňuje i konečné zpracování.

3.1.1.3.2 Hormonální činnost

Činnost hormonů je jednou ze základních podmínek vývinu a růstu, řídí přeměnu látek v živém organismu. O tuto přeměnu se starají hormony, které udržují stálou koncentraci živin a koordinaci všech tkání, jsou produkovány žlázami s vnitřní sekrecí. Mezi ně patří například nadledvinky, hypofýza, štítná žláza, játra, slinivka břišní a epifýza. Hormony působí v katabolických nebo anabolických procesech. Při katabolickém procesu dochází k rozkladu látek. Anabolické procesy provází syntéza, převládají během růstu. Jakmile růst v dospělosti ustává, dochází k rovnováze těchto dvou procesů.

Somatotropin patří mezi nejdůležitější růstové hormony, syntetizuje se v předním podvěsku mozkovém. Způsobuje, že tkáně, které jsou schopny, rostou. Inzulin je další důležitý hormon, který potlačuje hladinu cukru v krvi.

Tyroxin je aminová kyselina s obsahem jódu. Způsobuje růst metabolického obratu glycidů, bílkovin a lipidů. Zvyšuje tkáňové oxidace, takže dochází ke zvýšení spotřeby kyslíku. Podporuje vstřebávání živin a ovlivňuje pohlavní žlázy (Stupka a kol., 2009).

Kančí varlata vylučují látky, které jsou známy jako C-16 nenasycené androgeny. Jsou obsaženy ve slinách, působící jako feromony. Vyskytují se i v moči, vytvářející charakteristický zápach. Tyto látky (jako např. skatol) způsobují nežádoucí pachů kančího masa (Reece, 1998). Syntézu skatolu přímo ovlivňuje složení krmné dávky. Je závislá na dostupnosti tryptofanu v tlustém střevě a proteolytické aktivitě střevní mikroflóry. Probíhá řada výzkumů v oblasti

krmivářství, které by mohly pomoci omezit intenzitu zápachu kančího masa. Jako jedna z možností lze použít sušený kořen čekanky bohaté na polysacharid inulin. Bylo zjištěno, že týdenní zkrmování čekanky (10 % koncentrace) významně sníží obsah skatolu (Lundström a Zamaratskaia, 2006).

3.1.1.3.3 Kastrace

Chirurgická kastrace prasat se začala využívat v letech 4000 – 3000 př.n.l. Používá se ke snížení agresivního chování a zabránění změny vlastností masa skatolem a androsteronem. Alternativa způsobu chovu řeší problémy s kančím pachem a agresivním chováním. Jako jedna z možností se nabízí tzv. imunokastrace, aktivní imunizace proti hormonu uvolňujícímu gonadotropin (Zamaratskaia a Rasmussen, 2015).

Rault a kol. (2011) se zabývali otázkou, jak velký stres a bolest chirurgická kastrace prasatům způsobuje. Data zjištěná ve studii ukazují, že chirurgická kastrace je bolestným postupem bez ohledu na věk. Obecně platí, že čím menší věk, ve kterém je kastrace provedena, tím méně zvíře trpí. Dále se dá omezit použitím lokální anestézie v kombinaci s analgetiky, ty se však kvůli minimalizaci dopadu na zvíře většinou nepodávají.

Studie od Zhao-Wei a kol. (2010) zkoumala účinky kastrovního a porážkového věku na obsah aminokyselin a mastných kyselin v dlouhém zádovém svalu. Kastráti měli vyšší hladinu celkových aminokyselin, esenciálních aminokyselin a neesenciálních aminokyselin ve svalu LD než kanci. Vzhledem k nutriční hodnotě bílkovin a profilu mastných kyselin se zdá, že maso kastrátů je z hlediska lidského zdraví příznivější. Kastrace vykazovala významný vliv na složení svalových aminokyselin a mastných kyselin u samců, zatímco účinky jatečného věku byly nepatrné.

3.1.2 Reprodukční vlastnosti

Během posledních desetiletí se významně zvýšila produktivita prasníc v chovech prasat. Počet odchovaných selat za rok nebyl zvýšen jen počtem živě narozených prasat, ale i jejich výsledky v pozdějším odchovu. Tento trend by se měl udržet nadále, aby byla udržena ekonomika chovu (Bojčuková, 2006). Chovné prasnice jsou jedním z hlavních aspektů správného chodu a ekonomie chovu. Jejich cílem je produkovat selata a tím přinášet chovu zisk. Základním předpokladem je jejich dobrý zdravotní stav a vysoký výkon, který je charakterizován počtem odchovaných selat na prasnici (Boudný a Špička, 2012). V rámci

optimalizace chovu je důležité zaměřit se na počet živě narozených a především odchovaných selat na jednu prasnici. Toto číslo bylo vždy považováno za klíčový ukazatel úspěšnosti chovu. Často se takové hovoří o tom, že vysoký počet narozených selat je příčinou řady problémů ve velkochovech (Rozkot, 2012). Významný faktor, který ovlivňuje reprodukci u prasat je sezónnost. Kanci a prasnice jsou velmi citliví na sezónní změny (Frydrychová a kol., 2007).

3.1.2.1 Plodnost

Základní faktor úspěšného chovu je produkce prasnic schopných přivést na svět životaschopná selata a odchovat je do odstavu. Čím delší je doba kojení, tím později dochází k dalšímu zabřeznutí a porodu. Další říjový cyklus u prasnice obvykle nepřichází, dokud nejsou selata odstavena. V konvenčních chovech jsou selata odstavována co nejdříve, aby se maximalizovala ekonomická výtěžnost chovu. Čím dříve se ale selata odstaví, tím více trpí průjmy a snižuje se jim přírůstek (Velechovská, 2018). Selata odstavovaná postupně zažívají nižší úroveň stresu, takže dochází k menším reakcím jejich organismu (De Ruyter a kol., 2017).

Úspěšnost chovu je hodnocena převážně hmotností při odstavu a počtem odstavovaných selat. Tyto ukazatele ovlivňuje více faktorů, jedním z nich je výživa. U selat je hlavní složkou potravy mateřské mléko, jehož kvalita i kvantita ovlivňuje jejich růstovou schopnost a působí i na následující užitkovost až do porážky (Bojčuková, 2006).

Kunavongrkit a Heard (2000) ve své studii zkoumali dosažení úrovně, která by splňovala skutečný potenciál prasnic. K tomu potřebují vhodné podmínky např. ideální teplotu, velkou roli také hraje kontrola onemocnění, správná výživa a genetické založení jedince. Nedostatečná plodnost je způsobena řadou faktorů, včetně horkého a vlhkého prostředí, chorobami, kvalitou krmiva, špatnou genetikou a špatnou technikou ošetřování v extenzivních i intenzivních chovech. Olsson a kol. (2016) tvrdí, že jedno z nejčastějších poranění, které snižují plodnost, je onemocnění končetin prasnic vedoucí k tvorbě lézí a jejich křehkosti. Vznikají při špatném ošetřování nebo roštovém ustájení.

Alonso-Spilbury a kol. (2007) poukazují ve své studii na to, že nízká porodní hmotnost selat je jedním z důvodů úmrtí v průběhu od narození až po odstav. Zmiňují nejvyšší procento úmrtnosti (10 – 20 % z živě narozených selat) v tomto období. Optimální hmotnost narozených selat je 1,3 – 1,6 kg, kritická hodnota je pod 1 kg. Pokud sele s nízkou porodní hmotností přežije do odstavu, má nižší intenzitu růstu. Magnabosco a kol. (2015) potvrdili ve svém výzkumu,

že selata s porodní hmotností nižší než 1,1 kg mají vyšší úmrtnost a nižší příjem mateřského mléka. Z toho důvodu mají nižší růstovou schopnost v porovnání s těžšími selaty.

Porucha reprodukce, problémy s pohybem a nízká mléčnost jsou důvody pro vyřazení prasnic z chovu. Riziko poruch se zvyšuje věkem prasnice (Dourmad a kol., 1994).

3.1.2.2 Mléčnost

Počet mléčných žláz u prasnic se pohybuje průměrně kolem 7 párů. Každý struk má dva strukové kanálky, které dále pokračují do mlékojemu a mlékovodů. Bradavky jsou uloženy ve dvou řadách, podélně vedle sebe a jsou souběžné s mediální rovinou v břišní krajině (Reece, 1998).

Laktační perioda je velmi náročné období v životě prasnic. Musí produkovat velké množství mléka s vysokou koncentrací živin. Při nevhodném příjmu živin u kojících prasnic se snižuje hmotnost vrhů v důsledku snížení produkce mléka. Živiny prasnice čerpá i ze svých tělesných zásob, takže laktaci ovlivňuje i krmení v období březosti (Bojčuková, 2006).

Alston-Mills a kol. (2000) uvádí, že selata mají po porodu pouze nepatrné zásoby využitelných energetických zdrojů a velmi nízký stupeň termoregulace. Nedostatek glykogenu je extrémně kritický u posledně narozených selat. Aby se předešlo výskytu metabolických onemocnění a hynutí, je potřeba poskytnout selatům po narození dostatečně teplé a suché prostředí a brzký příjem krmiva.

Jeden až dva dny před porodem vzniká mlezivo. Reflex spouštění mléka ovlivňuje hlavně centrální nervová soustava. Spuštění může negativně ovlivnit vzrušení nebo stres a vyvolat ho mohou zvuky sousedních kojících prasnic. Jedno kojení trvá čtyři až pět minut, začíná i končí masáží vemene (Pulkrábek, 2005).

3.2 Technologické systémy chovu

Systém chovu a krmení je rozhodující pro pohodu zvířat (Meyer-Hamm a kol., 2016).

Produkce prasat způsobuje enviromentální dopady související se znečištěním ovzduší, vody a půdy. Zemědělské systémy, které se snaží předejít zbytečným dopadům na životní prostředí, mají problémy např. s produktivitou zvířat, složení krmiv a hnojením (Sagastume a kol., 2016).

3.2.1 Výživa a krmení

Prasata jsou monogastrická zvířata s jednodušším žaludkem a vyžadují snadno stravitelné a vysoce kvalitní krmivo. Jedním z nejdůležitějších faktorů je velikost částic, ve kterých je krmivo podáváno (Vukmirović a kol., 2017). Krmiva bývají před podáváním upravena a přimíchána do krmných směsí prasat. Je prokázáno, že velké částice potřebují na strávení větší množství enzymů a tím se zhoršuje trávicí proces (Lahaye a kol., 2008).

Jemně drcené směsi mohou představovat riziko žaludečních vředů, a naopak větší částice pomáhají předcházet výskytu salmonelových onemocnění. Při monitorování komerčních krmiv Wolf a kol. (2010) vyzorovali vyšší intenzitu mletí částic u selat a prasat ve výkrmu, zatímco krmiva pro prasnice obsahovaly hrubší drcené částice.

Žaludeční vředy jsou běžným problémem ve všech fázích moderní výroby prasat, což způsobuje vysoké finanční ztráty (Friendship, 2003). Studie Mößeler a kol. (2010) jasně prokazuje účinky intenzity mletí a fyzikální formy stravy na složení a kvalitu žaludečních šťáv. Pro vznik žaludečních vředů není klíčové pH žaludečních šťáv. Bao a kol. (2016) tvrdí, že ideální velikost částic v krmné směsi pro prasata je mezi 430 a 470 μm .

Když se u genotypů snížilo o 33 % granulované krmivo, snížil se přírůstek až o 25 %, ale zlepšila se konverze krmiva až o 15 %. To dokazuje, že by mělo být možné snížit množství koncentrované stravy ve volných chovech a tím zlepšit udržitelnost bio produktů z prasat. Přidávky minerálů a vitamínů neměly vliv na užitkovost a žádný vliv na obsah minerálů v krevní plazmě. Nicméně obsah alfa-tokoferolu a retinolu byl značně nižší, u prasat, která nebyla krmena doplňky stravy. To může dokazovat, že minerály vyskytující se v premixu nejsou potřeba ve volném chovu, ale je potřeba dát si pozor ohledně vitamínu A a E (Kongsted a kol., 2015).

Přítomnost biologicky aktivních látek v krmné směsi má prospěšný vliv na zdraví, produkci prasat a kvalitu masa (Pieszka a kol., 2016). Soto a kol. (2008) nezpozorovali výrazné rozdíly ve vlastnostech pečeně při krmení pomocí komerčních směsí nebo směsí sestavených chovatelem. Quintern a Sundrum (2006) doporučují dodržovat obecná pravidla výživových fází. Řízení vykrmování prasat v chovech se musí přizpůsobit potřebným živinám a jejich distribuci.

Ve volném chovu je důležité snížit příjem živin z koncentrovaných krmiv a využívat ke krmení spásání (Kongsted a kol., 2015). Do krmné dávky se přidávají objemná krmiva, mají dostatek slámy a pitné vody (Kittlová, 2002).

Systémy hospodaření s extenzivním chovem obecně vedou k horšímu výkonu zvířat a ke změnám v kvalitě masa, které mohou být i ztrátové pro chovatele. Forte a kol. (2017) zjistili, že doplněk stravy s esenciálním olejem s přísadkou z Dobromysli obecné může být účinný při snižování růstu a jiných rysů masa.

Nikolc a kol. (2017) získali údaje, ze kterých lze usoudit, že různé druhy ustájení prasat mohou ovlivnit hladinu prvků v tkáních. Díky dobře řízené výživě v intenzivním chovu se může v mase objevit větší koncentrace mikroelementů, zatímco vyšší svalová aktivita a požití půdy by mohly způsobit vyšší hladinu železa v tkáních u extenzivně chovaných prasat. Dlouhodobý pobyt ve venkovním výběhu může způsobit kontaminaci toxickými prvky, sledovaní jedinci měli v játrech a ledvinách zvýšený obsah kadmia. To by mohlo ve větších koncentracích ohrozit lidské zdraví.

González a kol. (2017) sledovali Iberská prasata ve výkrmu. Byla krmena směsí s vysokým obsahem oleje, které ovlivňují výšku hřbetního tuku a hloubku bederního svalstva. Měření bylo prováděno pomocí ultrazvukových snímků. Tloušťka hřbetního tuku na úrovni 10. žebra byla vyšší než na úrovni 14. žebra. U samic byla hodnota vyšší. Ve svém výzkumu tedy dokázal, že pohlaví a i strava významně ovlivňují tloušťku hřbetního tuku.

Ježková (2018) uvádí, že pokud je v průměrné krmné dávce podíl žita alespoň 40 %, dochází ke zvýšení přírůstku živé hmotnosti na více než 800 g za den se současnou tloušťkou hřbetního tuku 13 mm. Také úmrtnost prasat klesla o 50 %.

Han a kol. (2017) zjistili, že pšenice v krmné dávce může být až 60 % u finálních hybridů, aniž by měla škodlivé účinky na růst a kvalitu masa. Bloxham a kol. (2018) potvrdili, že má pšenice pozitivní vliv na prasata ve výkrmu. Zvyšuje průměrný denní přírůstek a stravitelnost krmiva.

3.2.1.1 Krmení selat

Poskytnutí vhodných živin je rozhodující pro správný růst a vývoj novorozených selat (Reeba a kol., 2016). Přežití a rozvoj termoregulace je vysoce závislé na kolostru a mléce prasnice. Hladovění představuje významnou část úmrtnosti selat a nepřímo přispívá ke snížení jejich přizpůsobivosti a vývoji (Edwards, 1972).

Podle výsledků Link a kol. (2007) lze tvrdit, že použití probiotik založených na rodu *Bacillus* jsou schopné ovlivnit složení živin v mateřském mléce a zvýšit některé metabolické indexy v krvi.

Laktoferin (LF) je velmi prospěšný multifunkční protein v mléce (Hu a kol., 2012). Patří do skupiny glykoproteinů. Dokáže vázat železo. Ovlivňuje imunitu, odolnost vůči nemocem, podporuje vývoj nervového systému a růst (Jahan a kol., 2017).

Cui a kol. (2015) tvrdí, že lidský laktoferyn může působit v boji proti mikrobům a bakteriím. Při podávání doplňků březím a kojícím samicím dochází k aktivování antibakteriální schopnosti mléka. To by mohlo být přínosem k omezení používání antibiotik.

Jahan a kol. (2017) ve své studii sledovali prasnice krmené krmnými směsmi, doplněnými o 1 g laktoferynu na den (pokusná skupina) nebo 1 g kaseinu na den (skupina na porovnání). Příkrmovány byly od prvního dne zapuštění, během březosti a laktace po dobu 135 dnů. Byly naměřeny vyšší hodnoty v produkci mléka (1., 3., 7. a 19. den po porodu). Díky tomu se zvýšila tělesná hmotnost selat v porovnání s kontrolní skupinou. Došlo také k lepším výsledkům v počtu narozených selat, v porodní hmotnosti a ke snížení počtu mrtvě narozených selat.

Tato studie ukazuje, že komerční doplněk stravy ve formě mléka pro selata vede k vyšší živé hmotnosti při odstavu. Tento způsob je však ekonomicky náročný a efektivní jen při vysokém počtu odstavených selat (Zou a kol., 1992).

3.2.1.2 Antibiotika v krmivu

Waititu a kol. (2015) sledovali vzájemný vztah mezi růstovými promotory (AGP) a extraktem z kvasnic bohatých na nukleotidy (NRYE). Snažili se zjistit, zda doplnění NRYE může částečně nebo zcela nahradit AGP v krmné dávce pro odstavená prasata. Pokud se dodržel správný poměr mezi těmito dvěma látkami, NRYE zlepšil růst. Výsledky ukazují, že NRYE

má význam při zlepšování růstu prasat po odstavu a může být přínosem pro chovatele, kteří chtějí začít krmit bez AGP.

Je více strategií, jak odstavit co nejlepší selata bez použití stimulatorů růstu. Lze snížit příjem bílkovin nebo změnit způsob podání krmiva. Stein a Kil (2006) zjistili, že podání fermentovaných tekutých krmiv snižuje střevní potíže selat a zlepšuje jejich přírůstek. Na to je však nutné specializované vybavení a technika.

Jako alternativu antibiotik použili De Santana a kol. (2015) kombinaci butyrátu sodného (32 %), rostlinných extraktů (5 %) a nukleotidů (3 %). Nebyly pozorovány žádné změny v pH obsahu trávicího traktu, morfologii orgánů nebo histologii intestinálního epitelu odstavených prasat.

3.2.2 Zdravotní stav

Dobrý zdravotní stav je základní předpoklad intenzivního chovu k produkci vepřového masa. Jeho narušení může mít za následek snížení užitkovosti.

Ztráty, které způsobí onemocnění, se dají rozdělit na přímé ztráty, ty vznikají hromadnou likvidací zvířat, úhynem, nutným poražením a zmetáním. Mezi nepřímé ztráty patří právě zmíněná snížená užitkovost.

Do skupiny neinfekčních nemocí prasat patří nedostatky způsobené z ustájení, ošetřování, krmení nebo špatného ošetření poranění. Infekční onemocnění vzniká proniknutím různých virů, mikroorganismů a parazitů do těla zvířete (Stupka a kol., 2009).

Podmínky extenzivního ustájení vykazovaly mírné rozdíly v odpovědi imunitního systému oproti konvenčním podmínkám. Prasata v organickém chovu lépe snášejí stres (Millet a kol., 2005).

Významné onemocnění u prasat v intenzivních chovech je burzitida. Ta se projevuje tvorbou váčků naplněných vodou – burz, které se vyskytují přirozeně ve svalech, kloubech a v místech, kde by zvýšenou frekvencí tření mohlo docházet k poškození okolní tkáň. Náhodně vytvořené burzy jsou ale patologické. Obvykle se vyskytují pod hlezenním kloubem a v menším procentu výskytu na předních končetinách (Gillman a kol., 2008). Tekutina v nich se postupně přeměňuje na pojivovou tkáň, granulační tkáň a burzy postupně tuhnou (Moultotou a kol., 1999).

Meyer-Hamm a kol. (2016) zjistili, že u konvenčně chovaných prasat byl 35 % výskyt burzitidy, spojený s nedostatečným blahobytem. S věkem se výskyt zvyšoval.

Osteochondróza je považována za jednu z hlavních příčin oslabení nohou prasat, které vedou k mnoha problémům a ekonomickým ztrátám. Při výzkumu, který prováděli Van Grevenhof a kol. (2011), byl sledován vliv ustájení a systém krmení. Výskyt osteochondrózy u sledovaných prasat byl 41,4 %. Kanci byli zasaženi více než prasnice, hlavně v loktech. 57,5 % pozitivních jedinců bylo krmeno *ad libitně* na celorošтовém ustájení a 33,7 % krmeno restriktivně na hluboké podestýlce. Výsledky této studie ukazují, že výskyt osteochondrózy můžeme snížit použitím podlah s hlubokou podestýlkou a s dostatkem místa anebo restrikcí krmiva.

Naopak Etterlin a kol. (2014), kteří prováděli stejný výzkum na vliv ustájení na výskyt osteochondrózy v loktu a páteři, zjistili, že jsou více postižená prasata, která žijí na hluboké podestýlce a mají dostatek pohybu.

Dvě desetiletí po svém objevení zůstává velkou hrozbou v celosvětovém chovu prasat reprodukční a respirační syndrom prasete. Novosel a kol. (2016) pracovali s hodnotami v oblasti západního Balkánu, kde tato nemoc způsobuje velké škody. Došli k závěru, že aby se tomuto virovému onemocnění předcházelo, je nutné dodržovat pravidla transportu prasat, hlídat jejich zdravotní stav a dostatečně zaučit personál, aby se naučil PRRS rozeznávat.

3.2.3 Ustájení

Vybírání technologického systému je volba hlavně podle zkušeností chovatele, jaké má znalosti, potřeby a podmínky. Výběr je nutný přizpůsobit nákladům a investicím. Nejdůležitější ale je, aby byla zvolena správná technologie, která zaručí pohodu zvířat, optimální podmínky pro ustájení, zlepšení péče, ošetřování a umožní automatickou kontrolu zdravotního stavu (Vegricht a kol., 2002). Kvalita podlahy, více prostoru k pohybu a méně zvířat v kotcích poskytují vysokou úroveň chovu s ohledem na welfare. V extenzivních chovech mohou prasata žít přirozeně (Mihut a kol., 2013). V případě venkovního ustájení jsou důležité faktory, tj. struktura půdy, klima, hloubka podzemních vod, střídání plodin a ztráty plodin erozí (Quintern a Sundrum, 2006).

Voslařová a kol. (2010) sledovali, jak ovlivňuje systém chovu úmrtnost prasat při přepravě na jatka. Nejnižší úmrtnost (0,047 %) byla zaznamenána v chovech s bezrošтовými

podlahami. Jako druhý byl systém s hlubokou podestýlkou (0,084 %). Nejvyšší mortalita byla u prasat na kompletně nebo částečně roštové podlaze (0,139 %).

Mnohé výzkumy ukazují na jejich výhody, ukládání výkalů v intenzivních chovech má ale i některé nevýhody. Ve výzkumu Millet a kol. (2005) bylo zjištěno, že prasata, která byla chovaná v běžném konvenčním chovu, měla lepší výsledky produkce (vyšší živá hmotnost, lepší průměrné denní přírůstky, lepší přechody z rozdílných krmných dávek) než prasata chovaná na vysoké podestýlce. Při porážce bylo zjištěno, že je nižší hřbetní tuk a větší podíl svalové tkáně u zvířat chovaných na hluboké podestýlce. Měla i lepší výsledky kvality masa. Finančně se nejlépe vyplatilo ustájení na vysoké podestýlce, poté piliny a až na konec konvenční chovy, a to hlavně kvůli nižším nákladům a vyšším cenám finálních hybridů.

Přeštická černostrakatá prasata byla charakterizována nižším průměrným denním přírůstkem a horšími vlastnostmi jatečně upraveného těla (nižší procento masa, více tuku) v porovnání s finálními hybridy. Ve výživových hodnotách masa přeštických prasat se lišilo množstvím surových bílkovin, kterých bylo méně a zvýšeným obsahem intramuskulárního tuku. Nebyl nalezen výrazný rozdíl v poměru n-6 / n-3 PUFA. V extenzivním chovu měla přeštická prasata podobné přírůstky jako finální hybrid, nižší příjem krmiva a nižší hmotnost pečeně. Rozdíly byly i v nutriční hodnotě. Přeštická prasata měla výrazně vyšší množství intramuskulárního tuku. Obsah n-3 PUFA byl nižší u finálních hybridů (Dostálová a kol., 2012).

Botermans a kol. (2015) zjistili, že prasata chovaná na hluboké podestýlce měla výrazně nižší podíl masa v jatečně upraveném těle ($56,6 \pm 0,5$ %) než prasata chovaná v kotcích s čerstvou slámou ($57,3 \pm 0,4$ %).

Ve snaze zabránit kousání ocasů u prasat se často provádí jejich odstranění. To je pro zvířata bolestivé. Vzniká tak otázka, jestli se tomuto zlovyku nedá předejít obohacením prostředí jejich ustájení. Cílem této studie bylo porovnat chování a přírůstky prasat v obohaceném prostředí a výkrmových prasat v konvenčních chovech bez obohacených kotců. Výzkum probíhal u 94 finálních hybridů s odlišnou genetickou informací. 48 jedinců bylo šlechtěno na lepší kvalitu jatečně upraveného těla a 46 prasat se zaměřením na vyšší intenzitu růstu. Tyto dvě skupiny byly rovnoměrně rozděleny do kotců, kde byla dostupná jen visící hračka a do kotců s visící hračkou, slaměnými bloky v dávkovači a příčkou rozdělující kotec na dvě části. Výsledky ukázaly vyšší četnost pokousání uší než ocasů u obou skupin. Častější kousání ocasu bylo pozorováno v obohacených kotcích před porážkou (při živé hmotnosti 90 - 110 kg), což mohlo být způsobeno nedostatečným přístupem k hračkám. Při porovnání celé doby výkrmu byla četnost kousání ocasu častější u prasat se zaměřením na růst. Závěrem je

řečeno, že při snaze zamezit okusování ocasu je třeba také vzít v úvahu genetické založení prasat (Bulens a kol., 2018).

Podle Kyriazakis a Whitemore (2005) je třeba rozlišovat typy hraček, některé jsou zvířaty upřednostňovány před ostatními. Ve stelivovém, celoroštovém i částečně roštovém ustájení stráví prasata 16 % manipulací se slámou. V bezstelivovém ustájení si hrají s řetězy a hračkami pouze 1 % času. Je tedy doporučeno, aby měla zvířata přístup k jiným hračkám, jako např. zmiňovaná sláma.

3.2.3.1 Venkovní ustájení

V ekologickém chovu prasat musí být výběh přizpůsoben tomu, aby měla zvířata dostatek pohybu, mohla rýt a regulovat tělesnou teplotu. Individuální ustájení se používá pouze u chovných kanců, u ostatních kategorií je zakázáno. Skupiny jsou ve výkrmu maximálně po 30 kusech. V České republice se ekologický chov prasat zatím moc nerozšířil, a to hlavně z důvodu nedostatečného zajištění kvalitního krmiva z vlastních zdrojů ekofarmy (Kittlová, 2002).

Aby bylo možné dosáhnout udržitelného využívání živin v rostlinách, je základním požadavkem vyvážená hustota zvířat na jednotku plochy. Ve studii Salomon a kol. (2007) byla hustota zvířat obecně vyvážená na ploše orné půdy používané pro prasata v mobilních a stacionárních systémech. V obou typech systémů vylučovací chování prasat vytvořilo podoblasti s vysokým množstvím živin a vysokými koncentracemi minerálů N v půdě, což odpovídá přibližně 24 % plochy přístřešku v mobilním systému a přibližně 4 % plochy přístřešku v stacionárním systému. Vylučovací systém prasat byl ovlivněn dvěma zkoumanými systémy různě, a proto by bylo zapotřebí odlišných řešení, která by učinila tyto systémy šetrnější k životnímu prostředí.

3.2.3.2 Porodny a ustájení prasníc se selaty

V některých evropských zemích je legislativně zakázáno ustájení prasníc individuálně na porodnách, je tedy jen otázkou času, kdy bude zákaz uplatněn na celoevropské úrovni. Je potřeba hledat jiná východiska, která budou splňovat požadavky životní pohody prasníc a selat, ale nebudou výrazně zvětšovat náklady chovatelů (Jedlička, 2018).

Na nepohodu prasnic po porodu nejvíce působí nedostatek pohybu způsobený ustájením v porodních kotcích. Vznikají tak poranění končetin a různé stresové újmy (Díaz a Boyle, 2014). Prostorné skupinové porodny byly navrženy tak, aby splňovaly požadavky na pohyb prasnic (Krom, 2015).

Relativní novinkou jsou skupinové porodny. Je zde ustájeno 8 – 12 kusů vysokobřezích prasnic 14 dní před očekávaným porodem. Několik dní před porodem si začnou stavět hnízdo ve vybraném porodním kotci. V den porodu jsou do tohoto kotce uzavřeny na 1 týden. Samice kotec může opustit a navštívit automatický krmný box a napáječky. Zábrany, které brání selatům opustit kotec, jsou po týdnu odstraněny. Velká výhoda tohoto systému je, že selata nerozlišují svou matku od ostatních a navštěvují ty struky, kde je dostatek mléka, dochází k vyrovnanosti selat. Je však potřeba dávat si pozor na zvýšené procento zalehávání v prvním týdnu po porodu (Stupka a kol., 2009).

Mazzoni a kol. (2018) porovnávali úmrtnost selat u dvou druhů porodních kotců v prvních třech dnech po porodu u intenzivně chovaných prasat. Kotce s hydraulickým vyvýšením, kde dochází k zabránění přístupu selat pod stojící prasnici, měli 0,54 % zalehnutých mláďat, zatímco u klasických porodních kotců bylo zaznamenáno 2,37 %.

Nový systém dokrmování kojených selat Babyfeed usnadňuje práci ošetřovatelům, neboť je plně automatický jak v krmení, tak i samočištění. Zvyšuje počet odchovaných selat na prasnici. Součástí jsou kruhová korýtká, která se dají vyměnit za větší, až šesti litrové. Jedno je součástí dvou porodních kotců, což zmenší počáteční investice na polovinu. Krmné potrubí přivádí jak mléčnou náhražku, tak prestarter, nejsou tedy potřeba dva okruhy potrubí a přepínání je zcela automatizováno (Fuka, 2018).

Stres, způsobený v prvních dnech života a dále i odstavením, je kritickým bodem v chovu prasat. Ohrožuje pohodu zvířat, vede ke špatnému růstu a zdravotním problémům (Mesarec a kol, 2017).

Ve studii byly prvoroďičky v polovině březosti vystaveny sociálnímu stresu, kdy byly smíchány s neznámými zvířaty a porovnávaly se výsledky se skupinou zvířat, kde prasnice byly nechány ve známé skupině. Výzkum dokládá, že prenatální stres může ovlivnit vývoj mozku a chování prasat. Stres u březích může přispět k tomu, že mláďata mají horší výsledky přizpůsobivosti a odolnosti vůči nemocem (Rutherford a kol., 2014).

3.2.4 Mikroklima a stájové prostředí

Pulkrábek a kol. (2005) uvádí, že ideální mikroklima je důležité nejen pro zvířata, ale i pro lidi, kteří pracují ve stáji. Prase je nejnáročnější hospodářské zvíře, co se týče požadavků na mikroklima. V zimě, při nízkých teplotách, se zvyšuje spotřeba krmiva. Při vysokých teplotách dochází ke snížení příjmu krmiva, snižuje se intenzita metabolismu a často dochází k nechutenství. Pokud je vyvinuta termoregulace, tělo se lépe přizpůsobí nízkým teplotám. Vlhkost vzduchu ovlivňuje výdej tepla a tepelnou bilanci. Ve stájích je vzduch naplněn vodními parami, které vznikají odparem z těl zvířat. Rychlost proudění vzduchu se musí posuzovat s teplotou a vlhkostí.

Millet a kol. (2004) sledovali vliv teploty na růst, vlastnosti a kvalitu masa ve výkrmu prasat. Průměrná teplota v extenzivním chovu vzrostla na 11,2 °C během první fáze a na 14,6 °C a 19,0 °C během druhé a třetí fáze. Odpovídající průměrné venkovní teploty byly 7,0 °C; 7,0 °C a 14,5 °C. Teplota v konvenční stáji byla v průměru 20,8 °C, 21,1 °C a 22,7 °C během první, druhé a třetí fáze. Výchozí tělesná hmotnost byla poměrně vysoká 15 - 27 °C. Po přechodu do druhé a třetí fáze průměrná hmotnost v rámci skupiny dosáhla 43 - 45 kg a 67 - 73 kg. U kvality masa nebyly pozorovány výrazné rozdíly.

Van Ransbeeck a kol. (2012) poskytli mapování částic ve vzduchu a emisní poměry, které se vyskytují v typických systémech pro výkrm prasat. Během dne koncentrace plynů kolísá až o 36 %.

Podle Rachuonyo a kol. (2015) se obsah dusíku a amoniaku mění podle obsahu proteinu v krmivu. Porovnávali dvě skupiny prasat, s 19 % nebo 14 % proteinu v krmné dávce. Hodnoty vylučovaného dusíku se lišily o 8 % a amoniaku o 15 %. Yudeisy a kol. (2014) prováděli výzkum s prasaty krmnými senem. Ta vylučovala tři krát více amoniaku než prasata krmná komerčními krmivy.

Emise skleníkových plynů na 1 kg prasat byly v organických systémech nižší, oproti konvenčním chovům. Eutrofizace a okyselení na jedno prase bylo v organických systémech o 21 - 65 % vyšší než u konvenčních. V současné době je systém s výkrmem ve stájích nejlepším z hlediska kombinovaného ekonomického a environmentálního (Halberg a kol., 2010).

3.3 Konvenční zemědělství

Intenzivní chov zvířat vyžaduje více odborných znalostí v oblasti řízení, více kapitálových investic a větší využití energie. Vzhledem k tomu, že zvíře je zcela pod kontrolou producenta, musí být splněny všechny potřeby zvířete. Větší koncentrace zvířat vyžaduje větší pozornost na jejich bydlení a zdraví. Větší kapitálové investice se připisují velkým stavbám a zařízením. Spotřeba energie vzniká při udržování teploty a větrání a k využívání zařízení. Intenzivní řízení zemědělství klade velký důraz na maximalizaci výkonu zvířat. V oběhu je větší obnos peněz, a proto se využívá genetické zlepšení výkonu zvířat, kompletní krmné dávky a další nástroje zlepšující výkon (Robinson, 2013).

Velkochovy prasat mají za cíl dosáhnout co nejvyšších denních přírůstků s maximálním využitím živin z krmení a dosáhnout ideální porážkové hmotnosti (Steyn a kol., 2012). V posledních dvou desetiletích se výrobní systém výkrmu prasat výrazně rozrostl co do velikosti podniků a velikostí skupin zvířat. To vyvolalo vážné diskuze o životních podmínkách a zdraví zvířat v těchto intenzivních výrobních systémech (Meyer-Hamm a kol., 2016).

Prasata chována v intenzivních systémech mohou zažívat akutní i chronický stres, který může způsobovat i oslabení imunity. Stres může být způsoben standardními postupy a omezením fyzického pohybu a sociálního kontaktu (Reimert a kol., 2014).

Ve studii Viotel a kol. (2011) sledovali účinky prostředí v konvenčním chovu na růst prasat ve výkrmu. Jedna skupina byla v kotcích s obohaceným prostředím s podestýlkou a druhá skupina v kotcích bez steliva. Bylo vypořádováno, že jedinci z druhé skupiny byli agresivnější, měli více kortizolu ve slinách a projevoval se u nich více stres při transportu na jatka. U prasat z obohacených kotců byly zjevné změny v chování. Stejně výsledky měli i Millet a kol. (2005), kteří také vypořádávali větší stres před porážkou prasat chovaných v bezstelivových kotcích.

Přestože velké zemědělské podniky s vysokým počtem zvířat ve skupinách dostaly negativní kritiku, stále není známo, zda tyto faktory opravdu špatně ovlivňují welfare zvířat. Meyer-Hamm a kol. (2016) vyhodnocovali vliv velikosti skupin na životní podmínky prasat. Porovnávali kotce s méně než 15 zvířaty, kotce s 15 až 30 prasaty a největší s více než 30 kusy. Znečištění zvířat se u kotců s vysokým počtem prasat vyskytovalo více, během výkrmu se postupně snižovalo. Zvířata v malých skupinách měla lepší vztah s člověkem. Onemocnění pohybového aparátu nebylo spojené s velikostí skupiny. Výzkumníci došli k závěru, že počet jedinců v kotci neovlivní pohodu ve sledovaných podmínkách.

Podobný výzkum prováděl Rhim (2012) s cílem porozumět vlivu velikosti skupiny na agresivní chování prasat v rozdílné hustotě kotců. Pozoroval jedince ve skupinách po 5, 10 a 20 jedincích. Frekvence vokalizace byla nižší při nízké hustotě skupin. U prasat, která byla ve velkých skupinách, se více projevovalo agonistické chování. Také bylo zjištěno, že jedinci vyššího věku jsou více agresivní hlavně ve větších skupinách. Hustota skupiny je tedy jednou z hlavních příčin agresivního chování. Turner a kol. (2003) tvrdí, že velké skupiny zvířat mohou ohrozit růst mladých selat, ale dlouhodobé důsledky pro další ekonomicky důležité vlastnosti budou pravděpodobně mírné.

Šlégr a kol. (2005) tvrdí, že velkochovy zvířat jsou jedny z největších producentů odpadu. Možnosti řešení ochrany znečištění vody:

- zamezení průsaku močůvky a odpadů do spodních a povrchových vod
- zamezit špatnému dávkování hnojiv
- věnovat zvláštní pozornost místem, které spadají ke zdrojům pitné vody

3.3.1 Minimální požadavky velkochovů

Podlahy musí být hladké, nesmějí být kluzké, aby nedošlo k poranění prasat. Musí být navrženy tak, aby vyhovovaly velikosti a hmotnosti zvířat.

Jsou-li v kotcích použity betonové roštové podlahy, je potřeba dodržet maximální šíři mezer. Ty musí být pro selata 11 mm, pro odstávčata 14 mm, pro chovné běhouny a prasata ve výkrmu 18 mm. Minimální šířka nášlapné plochy roštu musí být 50 mm pro selata a odstávčata a 80 mm pro chovné běhouny, prasata ve výkrmu, zapuštěné prasničky a pro prasnice.

Zvířata chovaná ve skupině, která jsou agresivní nebo ta, která byla napadena, jsou nemocná nebo poraněna, musí být umístěna do individuálního kotce. Tento kotec musí být uzpůsoben tak, aby se v něm prase mohlo snadno otáčet, pokud to není v rozporu s doporučením veterinárního lékaře (Vyhláška 208/2004 Sb.).

3.4 Ekologické zemědělství

Lidé jsou ochotni platit více za vepřové maso, které pochází z chovů s dobrými životními podmínkami a nebo z prasat chovaných na malých rodinných farmách. Většina specializovaných trhů vyžaduje venkovní prostředí, které splňuje welfare, žádná antibiotika, promotory růstu a žádné vedlejší živočišné produkty v krmivech (Honeyman, 2005).

Extenzivní chov prasat je náročný na rozlohu. Více místa pro zvířata je primární prvek tohoto systému. Přežití a růst závisí na umístění potravy, druhu potravy, vody a přístřeší. Důležité je také zamezit vzniku možného poranění, eliminovat původce nebezpečí. Reprodukce je často zanechána na přirozené úrovni, chovají se prasnice, které jsou dobré matky. Je zde větší tolerance k nižšímu výkonu zvířat. Při špatných klimatických podmínkách dochází ke snižování přírůstků a plodnosti. Vysoké procento úmrtnosti selat je připisováno nepříznivému počasí, dravcům nebo terénním nedostatkům. Pokud jsou splňovány základní potřeby prasat, nemusí zde zasahovat člověk každý den. Důležitým parametrem je počet zvířat na plochu půdy. Málo zvířat nebude plně využívat vegetaci a mnoho zvířat bude poškozovat půdu a vegetaci. Optimální počet zvířat se vyjadřuje únosností, ta vyjadřuje, kolik zvířat může být na dané ploše určitou dobu (Robinson, 2013). Je důležité zamezit přístupu divokých prasat, které poškozují zemědělství a přenášejí choroby (Gaisler a Zima, 2007).

V zájmu udržitelného zemědělského systému musí být ekologické dopady na životní prostředí co nejmenší (Quintern a Sundrum, 2006). Kvůli obavám z negativního dopadu chovu zvířat na životní prostředí dochází v Evropě k vzniku nové legislativy a výzkumných programů. Využití nákladově efektivnějších a ekologičtějších způsobů hospodaření (jako je kontrola stravování, návrh budov a hospodaření s hnojem) je již rozšířené, pravděpodobně ale nestačí k tomu, aby splnily environmentální cíle. Některá dostupná opatření pro intenzivní chov prasat jsou v evropské směrnici o IPPC, kde jsou uvedeny jako nejlepší dostupné techniky. Tento seznam není zdaleka úplný. Účinnost mnoha možností uvedených v BAT je nízká, těžce regulovatelná a v některých případech dokonce kontraproduktivní s jinými cíli, např. nakládání s odpady. Zaměření se na stávající a nové technologie BAT je klíčem k úspěšnému snížení znečištění (Loyon a kol., 2016).

Pravidla, která jsou nastavená Evropskou unií ohledně welfare, ale i životního prostředí, jsou více nákladná, což se odvíjí i v celosvětovém srovnání. EU musí soutěžit s konkurencí, je totiž závislá na exportu, její výhodou je vysoká kvalita produkce. Ve společném trhu je rozhodující váha národních dotací, které kompenzují majitelům chovů vyšší náklady.

Zákaz stimulantů růstu v Jižní Americe vyvolal využívání ractopaminu, který by se mohl dostat i na evropský trh. Je tedy důležité dodržovat evropská nařízení, která vytvářejí v EU rozdíly v náročnosti na produkci (Jedlička, 2017).

Předpisy pro ekologický chov prasat ve venkovních prostorech mohou být plněny různými způsoby, vyjadřují kompromisy mezi dobrými životními podmínkami, dostatečností krmení a negativním dopadem na životní prostředí, jako jsou emise skleníkových plynů a znečištění dusičnanem. Prasata musí být ustájena tak, aby každý jedinec měl dostatek fyzicky pohodlného prostoru. Stání musí být vybaveno odtokem a zvířata musí mít dostatek prostoru, aby si mohla lehnout. Potřebná je i přítomnost materiálu, který splní jejich etologické potřeby, např. seno, piliny, sláma, kompost nebo různé směsi, které jsou zdraví neškodné. Podlahy musí být hladké, ne kluzké, aby nedocházelo ke zranění (Pulkrábek, 2005).

Podle Šarapatky a Urbana (2006) by měl chovatel prostor rozdělit na funkční zóny, aby vytvořil přirozené prostředí prasat. Prostor pro denní aktivitu by měl být alespoň částečně pokryt podestýlkou a měl by být dostatečně prostorný. Místo pro odpočinek by mělo být na tmavším, klidnějším a vyvýšeném místě, káliště by se mělo nacházet na nižším a chladnějším místě. Opakem jsou konvenční chovy, většinou s celoroštovou podlahou a nejnutnějším vybavením nepokrývajícím potřeby prasat.

4 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo nashromáždit co nejvíce informací o produkčních a reprodukčních vlastnostech prasat a porovnat jejich hodnoty v různých systémech chovu. Podle získaných poznatků lze potvrdit hypotézu, že různé způsoby zacházení a technologie chovu mění intenzitu růstu, kvalitu masa, pohodu zvířat a některé atributy plodnosti.

Význam pohody zvířat v chovech prasat viditelně roste, dokazuje to zájem konzumentů, států a Evropské unie. Jsou nová opatření a studie, které ukazují na snahu zlepšení podmínek a technologie jednotlivých chovů prasat. Respektování životních potřeb zvířat a dostatečný prostor k jejich přirozenému projevu se objevuje v zákonech a normách. I přes veškerou snahu, nikdy neposkytneme chovaným zvířatům stejné podmínky jako ve volné přírodě. S přihlédnutím k nutnému výnosu a dostatečné rentabilitě je nutný určitý kompromis.

Podle odborné literatury lze říci, že technologie ustájení a krmení prasat výrazně ovlivňují intenzitu růstu. Významný je i počet zvířat v kotci, při vyšší koncentraci stoupá riziko výskytu nemocí. Jatečná hodnota je vlastnost s vysokou úrovní heritability, to znamená, že je vnějšími faktory ovlivněna minimálně. Změny byly viditelné v kvalitě masa a jeho složení. To ovlivňuje hlavně délka výkrmu a druh krmiv (kompletní krmné směsi nebo například pastva). Plodnost prasat výrazně ovlivňuje jejich ustájení. Zvláště, pokud nejsou dodrženy základní biologické nároky a zvířata nemají dostatek prostoru, dochází tak k poklesu plodnosti. Je zde také snaha co nejvíce omezit dobu individuálního ustájení prasnic v intenzivních chovech.

Výsledky porovnání jednotlivých systémů zaměřující se na chov prasat nejsou jednoznačné. Hodnocení spadá jak pozitivním, tak negativním směrem. Některé studie tvrdí, že ekologické farmy jsou nejlepší cestou s dostatkem prostoru, výběhy, možností rytí a nízkými náklady. Další výzkum to ale vyvrací kvůli nižší intenzitě a sníženým přírůstkům i následným příjmům.

5 Seznam použité literatury

Alonso-Spilbury, M., Rameríz-Necoecha, R., González-Lozano, M., Mota-Rojas, D., Trujillo-Ortega, M. E. 2007. Piglet survival in early lactation: a review. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6 (1) 78-86.

Alston-Mills, B., Iverson, S. J., Thompson, M. P. 2000. A comparison of the composition of milks from Meishan and crossbred pigs. *Livestock Production Science*. 61. 85-91.

Bao, Z., Li, Y., Zhang, J., Li, L., Zhang, P., Huang, F. R. 2016. Effect of particle size of wheat on nutrient digestibility, growth performance, and gut microbiota in growing pigs. *Livestock Science*. 183. 33-39.

Bloxham, D. J., Dove, C. R., Azain, M. 2018. Effect of wheat as a feedstuff in starter diets on nursery pig growth performance and digestibility. *Livestock Science*. 207. 98-104.

Bojčuková, J. 2006. Ovlivnění mléčnosti kojících prasnic výživou. *Náš chov*. 1. 30-32.

Botermans, J. A. M., Olsson, A.-Ch., Andersson, M., Bergsten, Ch., Svendsen, J. 2015. Performance, health and behaviour of organic growing-finishing pigs in two different housing systems with or without access to pasture. *Acta Agriculturae Scandinavica*. 65 (3-4). 158-167.

Boudný, J., Špička, J. 2012. The effect of production efficiency on economic results in pig breeding. *Research in pig breeding*. 6. 1–8.

Bulens, A., Van Beirendonck, S., Van Thielen, J., Driessen, B., Buys, N. 2018. Rearing finishing pigs with intact tails: Do they benefit from an enriched environment?. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. 24. 1-8.

Correa, J. A., Gonyou, H. W., Torrey, S., Widowski, T., Bergeron, R., Crowe, T. G., Laforest, J. P., Faucitano, L. 2013. Welfare and carcass and meat quality of pigs being transported for 2 hours using two vehicle types during two seasons of the year. *Canadian journal of plant science*. 93 (1). 43–55.

Cui, D., Li, J., Zhang, L., Liu, S., Wen, X., Li, Q., Zhao, Y., Hu, X., Zhang, R., Li, N. 2015. Generation of bi-transgenic pigs overexpressing human lactoferrin and lysozyme in milk. *Transgenic Research*. 24 (2). 365-373.

Daza, A., Latorre, M. A., Olivares, A., Bote, C. J. L. 2016. The effects of male and female immunocastration on growth performances and carcass and meat quality of pigs intended for dry-cured ham production: A preliminary study. *Livestock Science*. 190. 20-26.

De Ruyter, E. M., Van Wetter, W. H. E. J., Lines, D., Plush, K. 2017. Gradually reducing sow contact in lactation is beneficial for piglet welfare around weaning. *Applied Animal Behaviour Science*. 193. 43-50.

De Santana, M. B., Melo, A. D. B., Cruz, D. R., Garbossa, C. A. P. G., De Andrade, C., Cantarelli, V. S., Costa. L. B. 2015. Alternatives to antibiotic growth promoters for weanling pigs. *Ciência Rural*. 45 (6). 1093-1098.

Díaz, J. A. C., Boyle, L. A. 2014. Effect of housing on rubber slat mats during pregnancy on the behaviour and welfare of sows in farrowing crates. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 53 (2). 189-197.

Dokāne, K., Jonkus, D., Sjakste, T. 2016. Evaluation of the RYR1 gene genetic diversity in the Latvian White pig breed. *Biopolymers and Cell*. 32 (3). 184-189.

Dostálová, A., Koucký, M., Vališ, L., Šimečková, M. 2012. Evaluation of fattening performance, carcass traits and meat characteristics of prestige black-pied pigs in the organic free-range and conventional system. *Research In Pig Breeding*. 6 (2). 15-19.

Dourmad, J. Y., Etienne, M., Prunier, A., Noblet, J. 1994. The effect of energy and protein-intake of sows on their longevity – a review. *Livestock Production Science*. 40. 87-97.

Edwards, B. L. 1972. Causes of death in new-born pigs. *Veterinary Bulletin*. 42. 249-258.

Forte, C., Ranuccio, D., Branciarri, R., Acuti, G., Trabalza-Marinucci, M., Beghelli, D., Todini, L., Cavallucci, C. 2017. Dietary integration with oregano (*Origanum vulgare L.*) essential oil improves growth rate and oxidative status in outdoor-reared, but not indoor-reared, pigs. *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 101 (5). 352-361.

Friendship, R. M. 2003. Gastric ulcers: an under-recognized cause of mortality and morbidity. *Advances in pork production*. 14. 159-164.

Frydrychová, S., Lustyková, A., Čerovský, J., Lipenský, J., Rozkot, M. 2007. Seasonal changes of boars semen production. *Research in Pig Breeding*. 1 (1). 31-33.

Gaiser, J., Zima, J. 2007. Zoologie obratlovců. Academia. Praha. 692 s. ISBN 978-80-200-1484-9.

Gillman, C. E., KilBride, A. L., Ossent, P., Green, L. E. 2008. Preventive Veterinary Medicine. 83. 308-322.

González, A., Peña, F., Martínez, A. L., Ayuso, D., Izquierdo, M. 2017. Effects of gender and diet on back fat and loin area ultrasound measurements during the growth and final stage of fattening in Iberian pigs. Archives Animal Breeding. 60 (3). 213-223.

Halberg, N., Hermansen, J. E., Kristensen, I. S., Eriksen, J., Tvedegaard, N., Petersen, B. M. 2010. Impact of organic pig production systems on CO² emission, C sequestration and nitrate pollution. Agronomy for Sustainable Development. 30 (4). 721-731.

Han, T. H., Hong, J. S., Fang, L. H., Do, S. H., Kim, B. O., Kim, Y. Y. 2017. Effects of wheat supplementation levels on growth performance, blood profiles, nutrient digestibility, and pork quality in growing-finishing pigs. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 30 (8). 1150-1159.

Honeyman, M. S. 2005. Extensive bedded indoor and outdoor pig production systems in USA: current trends and effects on animal care and product quality. Livestock Production Science. 94 (1). 15-24.

Hu, W., Zhao, J., Wang, J., Yu, T., Wang, J., Li, N. 2012. Transgenic milk containing recombinant human lactoferrin modulates the intestinal flora in piglets. Biochemistry. 90 (3). 485-496.

Channon, H. A., Kerr, M. G., Walker, P. J. 2004. Effect of Duroc content, sex and ageing period on meat and eating quality attributes of pork loin. Meat Science. 66. 881-888.

Christensen, O. F., Madsen, P., Su, G., Nielsen, B., Ostersen, T. 2012. Single-step methods for genomic evaluation in pigs. Animal. 6 (10). 1565-1571.

Jahan, M., Kracht, K., Ho, Y., Haque, Z., Bhattachatyya, B. N., Wynn, P. C., Wang, B. 2017. Dietary lactoferrin supplementation to gilts during gestation and lactation improves pig production and immunity. Plos one. 12 (10). 15.

Kittlová, V. 2002. Ekologické zemědělství a některé aspekty chovu hospodářských zvířat. Náš chov. 6. 13-15.

Kongsted, A. G., Nørgaard, J. V., Jensen, S. K., Lauridsen, C., Juul-Madsen, H. R., Norup, L. R., Engberg, R. M., Horsted, K., Hermansen, J. E. 2015. Influence of genotype and feeding strategy on pig performance, plasma concentrations of micro nutrients, immune responses and faecal microbiota composition of growing - finishing pigs in a forage - based system. *Livestock Science*. 178. 263-271.

Krom, M. P. M. M. 2015. Governing Animal–human Relations in Farming Practices: A Study of Group Housing of Sows in the EU. *Sociologia ruralis*. 55 (4). 417-437.

Kunavongkrit, A., Heard, T. W. 2000. Pig reproduction in South East Asia. *Animal Reproduction Science*. 60. 527-533.

Kyriazakis, I., Whittemore, C. T. 2005. Whittemore's science and practice of pig production. Blackwell Publishing. p. 685. ISBN 1405124482.

Lahaye, L., Ganier, P., Thibault, J. N., Riou, Y., Seve, B. 2008. Impact of wheat grinding and pelleting in a wheat–rapeseed meal diet on amino acid ileal digestibility and endogenous losses in pigs. *Animal Feed Science and Technology*. 141. 287-305.

Link, R., Kováč, G., Foltys, V., Kirchnerová. 2007. Composition of sow's milk and selected metabolic indices after administration of probiotics. *Research in Pig Breeding*. 1 (1). 40-42.

Loyon, L., Burton, C. H., Misselbrook, T., Webb, J., Philippe, F. X., Aguilar, M., Doreau, M., Hassouna, M., Veldkamp, T., Dourmad, J. Y., Bonmati, A., Grimm, E., Sommer, S. G. 2016. Best available technology for European livestock farms: Availability, effectiveness and uptake. *Journal of Environmental Management*. 166. 1-11.

Lundström, K., Zamaratskaia, G. 2006. Moving towards taint-free pork – alternatives to surgical castration. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 48 (1). 1-5.

Ma, J., Li, M., Wang, H., Li, X. 2012. Genotyping of the Porcine Ryanodine Receptor 1 (RYR1) and Estrogen Receptor 1 (ESR1) Genes by High Resolution Melting (HRM) Approach. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*. 17. 1076-1079.

Magnabosco, D., Cunha, E. C. P., Bernardi, M. L., Wentz, I., Bortolozzo, F. P. 2015. Impact of the Birth Weight of Landrace x Large White Dam Line Gilts on Mortality, Culling and Growth Performance until Selection for Breeding Herd. *Acta Scientiae Veterinariae*. 43. 1-8.

Mazzoni, C., Scollo, A., Righi, F., Bigliardi, E., Di Ianni, F., Bertocchi, M., Parmigiani, E., Bresciani, C. 2018. Effects of three different designed farrowing crates on neonatal piglets crushing: preliminary study. *Italian Journal of Animal Science*. 2018. 17 (2). 505–510.

Mesarec, N., Prevolnik, M. P., Dejan, S., Janko, S. 2017. Gangs of piglets: Welfare and growth of imprinted and guided weaners. *Applied Animal Behaviour Science*. 195 (6). 44-49.

Meyer-Hamme, S. E. K., Lamertz, C., Gauly, M. 2016. Does group size have an impact on welfare indicators in fattening pigs? *Animal*. 10 (1). 142-149.

Mihut, S., Lixandru, B., Popescu, D. 2013. The analysis of the Welfare level assured in extensive fattening pigs. *Animal Science and Biotechnologies*. 46 (2). 192-195.

Millet, S., Cox, E., Buyse, J., Godderis, B. M., Janssens, G. P. J. 2005. Immunocompetence of fattening pigs fed organic versus conventional diets in organic versus conventional housing. *The Veterinary Journal*. 169 (2). 293-299.

Millet, S., Hesta, M., Seynaeve, M., Ongenaes, E., Smet, D. S., Debraekeleer, J., Janssens, G. P. J. 2004. Performance, meat and carcass traits of fattening pigs with organic versus conventional housing and nutrition. *Livestock Production Science*. 87 (2). 109-119.

Mlynek, J., Imrich, I., Mlyneková, E. 2012. Effect of external factors before slaughter on meat quality of pigs. *Research In Pig Breeding*. 6 (2). 41-45.

Mouttotou, N., Hatchell, F. M., Green, L. E. 1999. Prevalence and risk factors associated with adventitious bursitis in live growing and finishing pigs in south-west England. *Preventive Veterinary Medicine*. 39. 39-52.

Mößeler, A., Köttendorf, S., Liesner, V. G., Kamphues, J. 2010. Impact of diets' physical form (particle size; meal/pelleted) on the stomach content (dry matter content, pH, chloride concentration) of pigs. *Livestock Science*. 134. 146-148.

Nikolic, D., Djinovic-Stojanovic, J., Jankovic, S., Stanisic, N., Radovic, C., Pezo, L., Lausevic, M. 2017. Mineral composition and toxic element levels of muscle, liver and kidney of intensive (Swedish Landrace) and extensive (Mangulica) pigs from Serbia. *Food additives and contaminants part a chemistry analysis control exposure*. 34 (6). 962-971.

Novosel, D., Petrović, T., Acinger-Rogić, Ž., Štukelj, M. 2016. Epidemiology and status of porcine reproductive and respiratory syndrome in the Western Balkan Region: Challenges and prospects. *Slovenian Veterinary Research*. 53 (4). 185-193.

Olsson, A., Svendsen, J., Botermans, J., Bergsten, Ch. 2016. An experimental model for studying claw lesions in growing female pigs. *Livestock Science*. 184. 58-63.

Pieszka, M., Szcurek, P., Bederska-Łojewska, D., Migdał, W., Pieszka, M., Gogol, P., Jagusiak, W. 2016. The effect of dietary supplementation with dried fruit and vegetable pomaces on production parameters and meat quality in fattening pigs. *Meat Science*. 126. 1-10.

Pulkrábek, J. 2005. *Chov prasat*. Profi Press. Praha. 157 s. ISBN 9788086726113.

Pulkrábek, J., David, L., Vitek, M., Vališ, L. 2014. The comparison of EU Reference Methods for the Prediction of Lean Meat Contents in Pig Carcasses. *Research in Pig Breeding*. 6 (1). 40-44.

Quintern, M., Sundrum, A. 2006. Ecological risks of outdoor pig fattening in organic farming and strategies for their reduction – Results of a field experiment in the centre of Germany. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 117 (4). 238-250.

Rachuonyo, H. A., Ellis, M., Varela, D. B., Curtis, S. E., Ibarguengoytia, J. A. C. 2015. Balance de nitrógeno, emisión de amonio y olores de cerdos alimentados con dietas bajas en proteína. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 6 (2). 119-136.

Rault, J., Lay, J., Marchant-Forde, J. N. 2011. Castration induced pain in pigs and other livestock. *Applied Animal Behaviour Science*. 135 (3). 214-225.

Reece, W. O. 1998. *Fyziologie domácích zvířat*. Grada. Praha. 456 s. ISBN 80-7169-547-5.

Reimert, I., Rodenburg, T. B., Ursinus, W. W., Kemp, B., Bolhuis, J. E. 2014. Selection based on indirect genetic effects for growth, environmental enrichment and coping style affect the immune status of pigs. *Plos One*. 9 (10). 1-11.

Rhim, S. 2012. Effects of group size on agonistic behaviors of commercially housed growing pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 25 (3). 353-359.

Robinson, J. L. 2013. *Livestock and animal husbandry*. Salem Press Encyclopedia of Science. 1-3.

Rozkot, M. 2012. Chov prasat – perspektivy a další možnosti. Aktuální problémy chovu prasat. 54-55.

Rutherford, K. M. D., Piastowska-Ciesielska, A., Donald, R. D. 2014. Prenatal stress produces anxiety prone female offspring and impaired maternal behaviour in the domestic pig. *Physiology and Behavior*. 129. 255-264.

Sagastume, G. A., Cabello, E. J. J., Billen, P., Vandecasteele, C. 2016. Environmental assessment of pig production in Cienfuegos, Cuba: alternatives for manure management. *Journal of Cleaner Production*. 112 (4). 2518-2528.

Salomon, E., Åkerhielm, H., Lindahl, C., Lindgren, K. 2007. Outdoor pig fattening at two Swedish organic farms – Spatial and temporal load of nutrients and potential environmental impact. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 121. 407-418.

Serrano, M. P., Valencia, D. G., Fuentetaja, A., Lázaro, R., Mateos, G. G. 2009. Influence of feed restriction and sex on growth performance and carcass and meat quality of Iberian pigs raised indoors. *Journal of Animal Science*. 87. 1676-1685.

Soto, E., Hoz, L. Ordóñez, J. A., Hiberro, E., Herranz, B., López-Bote, C., Cambero, M. I. 2008. Volatile profile and sensory characteristics of dry-cured loins as affected by feeding level in the period previous to the late fattening phase and by rearing system of Iberian pigs. *Journal of Muscle Foods*. 21. 636-657.

Soto, E., Hoz, L. Ordóñez, J. A., Hiberro, E., Herranz, B., López-Bote, C., Cambero, M. I. 2010. The lipid composition and texture profile of dry-cured loin as affected by feeding level in the period prior to the late fattening phase and by rearing system of Iberian pigs. *Italian Journal of Food Science*. 4 (22). 377-385.

Stein, H. H., Kil, D. Y. 2006. Reduced Use of Antibiotic Growth Promoters in Diets Fed to Weanling Pigs. *Animal Biotechnology*. 17 (2). 217-231.

Steyn, W. J., Casey, N. J., Jansen van Rensburg, C. 2012. Effects of different penning conditions, feeding regimens and season on growth and carcass attributes of boars of a selected genetic line. *Animal and Wildlife sciences*. 42 (2). 178-188.

Stupka, R., Šprysl, M., Čítek J. 2009. Základy chovu prasat. PowerPrint. Praha. 182 s. ISBN 978-80-904011-2-9.

Šarapatka, B., Urban, J. 2006. Ekologické zemědělství v praxi. Pro-Bio. Šumperk. 502 s. ISBN 80-87080-00-9.

Šlégr, J., Kislínger, F., Laníková, J. 2005. Ekologie pro gymnázia. Fortuna Libri. 160 s. ISBN 80-7168-828-2.

Turner, S. P., Allcroft, D. J., Edwards, S. A. 2003. Housing pigs in large social groups: a review of implications for performance and other economic traits. *Livestock production science*. 82 (1). 39-51.

Van Grevenhof, E. M., Ott, S., Hazeleger, W., Van Weeren, P. R., Bijma, P., Kemp, B. 2011. The effects of housing system and feeding level on the joint-specific prevalence of osteochondrosis in fattening pigs. *Livestock Science*. 135 (1). 53-61.

Van Ransbeeck, N., Van Langenhove, H., Van Weyenberg, S., Maes, D., Demeyer, P. 2012. Typical indoor concentrations and emission rates of particulate matter at building level: A case study to setup a measuring strategy for pig fattening facilities. *Biosystems Engineering*. 111 (3). 280-289.

Vegricht, J., Máchálek, A., Pecháč, F. 2002. Influence of housing and feeding systems of pig farms on production costs. *Research in Agricultural Engineering*. 48 (2). 54-60.

Viotel, A., Violeta, S., Ioana, A. 2011. The growth environment and behavioural response of fattening pigs. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*. 44 (2). 341-344.

Voslařová, E., Chloupek, P., Steinhauser, L., Havlíček, J., Večerek, V. 2010. Influence of Housing System and Number of Transported Animals on Transport-induced Mortality in Slaughter Pigs. *Acta Veterinaria Brno*. 79. 79-84.

Vukmirović, Đ., Čolović, R., Rakita, S., Brlek, T., Đuragić, O., Solà-Oriol, D. 2017. Importance of feed structure (particle size) and feed form (mash vs. pellets) in pig nutrition – A review. *Animal Feed Science and Technology*. 233. 133-144.

Waititu, S. M., Heo, J. M., Patterson, R., Nyachoti, Ch. M. 2015. Dose-response effects of in-feed antibiotics on growth performance and nutrient utilization in weaned pigs fed diets supplemented with yeast-based nucleotides. *Animal Nutrition*. 1 (3). 166-169.

Webb, E. C., O'Neill, H. A. 2008. The animal fat paradox and meat quality. *Meat Science*. 80. 28-36.

Wolf, P., Rust, P., Kamphues, J. 2010. How to assess particle size distribution in diets for pigs? *Livestock Science*. 133. 78-80.

Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., Whittington, F. M. 2008. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science*. 78. 343-358.

Yudeisy, M. R. R., Humberto, E. A. M., Charly, J. F. L. Franklin, M. 2014. Efecto de dos Tipos de Material de Cama sobre la Carga Parasitaria de Cerdos en Crecimiento y Engorde Alojados en Cama Profunda. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*. 55 (1). 42-52.

Zamaratskaia, G., Rasmussen, M. K. 2015. Immunocastration of Male Pigs – Situation Today. *Procedia Food Science*. 5. 324-327.

Zhao-Wei, C., Xiao-Feng, Z., Xiao-Ling, J., Yu-Chang, Y., Chun-Jiang, Z., Ning-Ying, X., Chang-Xin, W. 2010. Comparison of muscle amino acid and fatty acid composition of castrated and uncastrated male pigs at different slaughter ages. *Italian Journal of Animal Science*. 9 (2). 173-178.

Zou, S., McLaren, D. G., Hurley, W. L. 1992. Pig colostrum and milk composition: comparisons between Chinese Meishan and US breeds. *Livestock Production Science*. 30.115-127.

5.1 Elektronické zdroje

Commission Regulation No. 1249/2008 of 10 December 2008 laying down detailed rules on the implementation of the community scales for the classification of beef, pig and sheep carcasses and the reporting of prices thereof. Official Journal of the European Union, L337. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/eur116380.pdf>

Etterlin, P. E., Ekman, S., Ytrehus, B., Lundeheim, N., Heldmer, E., Osterberg, J. Effects of free-range and confined housing on joint health in a herd of fattening pigs. In: BMC Veterinary Research. 2014. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/10/208>

Fuka, V. Nadějně vyhlídky pro zvířata i chovatele [online]. *Náš chov*. 23.2.2018. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://naschov.cz/nadejne-vyhličky-pro-zvirata-i-chovatele/>

Jedlička, M. Mohou být čeští chovatelé konkurenceschopní [online]. *Náš chov*. 13.12.2017. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://naschov.cz/mohou-byt-cesti-chovatele-konkurenceschopni/>

Jedlička, M. Optimální řešení zatím neexistuje [online]. *Náš chov*. 12.2.2018. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://naschov.cz/optimalni-reseni-zatim-neexistuje/>

Ježková, A. Žito a jeho vliv na salmonelu a kančí pach ve výkrmu [online]. *Náš chov*. 16.2.2018. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://naschov.cz/zito-a-jeho-vliv-na-salmonelu-a-kanci-pach-ve-vykrmu/>

Kosovac, O., Živković, B., Smiljaković, T., Radović, Č. Quality of carcass sides, yield and distribution of certain tissues in carcasses from pigs fattened in conventional way and on deep litter. Faculty of Veterinary Medicine and Veterinary Chamber of Serbia. 2008. [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0350-2457/2008/0350-24570804179K.pdf>

Reeba, M. J., Austin, T. M., Lindsey, S. A., Chron-Sa, L., Dilger, R. N. Comparison of brain development in sow-reared and artificially-reared piglets. *Frontiers in Pediatrics*. 2016. [cit. 2018-04-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fped.2016.00095>

Velechovská, J. V chovu prasat je stále co objevovat [online]. *Náš chov*. 4.1.2018. [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://naschov.cz/v-chovu-prasat-je-stale-co-objevovat/>

Vyhláška 208/2004 Sb. ze dne 1. května 2004 o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. In: Sborník zákonů České republiky. 2004. částka 69. s. 3242-3244. [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=208&r=2004>

Wang, D., Huang, J., Lohmar, B. Feed Conversion Ratio, Profitability and Farm Size in China's Pig Industry. International Association of Agricultural Economists. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://ideas.repec.org/p/ags/iaae15/212621.html>

6 Seznam použitých zkratk

AGP – růstový promotor

BAT – nejlepší dostupné techniky

EU – Evropská unie

IPPC – integrovaná prevence a omezování znečištění

JUT – jatečně upravené tělo

LF – laktoferyn

LD – dlouhý zádový sval

např. – například

NN genotyp – dominantní homozygot

Nn genotyp – dominantní heterozygot

nn genotyp – recesivní homozygot

NRYE – kvasnice bohaté na nukleotidy

pH – vodíkový exponent

PRRS – reprodukční a respirační syndrom prasat

PSE – vada masa (bledé, měkké, exsudativní)

PUFA – polynenasycené mastné kyseliny

RYR 1 - ryanodinový receptor 1

tj. – to je