

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



**Vliv intenzity výkrmu na ekonomiku produkce vepřového
masa**

Bakalářská práce

Autor práce: Josef Richtr

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Čítek PhD.

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv intenzity výkrmu na ekonomiku produkce vepřového masa" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2014

Josef Richtř

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Jaroslavu Čítkovi PhD. za odborné vedení Bakalářské práce, za jeho cenné rady i pomoci při zpracování. Dále bych velice rád poděkoval celé své rodině a přátelům za psychickou, morální a mnohdy i finanční podporu. Veliké díky patří také studentce doktorandského studia slečně Kateřině Zadinové, za obrovskou pomoc při závěrečné úpravě Bakalářské práce.

Vliv intenzity výkrmu na ekonomiku produkce vepřového masa

Souhrn

Intenzita výkrmu v chovech prasat je jedním z klíčových faktorů ekonomiky chovu prasat. Pro co nejdokonalejší pochopení výživy a jejího dávkování je nutno vycházet ze znalosti anatomických a fyziologických předpokladů prasat. Řadíme sem reprodukční ukazatele, výkrmnost a jejich genetické založení. U výkrmu musíme dbát i na rozdíly mezi pohlavími, kdy jim podle nároků podáváme odpovídající množství krmné směsi. Musíme jim také zajistit vyhovující ustájení a ošetřování. Pro minimalizaci nákladů potřebujeme znát zásady krmení, kdy se jako vhodná strategie jeví fenomén kompenzačního růstu a také zásady plemenitby, kvůli vhodnému výběru finálních hybridů určených pro výkrm, jejichž produkční revize budou na velice dobré úrovni. Pro ideální ekonomickou situaci bychom se měli postarat o produkci alespoň 25 dochovaných selat na prasnici a rok, konverzi krmiva v hodnotě pod 2,5 Kg na 1 Kg přírůstku a denní přírůstky pohybující se okolo hodnoty 800 – 1000g za den. Prasata je nutné porážet při nejvyšší jatečné hodnotě, která je nejčastěji dosažena ve váze 110kg. Při této váze mají i dostatečný obsah intramuskulárního tuku, který zvýrazňuje chuťové a senzorické vlastnosti masa. Znalost ekonomiky je neméně důležitou částí produkce vepřového masa. Je výrazně ovlivňována poptávkou na trhu, která nám udává výkupní cenu prasat. Nejdražší položkou z pohledu chovu prasat tvoří náklady na krmivo. Nelze opomíjet fixní náklady spojené s potřebou energií a také pro případnou veterinární péči.

V této práci jsme se zabývali vhodnými strategiemi krmení pro dosažení co nejlepšího výsledku. Zohledněno bylo několik faktorů, na kterých produkce závisí. Těmito faktory jsou genetické založení, pohlaví a především vliv výživy.

Bylo zjištěno, že vhodnou krmnou strategií se zdá být využití kompenzačního růstu, za předpokladu, že máme vhodné genotypy, nebo pohlaví.

Klíčová slova: prase, intenzita růstu, kompenzace růstu, ekonomika, výživa

Economic weights for growth intensity in finishing pigs

Summary

The intensity of feeding pigs is one of the key factors of the pig breeding economy. For the most sophisticated understanding of nutrition and dosage, we must know basic knowledge of pig anatomical and physiological assumption. We can classify reproductive factors, fattening and gene base. When we talk about fattening we must be mindful of the differences between sexes and age groups, which every group has own nutritional needs, we must to fulfil. We shall satisfy welfare of every each group and veterinary care too. To minimize costs, we need to know the principles of feeding, which is a good strategy seems to be a phenomenon of compensatory growth and the principles of breeding, due to the appropriate selection of the final hybrids intended for fattening, whose production revisions will be very good at it. For an ideal economic situation, we should take care of the production of at least 25 surviving piglets per sow per year, feed conversion in value below 2.5 kg per 1 kg of weight gain and daily gain of around values of 800 to 1000 grams per day. The pigs must be slaughtered at the highest carcass value, which is most often reached 110 kg in weight. At this scale have a sufficient intramuscular fat content, which enhances the taste and sensory characteristics of meat. The knowledge economy is an equally important part of the production of pork. It is strongly affected by the demand in the market, which gives us the purchase price of pigs. The most expensive item from the perspective of the pig is the cost of feed. You can not ignore the fixed costs associated with the need for energy and also for possible health care.

In this study, we examined the appropriate feeding strategies for achieving the best possible result. Take into account several factors on which production depends. These factors are genetic foundation, sex, and especially the influence of nutrition.

It was found that a suitable feed strategy seems to be the use of compensatory growth, assuming that we have a suitable genotype or gender.

Keywords: pig, the intensity of growth, compensation growth, economy, food

1 Obsah

| | |
|---|-----------|
| 2 Úvod..... | 7 |
| 3 Cíl práce..... | 10 |
| 4 Literární přehled | 10 |
| 4.1 Hlavní faktory ovlivňující ekonomiku produkce vepřového masa | 10 |
| 4.1.1 Reprodukce | 10 |
| 4.1.2 Výkrmnost | 10 |
| 4.1.3 Faktory působící na výkrmnost | 14 |
| 4.1.4 Jatečná hodnota | 25 |
| 4.2 Vliv výživy, genotypů a pohlaví na ekonomiku produkce..... | 28 |
| 5 Závěr | 32 |
| 6 Seznam použitých zkratk | 33 |
| 7 Seznam použité literatury..... | 34 |

2 Úvod

Chov prasat je v naší zemi nedílnou součástí zemědělství, respektive odvětví živočišné produkce. Oblibu vepřového masa každoročně ukazují statistické údaje o spotřebě vepřového masa.

V České republice (ČR) představuje vepřové maso více než 50 % celkové roční spotřeby masa na obyvatele. U jatečných prasat je kladen důraz zejména na vysokou schopnost růstu svalové tkáně při příznivé spotřebě krmiv na jednotku produkce. V současnosti je v ČR, ale i v dalších evropských státech, uplatňována plošně technika smíšeného skupinového systému výkrmu prasat bez odlišení pohlaví. Tento způsob, ovlivněný individuálními rozdíly v růstových schopnostech prasníček a vepřů, je charakterizován značnou variabilitou, což se ve svém důsledku projevuje i ve zřetelných diferencích při hodnocení jatečných těl a jejich zařazení aparativní klasifikací SEUROP. Uvedená skutečnost tak nenaplnuje jeden ze zásadních požadavků EU ve smyslu zabezpečení standardizace finálních produktů. (Koutský, 2013)

Hlavním hospodářským účelem chovu prasat je produkce vepřového masa pro lidskou potravu. Vepřové maso se konzumuje čerstvé, konzervované nebo zpracované v potravinářských výrobcích. Jeho spotřeba se v různých částech světa značně liší, přesto je ze všech druhů mas z celosvětového pohledu nejoblíbenější. Pro rozvoj chovu prasat je nezbytné, aby byla po vepřovém mase poptávka. Maso musí být konzumačně nezávadné, kvalitní a cenově dostupné. Důležité pro produkci masa je také přátelské zacházení s prasaty v chovu i při transportu na jatka (Pulkrábek a kol. 2005)

Za jeho oblíbeností stojí především tradice jeho užívání v české kuchyni a jeho typická chutnost a výživová hodnota. Maso je významnou složkou lidské stravy a je právem považováno za velmi cenný zdroj plnohodnotných bílkovin, vitamínů, nenasycených mastných kyselin a minerálních látek. Vepřové maso obsahuje méně vody než maso hovězí nebo skopové, a proto jej hojně využíváme v masném průmyslu jako nejvhodnější surovinu k výrobě trvanlivých masných výrobků. (Pernetová, 2012)

Hlavními produkty jsou vepřové maso, případně plemenná zvířata. Rozsah chovu je určován spotřebou vepřového masa, která je relativně stabilizovaná v rozsahu 46-52 kg na obyvatele. Mezi vedlejší produkty můžeme zařadit sádlo, krupon, či vepřovici. Sádlo i vepřovice nejsou dnes bohužel tolik využívány. Sádlo je v dnešní době bohužel na ústupu, převážně díky

moderním genotypům prasat, které jsou šlechtěny na zmasilost. Svou roli zde hraje i menší poptávka týkající se sádla ze strany spotřebitelů. V brašnářském průmyslu je převaha koženkových náhrad, což vyřazuje použití jinak kvalitních vepřovic. (Majzlík 2000)

V novodobé historii bylo prase šlechtěno jak na vysokou úroveň protučnělosti, kdy požadovanou komoditou bylo sádlo, tak na vysokou zmasilost s hlavní komoditou, vepřovým masem. To, zda má být jatečné tělo tučné nebo zmasilé, závisí z velké části na národních preferencích. V posledních 40 letech došlo v Evropě ke snížení obsahu tuků v jatečném těle, který prakticky dosáhl požadované úrovně a jeho další pokles by již nebyl žádoucí. Pro rozvoj chovu prasat je nezbytné, aby po vepřovém mase byla poptávka, která vychází především z jeho bezpečné kontumace a je spojována s naplněním požadavků kvality a cenové dostupnosti. (Pulkrábek a kol. 2005)

Hlavní podmínkou rozvoje chovu prasat a výroby vepřového masa jsou příznivé ekonomické výsledky. Realizace zisku předpokládá vysoké nákupní ceny jatečných zvířat a nízké náklady na výrobu. V průběhu několika posledních let se situace v tomto odvětví nijak výrazně nezlepšila. Vysoké náklady na výrobu nevedou k takové rentabilitě, jakou by chovatelé prasat potřebovali k přežití, natož k vytvoření nějakého zisku. Vysoké ceny obilovin, nízké ceny za jatečná prasata a výrazný dovoz vepřového masa ze zahraničí má za následek snižování stavů prasat. (Pernetová, 2012)

Vepřové se dostalo na jednotném trhu EU do silného konkurenčního tlaku. V důsledku nižší efektivity producentů i zpracovatelů prudce narůstaly dovozy vepřového masa (a v posledních letech i dovozy živých zvířat). V období let 2004 - 2009 klesla v porovnání s předstředním obdobím produkce vepřového masa o 20,9 % a míra soběstačnosti za stejné období poklesla o 18,9 p. b. na 79,5 % a podíl dovozu na domácí spotřebě vzrostl z 5,4 % na 30,1 %. (Bašek a kol., 2010)

V České Republice bylo v chovu prasat dosaženo významných výsledků, často srovnatelných s chovatelsky vyspělými zeměmi. Nicméně stále nedosahujeme úrovně špičkových producentů vepřového v Evropě. Za perspektivní cílové ukazatele užitkovosti z hlediska rentability a konkurenční schopnosti lze ve shodě se Svazem chovatelů prasat v Čechách a na Moravě považovat tyto hodnoty.

- průměrná hmotnost živě narozeného selete nad 1,5 kg,
- dosažení 30 kg ž. h. běhounů ve věku 10 týdnů,
- dosažení živé hmotnosti 100 kg, ve 140 dnech věku,
- průměrný denní přírůstek v předvýkrmu na úrovni 400 g,
- dosažení průměrného denního přírůstku ve výkrmu prasat na úrovni 850 až 1000 g,

- konverze krmiva na jednotku přírůstku pod 3 kg, lépe však pod 2,5 kg,
- zajištění 56 – 58 % libového masa v jatečných půlkách finálních hybridů,
- zajištění jednotnosti a vyrovnanosti jatečných prasat i hlavních jatečných částí,
- minimální výskyt intramuskulárního tuku na úrovni 1,5 %,
- minimální výskyt vad masa (PSE, DFD),
- připouštění prasnic ve třetím říjovém cyklu (130 – 140 kg, 210 – 230 dnů),
- dosažení 2,4 až 2,5 vrhu na prasnici a rok při odstavu selat ve 28 dnech,
- dosažení 11 kusů živě narozených selat,
- dosažení 85 % úspěšnosti prvního zapouštění,
- dosažení spotřeby krmiva max. 1,1 t směsi na prasnici a rok.

(Pulkrábek a kol., 2005; Stupka a kol., 2009)

3 Cíl práce

Cílem této práce je popsat faktory ovlivňující ekonomiku produkce vepřového masa, především pak vliv intenzity růstu v podstatné většině se zaměřením na výkrm. Z vědeckých a odborných zdrojů literatury bude provedena literární rešerše popisující faktory ovlivňující ekonomiku vepřového masa. Bude provedeno vyhodnocování výsledků ekonomiky a rychlosti růstu v závislosti na úrovni výživy, genotypu a pohlaví

4 Literární přehled

4.1 Hlavní faktory ovlivňující ekonomiku produkce vepřového masa

4.1.1 Reprodukce

Plodnost zvířat je nejen základní biologická vlastnost, ale i základní užitková vlastnost, protože je předpokladem výroby mléka, masa a ostatních živočišných produktů a tím je na ní závislá rentabilita chovu. Rozmnožování je základním životním projevem organismu směřujícím k udržení druhu. Všechny druhy vyšších živočichů se rozmnožují pohlavně, což se ukázalo jako evolučně nejvýhodnější, protože vede k rozšíření proměnlivosti nutné pro výběr. Tento způsob vzniku nového organismu je podmínkou spojení dvou buněk - gamety samčí spermií a samičí vajíčka, čímž vzniká zygota jako základ nového jedince. (Majzlík, 2000)

Základní podmínkou pro reprodukci prasat jsou zdravá a dobře vyvinutá zvířata, zvláště jejich pohlavní orgány, jejichž požadavkem je vykonávat pohlavní funkce. Důležité jsou také optimální podmínky prostředí, zejména podmínky správného chovu, ustájení a krmení prasat. Zvířata určená k plemenitbě musí být správně vybírána v optimálním věku a plemenářsky využívána také podle věku a podle své kondice (Hovorka a kol., 1987).

Prasata jsou multiparní zvířata a rozeznáváme u nich plodnost potenciální a skutečnou. Potenciální plodnost je schopnost prasnice uvolňovat vajíčka schopná oplození, kterých se během říje uvolní 14 až 25. Skutečná plodnost je vyjádřena počtem narozených selat a je výrazem fenotypu. Je ovlivňována počtem zralých a uvolněných vajíček, pohotovostí a svolností k páření, možnostmi oplodnění, embryonálním vývojem a ztrátami selat během porodu. Z ekonomického pohledu jsou pro produkci vepřového masa potřební kvalitní rodiče, zvláště samice, která má za úkol vyprodukovat co nejvíce selat. (Stupka a kol., 2009)

4.1.2 Výkrmnost

Výkrmnost je dědičně podmíněná schopnost zvířat k různé intenzitě tvorby živé hmotnosti, především svaloviny, při ekonomicky výhodné spotřebě živin do různého věku a

živé hmotnosti. Je dána růstovými schopnostmi organismu a schopností jedince využít živiny krmiva na tvorbu jednotlivých tělesných tkání. Výkrmnost velmi úzce souvisí s konstitucí a kondicí zvířat. Nižší komplexe, a klidný temperament je podmínkou dobré výkrmnosti. Je též úzce spjata s raností zvířat. (Stupka a kol. 2009)

Základním předpokladem dosažení vysoké výkrmnosti, tedy vysokých denních přírůstků a nízké spotřeby krmiv na 1 kg přírůstku, jsou vitální, a dobře vyvinutá selata, která jsou v době odstavu zcela samostatná, tělesně normálně vyvinutá a dobře navyklá na přijímání běžných krmiv s dobrými růstovými a výkrmovými schopnostmi. Vyjadřuje schopnost prasete vytvářet z přijaté potravy jatečné produkty: maso a tuk. Schopnost produkovat z přijatých živin tělesnou hmotu posuzujeme dvěma ukazateli:

- Průměrnými denními přírůstky
- Spotřebou krmiva, na 1 kg přírůstku živé hmotnosti.

První je ukazatelem růstu, druhý vyjadřuje efektivnost výkrmu. Oba uvedené ukazatele spolu úzce souvisí a vyjadřují ekonomiku produkce vepřového masa. (Pulkrábek a kol., 2005)

4.1.2.1 Růst a vývin

Růst je jedním ze základních procesů charakterizujících živou hmotu a odlišující ji od hmoty neživé. Jde o nejvýraznější projev života organismů, jejich schopnosti vytvářet z neživých produktů výměnou látkovou živou hmotu (Šprysl a Stupka, 2002).

Růst a vývoj jsou řazeny mezi základní projevy živých od jejich vzniku splynutím vajíčka a spermie až po zánik organismu (Majzlík, 2000). Zároveň jej můžeme považovat za jednu z velmi důležitých vlastností prasat, která je vyjádřena schopností produkovat během velmi krátké doby značné množství tělesné hmoty (masa a tuku). Základním úkolem v chovu prasat je produkce masa v potřebném množství a kvalitě podle požadavků obyvatelstva. Produkce masa je funkcí růstu a plodnosti. (Hovorka, 1983). Projevuje se pomocí změn kvantitativního charakteru. Jejich základem je množení a zvětšování buněk, tkání, orgánů těla, což se navenek projeví zvětšováním hmotnosti, objemu, povrchu a rozměrů zvířete. Vývoj definuje jako projev postihující změny kvalitativního charakteru nově vznikajícího organismu. Za důležitou složku vývoje považuje diferenciaci, danou kvalitativními změnami, při kterých dochází k funkčnímu odlišení buněk, tkání a vzniku orgánů jedince (Majzlík, 2006).

Po stránce genetické jej můžeme charakterizovat jako typický znak polygenního charakteru, na němž se podílejí geny malého účinku, tj. polygeny a faktory prostředí. Lze

hodnotit také jeho fenotypovou proměnlivost a heritabilitu (Šiler a kol., 1980). Jeho charakteristiku růstu můžeme vyjádřit dvojitým rozdělením a to:

- Kvantitativním procesem, tj. množením a růstem buněk (růst)
- Kvalitativním procesem, tj. diferenciací jednotlivých buněk různého tvaru a kvality (vývin). (Pulkrábek a kol., 2005)

Vývin je projevem postihujícím změny kvalitativního charakteru nově vznikajícího organismu - důležitou složkou vývoje je diferenciacie, která je dána kvalitativními změnami, při kterých dochází k funkčnímu odlišení buněk, tkání a vznik orgánů jedince. (Stupka a kol., 2009)

Sledování růstu zvířat má zootechnický i ekonomický význam - rychleji rostoucí zvířata při stejných podmínkách spotřebují na jednotku přírůstku hmotnosti méně živin než zvířata pomalu rostoucí. (Majzlík 2000). Dosažení optimální porážkové hmotnosti v co nejkratším čase a s minimálními náklady je cílem každého chovatele. Dosažení tohoto cíle ovšem ovlivňuje řada na sobě nezávislých faktorů. Biologický model růstu vytváří růstovou křivku podle růstové funkce dané charakteristickými hodnotami fenotypu, hmotností jedince, daného druhu, plemene, čisté linie nebo křížence. Hodnoty vytvářeného přírůstku, jehož složení je odvozené z průběhu růstové funkce jsou biologickým základem komplexu Organismus – Prostředí – Výživa (Novák a kol., 2005)

Růstová alometrie

Růstová alometrie (nerovnoměrnost růstu) patří mezi základní zákonitosti živých organismů, projevující se různou rychlostí růstu částí těla vůči sobě či celku a následnými změnami v tělesných proporcích (Majzlík, 2006). Ukazuje nám zakládání jednotlivých orgánů v různých obdobích a nestejnou intenzitu jejich růstu. V případě rychlejšího růstu sledované části těla vůči celku se jedná o pozitivní alometrii. V případě pomalejšího růstu příslušné tělesné části oproti celku o alometrii negativní. Při shodném růstu sledované části s celkem se jedná o izometrii (Stupka a kol., 2009). Dokonalé poznání tohoto jevu umožňuje praktické řízení růstu různých partií těla zvířat a pomocí selekce změnu proporcí těla zvířete. Všechny moderní masné typy zvířat jsou výsledkem aplikace poznatků o alometrii růstu zejména u svalstva ve šlechtění. (Majzlík, 2000).

Růst můžeme rozdělit na dvě základní stádia, na prenatalní a postnatalní růst. (Stupka a kol., 2009)

4.1.2.1.1 Prenatální růst

Růst a vývin jedince začíná oplozením vaječné buňky. U savců dochází k tomuto procesu uvnitř mateřského organismu. Prenatální fáze odpovídá rovněž nitroděložnímu vývinu. Růst a vývin jsou v prenatální fázi druhově specifické a u jednotlivých druhů se od sebe podstatně liší. Obecně má nitroděložní růst téměř exponenciální průběh (Jakubec a kol., 2002). Zahrnuje dobu od oplození vajíčka až po narození (porod, vylíhnutí) mláďete ve dvou fázích. Období zárodku začíná vznikem embrya a končí vytvořením dobře diferencovaného plodu. Délka této fáze činí asi 30 % doby gravidity. (Majzlík, 2006)

Období plodu (fetální), začíná v období ukončené diferenciací tkání a orgánů a končí narozením. Plod (fetus) je vyspělejší stádium zárodku od začátku druhé třetiny březosti (Majzlík, 2000).

Prenatální růst je vymezen intervalem od oplození vajíčka do narození a dělí se na období :

- Embryonální – nidace, formování embrya, růst placenty
- Fetální – tvorba plodu, porod.

(Stupka a kol., 2009)

Ovlivňování vývinu chovatelem v prenatálním stádiu je možné nepřímo přes matku zejména výživou - vnitřní prostředí těla matky působí na embryo a plod. V embryonálním období je potřebné plnohodnotné a zdravotně nezávadné krmivo (bílkoviny, vitaminy, minerální) - nekvalitní a závadné krmivo (plesnivé) může způsobit odumření embrya. V období fetálním má intenzivní růst plodu vyšší nároky na dodávku množství živin. Při nedostatečné výživě matky v poslední části březosti je výživa plodu zajišťována i na úkor organismu matky. Velikost mláďete ovlivňuje matroklinní efekt, jehož výsledkem je přiměřená velikost plodu tělu matky, přesto někdy naroste plod do nadměrných rozměrů, způsobujících obtížný porod. (Majzlík, 2006)

4.1.2.1.2 Postnatální růst

Postnatální růst začíná u novorozeněte s rozsáhlými změnami prostředí. V tomto okamžiku dochází k náhlému přerušování výživy matkou. Namísto tohoto nastupuje samostatný příjem krmiva. Odpadá dosud existující ochrana jedince mateřským organismem. Jedinec je vystaven silným exogenním vlivům, jako jsou teplota, vlhkost, bakterie apod. (Jakubec a kol., 2002)

4.1.3 Faktory působící na výkrmnost

Růst je ovlivněn několika faktory, které rozdělujeme na faktory vnitřní, které zahrnují: genetický základ, hormonální činnost, pohlaví, metody plemenitby a faktory vnější, mezi které zahrnujeme: výživu, mikroklima, ustájení a ostatní vlivy (Stupka a kol., 2009)

4.1.3.1 Faktory vnitřní

Z vnitřních činitelů je nejvýznamnější genetický základ, tj. zděděná růstová schopnost. Zděděná růstová schopnost umožňuje, aby růst opakoval nejen formy předků, ale aby se řídil určitými biologickými zákony vymezenými druhovými zvláštnostmi, podmíněnými druhově specifickou diferenciací orgánů, tkání a tělesných partií. Genetická podstata růstu je vyjádřena růstovou schopností plemene. Dílčí znaky výkrmnosti se v věku vyznačují střední dědivostí $h^2 = 0,4 - 0,6$. Jedním z nejdůležitějších a zásadních kroků chovatele a producenta prasat je volba genotypu pro užitkové chovy (Stupka a kol., 2009).

Původními předky dnešních prasat byly, prase divoké evropské (*Sus scrofa*), středozevní a asijské. Dnešní prasata dělíme podle stupně prošlechtění na primitivní (vznikla působením přírodních podmínek s malým podílem umělého výběru, zušlechtěná (vzniklé z plemen primitivních, která byla chována v lepších podmínkách se zaměřenou selekcí) a ušlechtílá (vznik cílenou plemenářskou prací). Dále můžeme plemena rozlišit podle postavení uší (vzpřímené nebo klopené), zbarvení (bílá, černá, sedlová, černostrakatá nebo červená), velikostí tělesného rámce (velký, střední, malý), užitkového typu (sádelný, masný – klasicky masný, typ landrase, výrazně masný, bekonový- kombinovaný), dle utváření štětín (hladce štětinatá, kadeřavá, bez štětín) a na závěr podle plemenářské činnosti (mateřská, otcovská). (Pulkrábek a kol., 2005)

Hormonální řízení

Na růst působí hormony hypofýzy, štítné žlázy, pohlavních žláz a nadledvinek. Dobrá znalost působení hormonů je předpokladem jejich případného využití při ovlivňování a řízení růstu. (Majzlík, 2006). Hormonální činnost je základní podmínkou růstu a vývinu, regulující přeměnu látek v živém organismu. Přeměnu látek řídí hormony, které zajišťují koordinaci činnosti všech tkání a udržují stálou koncentraci živin a dalších k životu nutných látek v krvi. Hormony produkují žlázy s vnitřní sekrecí. Působení hormonů v biosyntetických procesech má jak anabolický, tak i katabolický charakter. Při anabolických procesech dochází k syntéze, při katabolických k rozpadu látek. V průběhu růstu organismu převládají anabolické procesy a v dospělosti, když růst organismu ustává, je dosaženo rovnováhy. (Stupka a kol., 2009)

Činnost žláz s vnitřní sekrecí řídí jednak nervová soustava, a to především prostřednictvím vegetativního nervstva, jednak je řízena humorálně – autoregulací. Oba regulační systémy jsou navzájem neodlučitelné a poruchy funkční spjitosti endokrinních žláz s centrálním nervovým systémem způsobují těžké poruchy celého organismu. Endokrinologické otázky jsou vždy spojeny s problémy neurologickými a naopak. Činnost jednotlivých buněk, jejich souborů, tj. tkání nebo celých orgánů, ovlivňuje svým metabolismem všechny ostatní složky organismu, který je vybaven množstvím regulačních zařízení, jejichž úkolem je zabránit porušení metabolické rovnováhy. Rovnováha, která je nezbytná pro existenci organismu, je zajišťována mnoha simultánními chemickými reakcemi, jejichž průběh se řídí biologickými zákony obecně platnými pro všechno přírodní dění a život na zemi vůbec. (Hovorka a kol., 1987)

Pro růst je potřebný odpovídající růstový hormon, jež je rovněž znám jako somatotropní hormon (STH) díky stimulačnímu efektu na somatické buňky. STH byl jednotně označen jako růstový hormon pro jeho vliv na zvětšování tělesných rozměrů. Způsobuje růst všech tkání těla, které jsou schopny růstu, a stimuluje jak zvětšování buněčných rozměrů, tak mitózu, takže vzniká větší množství buněk. Na růstový hormon jsou zvláště citlivé epifýzové neboli růstové ploténky dlouhých kostí. Je v nich stimulována mitotická aktivita a výsledkem je prodlužování kostí. Růstový hormon dále stimuluje játra k tvorbě několika malých proteinů, nazývaných somatomediny, které potom působí na chrupavky a kosti a podporují jejich růst (Reece, 1998).

Mezi vnitřní činitele působící na růst a vývin patří hormonální činnost organismu řízená nervovou soustavou. V prvním období života ovlivňuje růst a vývin jedince brzlík (thymus) hormonem thymosinem. Vliv brzlíku a jeho hormonální činnosti postupně klesá, až ustává úplně. Přední lalok hypofýzy (podvěsku mozkového) produkují somatotropní hormon (STH) označovaný jako růstový. V době pohlavního dospívání se začnou uplatňovat hormony pohlavních žláz. Samčí androgeny a samičí estrogeny, které řídí sexuální pochody v těle, se v době dospívání uplatňují na vytváření sekundárních pohlavních znaků. (Hovorka, 1987).

Ze samčích pohlavních hormonů je nejdůležitější testosteron produkovaný varlaty. U mladých zvířat podporuje růst, u dospělých je jeho činnost limitována. (Pulkrábek a kol. 2005)

Dalším významným hormonem ovlivňujícím růst je inzulin produkovaný pankreatem. Jeho charakteristickým účinkem je potlačování hladiny cukru v krvi. Dále je významným anabolikem v procesech syntézy bílkovin. (Stupka a kol., 2009)

Vliv pohlaví

Mezi nejdůležitější faktory patří pohlaví prasat, které vedle plemenné příslušnosti představuje významný efekt ovlivňující jatečnou hodnotu (Hovorka, 1983).

Vliv pohlaví, případně kastrace se uplatňuje nejvíce po dosažení pohlavní dospělosti. Do hmotnosti 50-70 kg bývá nepatrný (Kopecký a kol., 1972, Hovorka, 1983; 1989, Lenis a Jongbloed, 1994). Později dochází mezi vepřiky a prasničkami k rozdílné intenzitě látkové přeměny, jako odraz působení pohlavních hormonů. Vepřici tak vykazují nižší podíl masa, kostí, kůže, vyšší tuku, tedy jiné utváření tělesných partií (Adamec, 1991, Bučko., 2001). Rozdílnosti nepřesahují 3-6 % (Cisneros kol.,1996, William a kol., 1990, Bruwe a kol., 1991, Koutský a kol.,1993). Pokud se jedná o zastoupení jednotlivých jatečných partií, pak pohlaví významně ovlivňuje podíl kýty, plece a boku (Fewson a kol., 1990), přičemž vepřici vykazují vyšší podíl předotrupí s nižším podílem kýty a pečeně (Andersson a kol., 1192).

Pohlaví významně ovlivňuje intenzitu růstu a tím i ekonomiku produkce jatečných prasat. Je známo, že pohlaví zvířat, ale i jejich kastrace, mají výrazný vliv na velikost růstového potenciálu, délku a intenzitu tvorby svalové tkáně, protučnělost trupu, konverzi krmiva a celkovou kvalitu jatečného těla. Je proto vhodné provádět oddělený výkrm dle pohlaví, jinak dochází ke zbytečnému tučnění vepřiků, zvyšování konverze krmiv, a tedy k ekonomickým ztrátám. Při společném výkrmu obou pohlaví dochází k příliš velkému rozpětí živé hmotnosti. Hmotnostní nevyrovnanost skupiny určené k jatečným účelům způsobuje, že větší část jatečných prasat je zařazována do ekonomicky horších tříd (Stupka a kol. 2009). V průměru jsou nejvyšší hodnoty růstu vyjádřeny denním přírůstkem u kanečků, potom u kastrátů (vepři, nunvy) a nakonec u prasniček. Výkrmnost, tedy růst ovlivňuje věk při kastraci, ve vztahu k nekastrovaným zvířatům však nemusí být vždy horší. U moderních genotypů prasat díky vysoké počáteční intenzitě růstu je ekonomický výkrm do nižších porážkových hmotností (Šprysl a Stupka, 2002).

Výkrm kanečků je efektivnější, hospodárnější a získá se více libového masa. Překážkou je specifický zápach masa způsobený steroidem androsteronem a dále indolem a skatolem, které jsou ukládány do tuku kanců. Pach bývá patrný již při vykolování. Kančí pach se vyskytuje i v mase kryptorchidů. Čelí se mu kastrací kanečků určených pro výkrm. U vyřazených plemenných kanců mizí pach teprve za tři i více měsíců po kastraci. Snížit intenzitu kančího pachu lze také nepřekročením určitého věku a živé hmotnosti zvířete. (Pulkrábek a kol., 2005)

Metody plemenitby

V chovu prasat se při realizaci šlechtitelských programů uplatňují různé biologické faktory. Je to především příznivý projev hetero ze (efekt z křížení), který za určitých podmínek příznivě ovlivňuje růst kříženců. V porovnání s čistokrevnými bílými prasaty dosáhli kříženci – finální hybridi – o 8-15 % vyššího průměrného denního přírůstku, což svědčí o vyšší intenzitě růstu Příbuzenská plemenitba naopak snižuje intenzitu růstu u potomstva (Hovorka a kol., 1987).

K tomu, aby systémy hybridizace fungovali je nutné, aby se uplatňovali základní principy. Jedním z těchto principů je rozdělení plemen na mateřská a otcovská. (Stupka a kol., 2009)

Dle postavení v hybridizaci dělíme plemena prasat na mateřská a otcovská, z nichž každé je potřeba šlechtit na jiné vlastnosti, protože nedokážeme vyšlechtit jedince, který by měl soubor všech potřebných vlastností. (Pulkrábek a kol., 2005)

Mateřská plemena se šlechtí, na: vynikající reprodukční vlastnosti, výbornou růstovou schopnost při nízké spotřebě jaderných krmiv, příznivé parametry jatečné hodnoty při dobré kvalitě masa, odolnost vůči stresu, adaptabilitu k chovu ve všech technologiích, velký tělesný rámec, dobrý zdravotní stav a pevnou konstituci, velmi dobrý fundament a vhodnost kanců pro inseminaci. (Stupka a kol., 2009)

Pulkrábek a kol. (2005) nám popisuje mateřská plemena, která dnes nejčastěji v plemenitbě využíváme:

České bílé ušlechtilé (ČBU):

Prasata plemene české bílé ušlechtilé mají velmi dobré reprodukční vlastnosti, vynikající růstovou schopnost při velmi dobré konverzi živin a velmi dobrou masnou užitkovost, přičemž v převažující míře zachovávají užitkový typ odpovídající mateřským liniím. Kvalita masa je u ČBU dobrá.

Česká Landrase (ČL):

Prasata vykazují velmi dobré reprodukční vlastnosti, vysokou růstovou intenzitu při velmi dobré konverzi živin s velmi dobrou masnou užitkovostí. Vyznačují se větším tělesným rámcem, jemnější, avšak pevnou kostrou a lehkou hlavou. Uši jsou klopené a přiměřené dlouhé, konstituce může být jemnější, avšak pevná s vysokým stupněm odolnosti vůči stresům. Kůže i štetiny jsou bílé barvy.

Přeštické černostrakaté (Pc):

Vyznačují se vynikajícími reprodukčními vlastnostmi, nenáročností a vysokým stupněm přizpůsobivosti a odolnosti vůči vnějším podmínkám prostředí. Dále se vyznačují středním tělesným rámcem, velmi pevnou konstitucí a vynikající odolností vůči stresu. Barva je

černobílá bez vymezení tělesných partií pro černou a bílou barvu. Typickou plemennou charakteristikou, vedle barvy, je klopené ucho.

Otcovská plemena jsou zaměřena na: výbornou jatečnou hodnotu (s vysokým podílem libového masa v jatečné půlce), velmi dobrou růstovou schopnost a konverzi živin, přiměřenou reprodukční schopnost, dobré zdraví a pevnou konstituci, střední až velký tělesný rámec, dobrý fundament, vhodnost kanců pro inseminaci. (Stupka a kol., 2009)

Otcovská, plemena užívaná v pozici C, nebo pro tvorbu hybridních linií jsou dle Pulkrábka a kol. (2005):

Duroc (D):

Vyznačuje se střední až větším tělesným rámcem, velmi pevnou konstitucí, kompaktní tělesnou stavbou, přiměřeně mohutnou a pevnou kostrou. Významným plemenným znakem je sytě červené zbarvení s bílým sedlem, které pokrývá krajinu plecí a obě hrudní končetiny. Kvalita masa je dobrá. Požadována je dobrá intenzita růstu při přijatelné konverzi živin.

Pietrain (Pn):

Vyznačuje se přiměřenou růstovou schopností s velmi dobrou konverzí živin. Typickou vlastností je vysoce prošlechtěná schopnost vynikající masné užitkovosti. Mají střední až větší rámec, pevnou a dostatečně mohutnou kostru. Hlava je lehčí, uši vzpřímené. Charakteristické je jejich černobílé, popř. skvrnitě zbarvení s nepravidelným zastoupením černé a bílé barvy a s jejím nepravidelným rozložením po těle. Mají vynikající osvalení na všech důležitých částech. Kvalita masa špatná a je u něj zaznamenán vysoký výskyt jakostních odchylek masa. U kořene ocasu má charakteristickou mediální rýhu.

Hampshire (H):

Mají střední až větší tělesný rámec, pevnou konstituci, pevnou tělesnou stavbu a přiměřeně silnou kostru. Hlava je lehčí, ucho vzpřímené. Typickým znakem je sytě černé zbarvení s bílým sedlem, pokrývající krajinu plecí a obě hrudní končetiny. Kvalita masa je dobrá, požadována je dobrá intenzita růstu při přijatelné konverzi živin.

4.1.3.2 Faktory vnější

Výživa

Bez výživy, by každý jedinec s geneticky podmíněnou vysokou intenzitou růstu nemohl svoji schopnost plně uplatnit. Usměrněná a cílevědomá výživa v jednotlivých fázích růstu umožňuje do značné míry ovlivňovat růst a vývin prasat, zejména jejich jednotlivých tělesných tkání a partií. Vlastní výživa a technika krmení prasat je významnou součástí celého

komplexu podmínek vnějšího prostředí. Není-li pokryta potřeba prasete v základních živinách, biologicky aktivních látkách a energií, zvyšuje se podíl živin krmné dávky nutných pro zachování existence zvířete a část zbývající na produkci se snižuje, což se logicky odráží v neuspokojivé užitkovosti (Stupka a kol., 2009).

Výživa a krmení rozhodujícím negenetickým činitelem působícím množstvím a kvalitou potravy po celou dobu ontogeneze. Negativně působí nedostatečná výživa omezením intenzity růstu, avšak nadměrná výživa není výhodná, protože působí zbytečné ztučnění zvířete a zvýší náklady. (Majzlík, 2006).

Podle dnes již klasických studií se vývojová stadia růstu u prasat obecně odlišují kvalitativními požadavky na prostředí, kde rozhodujícím faktorem je především výživa. Tyto fáze byly vymezeny na podkladě rozdílných koeficientů stravitelnosti živin ve vztahu ke stáří prasat, kde lze odlišit první fázi výkrmu do cca 60–70 kg a druhou, kdy je dosahováno hmotnosti okolo 110kg. První fáze je charakterizována hlavně vývinem kostry, funkčních orgánů a nárůstem svalové tkáně, což klade zvýšené nároky na bílkovinnou výživu. Pro druhou fázi je typické ukládání tuku, především zásobního (depotního), s kvalitativně odlišnými požadavky na výživu. (Koutský, 2013)

Za nezbytné předpoklady pro vysokou efektivnost výživy a krmení je nutno považovat

- odpovídající zdravotní stav prasete
- dostatečnou krmivovou základnu
- respektování specifických požadavků na mikroklima a užitkovost podle věkových skupin,
- odpovídající krmnou techniku pro různé hmotnostní kategorie prasat

(Stupka a kol. 2009).

Jedním z hlavních cílů producentů jatečných prasat je dosažení vysokého růstového potenciálu při odpovídajícím zastoupení masa v jatečných tělech prasat. Problematika rozdílné schopnosti růstu, příjmu krmiva a odlišné tvorby masa je proto rozhodujícím aspektem, který významně ovlivňuje techniku a technologii chovu a samozřejmě i celkovou ekonomiku produkce. Zvolit optimální výživu ve vztahu ke genotypu a pohlaví je proto poměrně komplikované, nicméně dochází k intenzivnímu řešení tohoto problému (Whittemore, 1993; Šimeček a kol., 2000).

Výživa působí na výkrmnost různou intenzitou. Ovlivňuje kvantitativní a kvalitativní stránku jatečné hodnoty během růstu prasat, a to jak přímo, tak i nepřímo. Prokazatelný přímý vliv na vykrmovaná prasata má úroveň výživy, plnohodnotnost diet, zdravotně hygienické

parametry krmiv, výběr a technologická úprava krmiv, technika a technologie krmení. Žádný jedinec nemůže uplatnit plnou intenzitu růstu, pokud nemá zajištěny optimální živiny, potřebné pro jeho růst. Optimální složení jatečných těl masných prasat se může manifestovat pouze tehdy, pokud je zajištěn přívod jednotlivých živin v souladu s požadavky látkového a energetického metabolismu (Batterham, 1992). Pokud přijaté krmivo nepokrývá nároky na záchovu, je energie odebírána z hmoty vlastního těla. Odbourává se především tuk a bílkovina. Takovými situacím musíme nutně předcházet, jelikož pro nás znamenají ekonomickou ztrátu. Abychom těmto ztrátám mohli s úspěchem předcházet, je potřeba znát fyziologické potřeby konkrétního jedince dané jeho genomem, vývoj živé hmotnosti těla, která je vyjádřena měřitelnými znaky fenotypu určující průběh růstové křivky. Z něho pak vyplývají požadavky na výživu, technologické systémy, ustájení, mikroklimatické podmínky ve stáji a podobně. V praxi je potřeba techniku a technologii chovu těmto podmínkám přizpůsobit (Novák a kol., 2005).

Požadavky dnešních moderních typů prasat jsou značně vysoké na potřebu živin i na potřebu energie. Svými nároky na živiny jsou konkurentem i pro člověka. Proto je potřeba co nejméně plýtvat zdroji i krmiv. Jedná se hlavně o aminokyseliny, energii, vápník, fosfor, železo, vitamíny a další. Nesmíme zapomínat, že není potřeba pouze jedna nebo pár živin, ale je potřeba zajistit celý soubor živin v tzv. krmným směsích. Měli by být kompletní a bez přidání jakýchkoli doplňků. Pro prasata, je sestavujeme jako komplex tak, aby vyhovovala všem požadavkům na přívod živin. Krmiva jsou dnes upravována šrotováním, mícháním, granulováním. (Pulkrábek a kol., 2005)

Živiny, které prasata vyžadují jsou děleny na stavební (dusíkaté látky, makroprvky, voda), energetické (sacharidy, nadbytečné dusíkaté látky a náhodné látky např. alkoholy), neenergetické (voda a minerální látky) a specifické (vitamíny, enzymy, hormony, mikroprvky a další). Dále je ještě můžeme rozdělit na esenciální (nezbytné k životu, nepostradatelné v krmivu, prase si je nedokáže samo syntetizovat) a neesenciální (postradatelné). (Stupka a kol., 2009)

Selata mají značné nutriční a dietetické nároky. Mateřské mléko a mlezivo poskytuje potřebné živiny. Již v této době je vhodný příkrm a napájení vodou. V příkrmu se používá krmná směs ČOS 1, která se předkládá v suchém stavu v malých dávkách, které musí být denně obměňovány. Díky tomu dosáhneme návyku na směs, která se využívá v pozdějších obdobích. ale také v postupné změně osídlení traktu mikroflorou. Selata preferují krmivo, které připomíná chuť a vůni mateřské mléko, proto se do mnoha komponentů přimíchává

sušené mléko. Nejčastěji selata odstavujeme v 21 – 31 dnech, kdy přechází dále do předvýkrmu. (Pulkrábek a kol., 2005).

Prasata v předvýkrmu a výkrmu potřebují určité množství živin, které je definováno normou. V krmné dávce musí být živiny pokrývající záchovnou potřebu běhounů a zbývající část poté konvertuje k produkci, neboli k tvorbě přírůstku. Optimálně dávkujeme 3 – 4x denně. V dnešní době je výhodnější krmení pomocí počítačem řízených dávkovačů. Je vhodné podávat prasatům, jak v předvýkrmu, tak ve výkrmu krmiva, která jsou vlhčená, nebo mokrá. Mokry způsob krmení má pozitivní vliv na přírůstek a spotřebu krmiva. Suché krmení je vhodné pouze ve stájích s lepším mikroklimatem. Dávkování krmiva se různí. Můžeme podávat krmivo jak restringovaně, semiadlibitně tak i ad libitně. Ad libitní krmení má výhodu v přírůstku, ale nevýhoda je bohužel ve vyšší spotřebě krmiva (Pulkrábek a kol., 2005).

Prasata, která jsou určena reprodukci potřebují dostatek živin potřebných pro záchovu a reprodukci. Cílem je dosáhnout optimálních výsledků reprodukce a zároveň co nejnižší spotřeby krmiv. Kompletní krmná směs by měla splňovat následující kritéria. Měla by poskytovat všechny potřebné živiny, splňovat adekvátní cenu komponent, nesmí ohrožovat zdravotní stav, nesmí zakrývat poruchy zdraví zvířat. (Pulkrábek a kol., 2005)

Dále se Pulkrábek a kol.(2005) zmiňuje o tom, že prasata krmená kvůli reprodukci není možné krmit adlibitně, ale pouze limitovanou krmnou dávkou, alespoň dvakrát denně.

Březím prasnícím je nutno zabezpečit živiny pro záchovu, termoregulaci, růst plodů, rozvoj mléčné žlázy. Prasnice si v době březosti tvoří zásoby, které poté využívá na laktaci. Nejlepší metodou je březí prasnice krmit směsí KPB, jejíž dávka by se měla pohybovat okolo 2,2 – 2,6 kg. Důležitým ukazatelem je kondice prasnice, která nesmí být ani ztučnělá ani vyhublá. Pro dobré výsledky reprodukce je vhodné, aby prasnice nebyla posledních 5 – 10 dní před porodem překrmována. Kojící prasnice potřebujeme zabezpečit záchovnou dávkou a další energií potřebnou pro laktaci a tím zabezpečit úspěšný odchov selat. Používáme krmnou směs KPK, které použijeme v množství 2,2 – 2,6 na prasnici a k tomu připočítáme 0,5 kg za sele, nebo prasnici krmíme adlibitně. Jalovým prasnícím je nutno zařídit přívod všech potřebných živin k řádnému a časnému zabřeznutí. Doporučená dávka ke krmení je 3,2 – 3,5 kg krmné směsi KPB na den (Pulkrábek a kol., 2005).

Výkrm chovných kanečků musíme brát na zřetel možné poruchy pohybového aparátu. Proto se kancům musí poskytnout dostatek minerálních látek pro vývin kostry a pro zabránění vzniku prasklin na špárcích. Rovněž je nutný obsah vitamínů. Tomu lze s úspěchem zabránit krmnou směsí OKA-Š. Tato směs je sestavena přesně pro potřeby kanců, složená

z potřebných minerálů a vitamínů. Směs se kanečků zkrmuje obvykle 2x denně. (Pulkrábek a kol., 2005)

Vliv teploty

Teplota prostředí působí v závislosti na druhu a kategorii. U druhů s nedostatečně vyvinutou termoregulací (selata, kuřata) působí nízká teplota jako stresový faktor zastavující růstové procesy. (Majzlík, 2006). Je předpokladem pro normální průběh všech funkcí organismu a má proto význam nejen pro udržení dobrého zdravotního stavu, ale i pro užitkovost. Odpovídající teplota prostředí je nutná pro zajištění normálního průběhu metabolických pochodů a pro zachování energetické rovnováhy (Hovorka, 1987).

Za optimální stájovou teplotu lze u nezapuštěných a březích prasnic považovat 17 – 20 C. V porodnách jsou rozdílné požadavky na teplotu pro prasnice a pro selata. Prasnice vyžadují teplotu kolem 18°C ,což je pro selata nepřijatelné. Ta potřebují dle normativního doporučení teplotu v rozpětí 22-38°C. Teplota v dochovu by se měla pohybovat v rozmezí 20-26°C. Nejméně náročná jsou prasata ve výkrmu, kterým stačí minimální teplota 6 oC. (Stupka kol., 2009)

Vliv světla

Nedostatek světla vyvolává u prasat poruchy metabolismu, zvláště minerálních látek, protože tkáň prasat chovaných bez osvětlení (potmě) obsahují méně popelovin a jsou vodnatější. Při nedostatku světla mají zvířata tenčí stěny dlouhých kostí a naopak větší rozměry lebky, což nepříznivě ovlivňuje poměr mezi jednotlivými tělesnými proporcemi a celkový harmonický růst prasat (Hovorka, 1987). Se svými příznivými účinky se daleko významněji uplatňuje u sajících selat nebo mladých plemenných a chovných prasat, než u prasat ve výkrmu. Příznivý vliv slunečních paprsků a přiměřeného pohybu se projevuje při srovnání výsledků dosahovaných u selat odchovávaných v letním a zimním období. (Stupka a kol., 2009)

Vliv ustájení

Zavádění nových technologií a počítačových systémů do pracovních postupů ve výrobě prasat reprezentuje intenzivní směry vývoje, jež se střetávají s požadavky na

- welfare, tedy zajištění pohody zvířat,
- ekologizaci výroby, představující úměrné koncentraci zvířat s ohledem na zatížení půdy a ovzduší emisemi,

- ochranu zvířat,
- Platné směrnice rady EU. (Stupka a kol., 2009)

Ustájení pro prasata musí být překročena hladina nepřetržitého hluku 85 dB. Je třeba se vyhnout stálému nebo náhlému hluku. Intenzita světla ve stáji má být alespoň 40 luxů po dobu minimálně osmi hodin denně.

Ustájení pro prasata musí být vybudováno takovým způsobem, aby každé prase mělo přístup do prostoru, který je čistý, fyzicky a tepelně pohodlný, vybavený řádným odtokem a který umožňuje všem zvířatům v kotci současně polohu věže. (Pulkrábek a kol., 2005)

Stelivové provozy se v posledních letech vlivem prosazování požadavků na welfare v chovu prasat a díky nižším pořizovacím nákladům stávají populárními. Lze konstatovat, že se částečně prosazují na úkor bezstelivových systémů ustájení. Stelivových systémů. Stelivové provozy se uplatňují zejména u menších a středních chovatelů prasat s kapacitou do 200 kusů prasnic nebo do 1000 kusů prasat ve výkrmu, a to zejména v

- rekonstruovaných stájích,
- lehkých uzavřených, tepelně neizolovaných stájích vystýlaných slámou,
- lehkých otevřených stájích s hlubokou podestýlkou (Stupka a kol., 2009).

Tyto systémy ustájení vyhovují směrnicím rady EU, stanovující minimální požadavky na ochranu při ustájení prasat. (Stupka a kol., 2009)

Většinou se používají systémy:

- přistýlané, včetně kombinace roštových podlah s loží částečně nastýlaných slámou,
- stelivové, ve kterých se k podestýlání prasat používá celá řada materiálů jako řezaná sláma, piliny, hobliny a dřevitá kůra.

Výhody stelivových systémů lze spatřovat v:

- dostupnosti nasávacího materiálu pro výkaly, moč a stájovou vlhkost,
- měkkosti izolačního materiálu pro lože a pohybové plochy prasat,
- zdroji hrubé vlákniny v krmné dávce,
- rozvoji přirozeného chování zvířat spojeného s vyhledáváním potravy, žvýkáním a u prasnic před porodem ke stavění hnízda pro selata, což zabraňuje abnormálnímu chování zvířat,

- možnosti vyššího uplatnění přirozeného větrání,
- menších ztrát tepla vedením,
- nižším bodu termoneutrální zóny zvířat,

Nevýhody lze naopak spatřovat:

- ve větší náročnosti na plochy (cca o 20% v přistýlaných provozech, o 80-100% u hluboké podstýlky),
- ve spotřebě slámy,
- ve více nákladech souvisejících se sklizní slámy, jejím sušením, uložením či manipulací,
- v nutnosti manipulace pomocí mechanizace (zakládání steliva, manipulace, odkliz a skladování podestýlky s enzymovou aplikací),
- Ve významně větším uplatnění ruční práce. (Stupka a kol., 2009).

Je dokázáno, že sláma má pozitivní vliv na welfare prasat. Nastýlání zlepšuje fyzický komfort na podlaze. Další funkcí slámy je, že slouží jako důležitý stimulant, podporující prozkoumávání okolí, rytí a žvýkání. Prasata, která jsou krmena restringovaně, nebo ustájena v prostředí stáji mohou být silně motivována k projevům přirozeného chování a díky tomu i ke ztrátě abnormálního chování. V návaznosti na tento jev byla prokázána přirozenost v chování prasnic před porodem, které jsou vysoce motivovány ke stavbě hnízda a sláma může mít i pozitivní vliv na efekt mateřské péče po porodu. V závislosti na ekonomice a hygieně se stále hledají vhodné alternativy pro provoz stelivových systémů. Použití slámy má i svá negativa. Tato negativa zahrnují například vyšší produkční cenu (například cena samotné slámy nebo prostoru pro uskladnění) a nekompatibilitu s roštovým ustájením a se systémy určenými pro nakládání s kejdou. Nehledě na to, že organická steliva poskytují ideální podmínky pro růst mnoha druhů bakterií a patogenů. Bylo provedeno i několik pokusů, kde se hledala vhodná alternativa pro slámu, která by plně nahradila roli slámy mimo jiné i z pohledu welfare (Tuytens, 2005).

Použití slámy je, všeobecně bráno jako zlepšení komfortu a welfare prasat (Arey, 1993) Vliv slámy je přesto komplexní a záleží z velké části na rasové příslušnosti, managementu a ustájení. (Schouten, 1986; Edwards a Furniss, 1988) Experti na welfare prasat přikládají důležitost na dostupnosti substrátu, jako je sláma ve welfare ustájení. (Spoolder a kol., 2003) Jelikož prasata tráví cca 80% času ležením, (Marx a Mertz, 1989; Ekkel a kol., 2003) je welfare důležitý při odpočinku a díky slámě je zmírněný stres způsobený betonovými podlahami. (Warnier a Zayan, 1985). Série několika pokusů dokázala, že selata upřednostňují izolační typy podlah na rozdíl od podlah holých, kovových nebo drátěných pletiv (Marx a Schuster, 1986). Beattie a ko., (1998) publikoval, že prasata při výběru různých druhů podloží nejvíce vyhledávala podestýlku z rašeliny, houbového substrátu a pilin. O něco méně vyhledávané podestýlky byly podestýlky z písku, kůry a slámy. Jako nejhorší byla vyhodnocena holá betonová podlaha. Autor zde dále referuje, že podle výzkumů prasata nejraději vyhledávají substráty s podobnou texturou jako půda.

Bezstelivové ustájení

Podle Stupky a kol., (2009) existuje bezstelivové ustájení ve dvou základních provedeních, a to se spádovým ložem a roštovým kalištěm nebo s celoroštovou podlahou.

O vhodnosti ustájení s použitím roštů rozhoduje jejich provedení a kvalita. Musí být

- cenově dostupné,
- maximálně trvanlivé a únosné,
- bezpečné pro pohyb zvířat,
- hygienické, umožňující dokonalý propad a prošlap výkalů, se snadnou očistou.

Tyto systémy je možno dělit podle Stupky a kol. (2009) na systémy ustájení

- prasnic vysokobřezích, rodících a kojících (porodna), většinou s individuálním ustájením v porodních koticích vyvýšených či na podlaze.

- prasnic od odstavu do období těsně před porodem a prasniček od zapuštění do předporodního období, jejichž ustájení s ohledem na kategorii lze dělit na prasnice,

- nezapuštěné a nízkobřezí – eroscentrum nebo zapouštěcí ráj,
- březí,

4.1.4 Jatečná hodnota

Jatečná hodnota je komplexní pojem zahrnující kvantitativní i kvalitativní ukazatele posuzující poražené zvíře, který slučuje hlediska výkrmu, zpracovatele i spotřebitele (Majzlík, 2006). Jde o množství a jakost jatečných produktů, které se získávají zpracováním jatečných zvířat na porážce (Šprysl a Stupka, 2002). S výkrmností, tedy s růstem a jeho intenzitou, úzce souvisí jatečná hodnota, kterou musí sledovat nejen šlechtitelé v rámci kontinuálního zušlechťování hospodářských zvířat, ale i producenti v prvovýrobě, zpracovatelé a trh. Mění se často a rychle, jelikož se řídí podle požadavků trhu. Spotřebitelé a zpracovatelé nemají jen určité požadavky na jakost masa a tuku, ale dávají také přednost některým jatečným partiím (Stupka a kol., 2009).

Jatečnou hodnotu můžeme vyjádřit jako podíl masa a tuku, který se vyjadřuje podílem hlavních masitých částí v procentech z hmotnosti půlky prasete za studena, hmotností kýty s kostmi v procentech z hmotnosti půlky prasete za studena, plochou příčného řezu *musculus longissimus et thoracis* (MLLT) a průměrnou výškou hřbetního tuku. (Pulkrábek a kol., 2005)

Jatečná výtěžnost

Jatečná výtěžnost je obecně vyjádřena jako procentuální podíl hmotnosti jatečně upraveného těla z porážkové hmotnosti před porážkou. U prasat se jí rozumí poměr hmotnosti jatečně upraveného těla k porážkové hmotnosti. U současně chovaných prasat v závislosti na hmotnosti dosahuje hodnot 78 – 85 %. S narůstající hmotností jatečná výtěžnost roste (Stupka a kol., 2009). Výtěžnost významně ovlivňuje jatečnou hodnotu a má přímý vliv na úroveň zpeněžení zvířete. (Majzlík, 2006).

Jatečná výtěžnost je tím vyšší, čím nižší jsou ztráty po zabití prasete, vzniklé vyteklou krví, odstraněním štětín, špárků a hlavně vynětím trávicího ústrojí. (Hovorka a kol., 1983).

Porážková hmotnost

Porážková hmotnost je hmotnost lačného zvířete 12 hodin nekrmeného, přiměřeně napájeného, zjištěná těsně před porážením (Majzlík, 2006). Porážková hmotnost (čistá hmotnost) představuje živou hmotnost zvířete před porážkou, která se snižuje o srážku na nakrmenost. Jatečná prasata se před porážkou většinou neváží, porážková hmotnost se odvodí přepočtovým koeficientem z hmotnosti jatečně upraveného těla. (Stupka a kol., 2009)

Hmotnost jatečně upraveného těla

Hmotnost jatečně upraveného těla představují dvě k sobě náležející půlky s hlavou a kůží, bez štětín, bez výkrojů očních a ušních, bez mozku, míchy, jazyka, bránice, bráničního pilíře, ledvin, plsti, pohlavních orgánů, špárků, orgánů dutiny hrudní, břišní a pánevní vyňatých i s přirostlým tukem (STUPKA a kol., 2009).

4.1.4.1 Faktory vnitřní

Dědičné založení

Prvním nezbytným předpokladem pro dosažení vysokého podílu libového masa v jatečném těle prasat je genetický potenciál (Stupka a kol., 2009).

Vliv plemene, popřípadě užitkového typu, vyplývá z užitkové zralosti, ovlivněné stupněm ranosti, a tím i odlišnou schopností tvorby masa a ukládání tuku. Na jatečnou hodnotu a kvalitu masa má vliv směr šlechtění jednotlivých plemen a jejich speciální zaměření na typ masný, bekonový, raný, pozdní apod. (Hovorka 1983).

Vliv pohlaví

Vliv pohlaví, případně kastrace se na kvantitativní stránce jatečné hodnoty uplatňuje zejména po dosažení pohlavní dospělosti. Do jejího dosažení, tedy přibližně do hmotnosti 70 kg je vliv pohlaví nepatrný (Šprysl a Stupka, 2002). Hormony vylučované pohlavními žlázami ovlivňují nejen vývin druhotných pohlavních znaků, ale působí i na nervovou soustavu a růstové pochody. Proto mají kastrováná zvířata sníženou oxidační schopnost, jsou žravější, klidnějšího temperamentu, a proto ukládají více tuku než zvířata nekastrovaná. (Stupka a kol., 2009)

Vliv věku a hmotnosti

Vliv věku a hmotnosti je jedním z faktorů, jež ovlivňuje produkci libového masa. Věk prasat velmi úzce souvisí s dosaženou živou hmotností. Optimalizace porážkové hmotnosti významně ovlivňuje složení jatečných těl prasat. S věkem zvířat, a tedy i jejich hmotností, se složení těla, jatečného trupu a masa nepřetržitě mění, přičemž dané změny v různých obdobích života mají nestejnou intenzitu. S nárůstem jatečné hmotnosti prasat se mění zastoupení masitých a tučných částí, a tím se mění i jatečná hodnota (Stupka a kol., 2009).

Porodní hmotnost a velikost vrhu jsou důležitými znaky v produkci prasat. Rychlé zvýšení velikosti vrhu prasnic a roční produktivity vedlo ke zvýšení počtu nízkých porodních hmotností. Nižší porodní hmotnost selat byla spojena s větší úmrtností, pomalejším růstem, a snížením kvality vepřového masa (Herpin a kol., 2002. ; Quiniou a kol., 2002. ; . Rehfeld a kol., 2008)

2.1.3.2 Faktory vnější

Výživa

Přijímání krmiva, je složitý fyziologický proces, který řídí centrální nervová soustava v závislosti na působení rozličných vnějších a vnitřních faktorů. (Zeman, 2006).

Podle Majzlíka (2006) výživa a krmení zásadně ovlivňuje jatečnou hodnotu, kvalitu masa a ekonomiku produkce. Tvrdí, že překrmování vede k nadměrnému tučnění a zhoršení ekonomiky výkrmu.

Jatečnou hodnotu a kvalitu masa silně ovlivňuje intenzivní výživa, struktura krmné dávky a technika, popřípadě technologie krmení. Nedostatečná výživa omezuje přirozenou produkční schopnost prasete danou genetickými předpoklady, zhoršuje jatečnou hodnotu tím, že se zvyšuje podíl kostry a podíl méněcenných částí. (Hovorka, 1983).

Výživa ovlivňuje pomocí struktury krmné dávky, techniky a technologie krmení jatečnou hodnotu a kvalitu masa. Biologicky plnohodnotná a vyrovnaná výživa umožňuje proporcionální, biologickým zákonitostem odpovídající růst a vývin zvířete, přičemž je možno z části usměrnit tvorbu jednotlivých tělesných komponentů, ovšem jen do té míry, jak to dovoluje dědičné založení jedince (Stupka a kol., 2009).

Teplota

Z faktorů ovlivňujících tepelnou pohodu organismu hraje rozhodující úlohu teplota. Je hlavním klimatickým faktorem, nadřazeným ostatním faktorům teplotně vlhkostního komplexu, který přizpůsobuje produkci a výdej tepla (termoregulaci) stavu prostředí (Pulkrábek a kol., 2005).

Optimální hodnota teploty zajišťuje možnost manifestace růstového potenciálu prasat při optimální tvorbě svaloviny. Klade důraz na minimální kolísání teploty v průběhu produkčního období i v rámci jednotlivých dní (Stupka a kol., 2009).

4.2 Vliv výživy, genotypů a pohlaví na ekonomiku produkce

Ačkoli je výkrm pod vlivem jakýchkoli stimulantů v EU, i u nás v ČR zakázán, stále existují země, kde stimulanty zakázané nejsou. Jednou z takovýchto zemí je Brazílie, kde se doktor Canterelli a jeho tým (2009) rozhodli vyzkoušet vliv Ractopaminu v krmné dávce na výkrmová prasata v závěrečné fázi výkrmu.

V produkci prasat vykazuje závěrečná fáze výkrmu větší přírůstky než ve fázích ostatních a proto je nutné se na závěrečnou fázi zaměřit ze všeho nejvíce. Souvisle s většími přírůstky vykazuje poslední fáze výkrmu i lepší a menší spotřebu krmiva na jednotku přírůstku. Jedním z důvodů pro tento jev je, že zvíře musí přesáhnout kapacitu živin potřebnou pro dosažení maximálního potenciálu v růstu svalové hmoty. Proto je nutné poskytnout adekvátní množství živin a zlepšit výživové strategie, aby se předešlo ztrátám v této fázi. V tomto smyslu se o konverzi krmiva uvažuje jako o hlavním kritériu pro produkce ve velkých produkčních systémech (Losinger, 2000).

Pro zkoumání růstového stimulantu Ractopaminu byly provedeny dva experimenty, které se konaly od července 2005 do ledna 2006, kdy bylo použito 90 hybridů v poslední fázi výkrmu s velkým procentem líbového masa z komerčních farem. Předtím, než byla prasata naskladněna a ustájena, byla stání vyčištěna a desinfikována a poté ponechána v 7 denní karanténě. Poté byla zvířata naskladněna a podstoupila 12-ti denní před experimentální lhůtu,

aby se dokonale přizpůsobila novému prostředí. Experiment byl realizován na betonových podlahách o rozměrech 2,3 x 1,5 m společně s poloautomatickými krmnými zásobníky

Během před experimentální lhůty byla prasata krmena adlibitně s neomezeným přístupem k vodě a krmivu, která se řídila doporučením Rostagna a kol. (2005). Po této lhůtě počal experiment. Před začátkem experimentu byla váha prasat $76.2 \pm 2,3$ kg. Pokusné skupiny byly ustájeny v šesti skupinách. V každé skupině se podávala jiná krmná směs, či jiný způsob krmení (s ractopaminem, bez ractopaminu, adlibitní, restringované krmení)

Experimentální krmná směs se skládala z kukuřice a sóji, kdy byla podpořena přidávkem vitamínů, minerálů a aminokyselin. Na konci testu byl zjištěn vliv ractopaminu a zároveň i zjištěno, že prasata krmená ractopaminem, nezávisle na krmné strategii zaznamenala nárůst o 2,06 kg. V porovnání s ostatními strategiemi byl tento nárůst větší o 1,96%. (Canterelli a kol., 2009)

Canterelliho pokus tedy dokázal, že v minulosti, a v některých zemích i v přítomnosti, kdy byly a jsou růstové stimulanty používány, mají v produkci masa jistě lepší výsledky, než jinde. Hlavní problém stimulantů je v tom, že nejsou dokonale zpracovány posudky o vedlejších účincích na zvířata i na člověka, nehledě na to, že užívání stimulantů je podle některých tzv. „proti přírodě“.

Restringovaný způsob krmení je nejčastěji praktikován v předvýkrmu. Krmné režimy kompenzačního růstu, které mají za úkol redukovat příjem krmiva v raných fázích růstu, následovány překrmováním jsou užívány k urychlení růstu hmotnosti, čímž navyšují efektivnost využití krmiva. Ve studii Chaosapa (2010) bylo zjištěno, že prasata restringovanou krmnou dávkou vyrostla rychleji nežli prasata bez restrikce. Nicméně růst byl vázaný na růst orgánů, zatímco kosterní svalovina nebyla ovlivněna. Z toho lze usuzovat, že efekt kompenzačního růstu nemá praktické výhody při využití v produkci prasat jako samostatný krmný režim, jelikož nedokázal zvýšit podíl libové svaloviny, nebo snížit spotřebu krmiva.

Předchozí studie ukázaly určitý stupeň kompenzace. Prasata, která nebyla schopna se přizpůsobit poklesu váhy způsobenou omezením krmiva, měla hmotnost jatečně upraveného těla a svalové hmoty na podobné úrovni jako prasata krmená adlibitně, čímž se od sebe nijak významně nelišila. (Therkildsen a kol., 2002)

V roce 2008 se pokusila Stolzenbach vytvořit pokus, ve kterém by zjistila možnost využití kompenzačního růstu v managementu produkce vepřového masa, ovšem z pohledu zlepšení sensorických vlastností masa.

Zjistila, efekt restriktivního krmení, zaměřeného na kompenzační růst a jeho vliv na libovost masa u různých pohlaví. U prasnic vede kompenzační růst a krmná strategie k nejvýraznějšímu sensorickému zlepšení libovosti masa. Krmná dávka byla energeticky korigována od věku 50 do 90 dní s běžnou dávkou bílkovin.

Naproti tomu byla u masa kanečků zjištěna vyšší libovost masa daná pouze nízkým obsahem bílkovin. (Stolzenbach a kol., 2009)

V roce 2008 se výzkumný tým pod vedením doc. Stupky rozhodl provést pokus, o nahrazení dříve hojně využívaných masokostních mouček. Použita byla bílkovina rostlinná. Krmná dávka tedy obsahovala bílkoviny ze sóji. Bylo zjištěno, že sója může být výbornou náhradou za masokostní moučky. Na konverzi krmiva, výkrmnosti i na denním přírůstku nebyly absolutně žádné rozdíly, mezi prasaty krmenými masokostní moučkou a sójou. Nicméně prasata krmená sójou dosahovala menšího procenta tvorby masa.

I díky těmto výsledkům však můžeme hovořit, o sóje jako o téměř dokonalé náhradě za živočišnou bílkovinu, což může hrát roli i v ekonomice produkce. (Stupka a kol., 2008)

Z práce doc. Stupky nám vyplývá, že výzkumy v chovu prasat jsou neustále potřebné. Kvůli náhradám za krmiva, která se dnes již používat nesmí, jsme nuceni neustále hledat nové alternativy ve výkrmu. A to nejen alternativy v oblasti výživy, ale také ekonomiky.

Asi největší výzkum, který se v oblasti intenzity výkrmu udál má na svědomí Nicholas James Boddicker z univerzity v Iowě (2010), který zkoumal vliv adlibitního a restringovaného krmení na prasatech plemene Yorkshire.

Jedním z jeho závěrů je, že hlavní biologické faktory působící na růst prasat jsou více zřejmé u skotu a drůbeže než u prasat, a proto je nutné snažit se více porozumět hlavním biologickým faktorům, které přispívají k variacím reziduálních příjmů krmiv a tím i k vylepšení produkce libového masa u prasat. Nicméně nic se nesmí projevit na ceně kvalitního produktu. Mnoho genetických parametrů z reziduálního příjmu krmiva, které byly nalezeny u skotu i drůbeže jsou podobné těm, jež byly nalezeny u prasat. Díky tomuto máme alespoň základní linku pro výzkum v oblasti prasat, kdy nám tyto genetické informace mohou dopomoci k lepšímu porozumění reziduálního příjmu krmiva a konverzi krmiva.

Jeho hlavním zjištěním bylo, že prasata, která byla nejprve krmena adlibitně a poté jim byla jejich krmná dávka restringována na 75 – 55% z původní adlibitní dávky vykazovaly o dost větší schopnost růstu, než další zkoumaná prasata, která měla buď stálý adlibitní příjem krmiva nebo měli pouze restringovanou krmnou dávku. Výsledek se neprojevil jen v růstu prasat, ale i na procentuálním zastoupení libové svaloviny v jatečném trupu, či na chemickém složení jejich svalových partií. Prasata pod vlivem kompenzačního růstu měla dokonce menší obsah zbytkových reziduí z krmiv.

Stupka a kol. (2009) Provedli test, kdy zkoumali vliv genotypu a pohlaví na složení JUT. Kontrolní skupina byla složena z šesti dnes nejvíce využívaných hybridů, kteří byli ustájeni v kotcích po dvou. Zvlášť byli ustájeni vepřici a zvlášť prasničky. Celkem bylo v tomto testu zkoumáno 72 zvířat. V průběhu výzkumu byla všechna zvířata krmena adlibitně. Jednou za týden se prasata vážila.

Při hodnocení výsledků bylo možno konstatovat, že u podílu plece se neprojevila žádná odlišnost. Rovněž v tvorbě krkovice a boku nebyl prokázán rozdíl. Částečné rozdíly se potvrdily pouze u partií pečeně a kýty, z čehož bylo zjištěno, že rozdílnost u pečeně byla způsobena pohlavím, pouze u genotypů (BUxL)xD, (BUxL)xBO a (BUxL) x (PNxH). Kýta byla výrazně ovlivněna pohlavím. Pohlavím byla kýta ovlivněna především u křížence typu (BUxL)x(BOxBL). (Stupka a kol., 2008)

5 Závěr

Ekonomika v chovu prasat je řízena poptávkou po vepřovém masu na českém trhu. Bohužel v poslední době je Česká republika, co se týče produkce vepřového masa, nesoběstačná a musí nakupovat maso z ciziny. Při produkci jatečných zvířat je ekonomika řízena mnoha faktory, z nichž nemůžeme vybrat pouze jeden. Je důležité pochopení základů výživy a potřeby živin pro prasata stejně jako jejich dávkování, ale do produkce zasahují další faktory, které souvisí s genotypem jatečných prasat, jejich pohlavím, ale i dalšími fixními náklady, které jsou pro chov prasat nezbytné. Mezi tyto faktory lze započítat elektřinu, teplo, vodu, nájem.

Co se týče zadanému tématu, byla jistě vyvrácena domněnka laické veřejnosti, která smýšlí způsobem, že prasata krmena adlibitně narostou dříve. Byl potvrzen jev kompenzace růstu, kdy se vyplatí krmit prasata od fáze předvýkrmu limitovanou krmnou dávkou, díky čemuž předejdeme zbytečnému tučnění. V poslední fázi výkrmu pak krmíme jatečná prasata adlibitně, načež dojde k vysokému navýšení hmotnosti a tím i jatečné hodnoty.

Závěrem bych chtěl dodat, že se jistě vyplatí podporovat domácí chov prasat, jelikož v České Republice má svou tradici a byla by škoda, kdyby toto odvětví nebylo tolik na očích.

6 Seznam použitých zkratk

Plemena prasat

BU – Bílé ušlechtilé

L – Landrase

D- Duroc

BO- Bílé otcovské

PN- Pietrain

H. Hampshire

JUT- jatečně upravený trup

7 Seznam použité literatury

Adamec, T.: Vliv pohlaví a porážkových hmotností prasat na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty. *Náš chov*, 50, 1991, 369-370.

Andersson, M.: Yield and market quality in pigs in relation to sex, slaughter weight and meat content. In: 38th International Congress of Meat Science and Technology, Clermont-Ferrand, France, August 23-28, 1992, 2, 225-228.

Arey, D. S., 1993. Effect of straw on the behaviour and performance of growing pigs in "Straw-Flow" pens. *Farm Building Progress* 112, 24-25.

Bašek, V. a kol. (2010): České zemědělství šest let po vstupu do Evropské unie. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací. 77 s. ISBN 978-80-86671-81-9.

Batterham, E.S. (1992): Availability and utilization of amino acids for growing pigs. *Nutrition-Research- Reviews*, 5, s. 1-18.

Beattie, V.E., Walker, N., Sneddon, I.A., 1998. Preference testing of substrates by growing pigs. *Anim. Welfare* 7, 27-34.

Boddicker, N. J., The effects of ad libitum and restricted feeding on Yorkshire pigs selected for reduced residual feed intake Iowa State University (2010). Graduate Theses and Dissertations. Paper 11760.

Bruwe, G., Heinze, P., Zondagh, I., Naude, R.: The development of a new classification system for pig carcasses in the RSA. *Porcus*, 6, 1991, 1, 27-31.

Bučko, O., Vaňo, M., Kovač, L., Vagač, G.: Produkčné ukazovatele hybridnej skupiny ošípaných testovanej na NSVJH Nitre. *Chov ošípaných v 21. storočí*, Medzinar.konf., Nitra, 2001, 48-51.

Cantarelli, V., Fialho, E., Almeida, E., Zangeronimo, M., Rodrigues, P., Freitas, T., Ractopamine for finishing barrows fed restricted or ad libitum diets: performance and nitrogen balance R. Bras. Zootec., v.38, n.12, p.2375-2382, 2009

Cisneros, F., Ellis, M., McKeith, F.K., McCaw, J., Fernando, R., L.: Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. J. Anim. Sci., 74, 1996, 5, 925-933.

Critser, DJ, Miller, PS, Lewis, AJ. 1995. The effects of dietary protein concentration on compensatory growth in barrows and gilts. Journal of Animal Science 73, 3376–3383.

Čítek J. , Šprysl M. , Stupka R. , Kratochvílová H. , Dvořáková V, Modeling of the economy with respect to genotype and sex in pigs. Czech University of Life Science Prague, Czech Republic, Research in pig breeding, 3 , 2009 (2)

Edwards, S.A., Furniss, S.J., 1988. The effects of straw in crated farrowing systems on peripartal behaviour of sows and piglets. Br. Vet. J. 144, 139–146.

Fewson, D., Branschield, W., Sack, E.: Untersuchungen über das relative Wachstum der Teilstücke und Gewebe von männlichen und weiblichen Mastschweinen verschiedener Herkunft. Zuchtungskunde, 62, 1990, 4, 304-316.

Hansen, S., Therkildsen, M., Byrne, D. V. (2006). Effects of compensatory growth strategy on sensory and physical properties of meat from young bulls. Meat Science, 74, 628–643.

Herpin, P., Damon, M., Le Dividich, J.: Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs, Livest. Prod. Sci. 78, 2002, s. 25-45.

Hovorka, F. a Kol.: Chov prasat, Praha, 1983.

Hovorka, F., Sidor, V., Smíšek, V.: Chov prasat, Praha 1987, 1. vyd., Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987, 360s

Chaosap C., Parr T. and Wiseman J., Effect of compensatory growth on performance, carcass composition and plasma IGF-1 in grower finisher pigs. *Animal* (2011), 5:5, pp 749–756 &

The Animal Consortium 2010 doi:10.1017/S1751731110002399

Jakubec, V., Říha, J., Matoušek, V., Pražák, Č., Majzlík, I.: Šlechtění prasat – Pig Breeding, Rapotín, 2002.

Kopecký, O., Půda, J., Pasičná, N.: Analýza zkoušek masné užitkovosti prasat v porážkové váze 90 a 110 kg. *Živ. výr.*, 17, 1972, 29-36.

Koucký, M., Naděje, B., Adamec, T., Ševčíková, S.: Kvalitativní znaky jatečných prasat odlišného pohlaví. *Živ. výroba*, 38, 1993,9, 765-773.

Koucký, M., Nová organizace výkrmu prasat oddělených podle pohlaví: Ústav zemědělské ekonomiky a informací Mánesova 1453/75, 120 56 Praha 2 Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2013

Kristensen, L., Therkildsen, M., Riis, B., Sørensen, T., Oksbjerg, N., Purslow, P. P., et al. (2002). Dietary-induced changes of muscle growth rate in pigs: Effects on in vivo and postmortem muscle proteolysis and meat quality. *Journal of Animal Science*, 80, 2862–2871.

Kristensen, L., Therkildsen, M., Aaslyng, M. D., Oksbjerg, N., & Ertbjerg, P. (2004). Compensatory growth improves meat tenderness in gilts but not in barrows. *Journal of Animal Science*, 82, 3617–3624.

Koucký, M., Naděje, B., Adamec, T., Ševčíková, S.: Kvalitativní znaky jatečných prasat odlišného pohlaví. *Živ. výroba*, 38, 1993,9, 765-773.

Lenis, N.P., Jongbloed, A. W.: Modelling animal, feed and environment to estimate nitrogen and mineral excretion by pigs. *Principles of Pig Sci.*, 1994, 355- 373.

Losinger, W.C. Feed-conversion ratio of finisher pigs in the USA. *Preventive Veterinary Medicine*, 36, 287-305, 2000.

Majzlík, I.: *Chov zvířat I*, ČZU, Praha, 2006

Majzlík, I.: *Chov zvířat I*, ČZU agronomická fakulta, Praha, 2000

Marx, D., Mertz, R., 1989. Ethologische Wahlversuche mit frühabgesetzten Ferkeln während der Haltung in Buchten mit unterschiedlicher Anwendung von Stroh. 1. Mitteilung: Auswirkungen verschiedener Anwendungen des Strohes und unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit bei einheitlicher Flächengröße. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 96,

Marx, D., Schuster, H., 1986. Ethologische Wahlversuche mit frühabgesetzten Ferkeln während der Flatdeckhaltung. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 93,

McMeekan, C. P.: Growth and development in the pigs, with special references to carcass quality characters. III. Effects of plane of nutrition on the form and composition of bacon pig. *Journal of Agricultural Sciences*, 30, 1940, 511 – 569

Novák, P., Novák, L., Zeman, L.: Stájové mikroklima a zdraví zvířat, *Náš chov*, 5/2005, s. 50 – 52, ISSN-0027-8068.

Novák, P., Šlégrová, S., Novák, L., Zeman, L.: Co omezuje přírůstky prasat? *Náš Chov*. 3/2005, s.: 46 – 48. ISSN – 0027- 8068.

Oksbjerg, N., Sørensen, M. T., Vestergaard, M. (2002). Compensatory growth and its effect on muscularity and technological meat quality in growing pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A. Animal Science*, 52, 90–95.

Oksbjerg, N., & Therkildsen, M. (2007). Compensatory growth in pigs: Effects on performance, protein turnover and meat quality. In J. Wiseman, M. A. Varley, S. McOrist, & B. Kemp (Eds.), *Paradigms in pig science* (pp. 417–426). Nottingham University Press.

Pernetová, J. Vliv věku a hmotnosti při zahájení výkrmu na intenzitu růstu a jatečnou hodnotu prasat Diplomová práce, 2012 ČZU

Pulkrábek, J. a kol.: Chov prasat, Praha, 2005, 1. Vydání ISBN: 80-86726-11-8

Quiniou, N., Dagorn, J., Gaudre, D.: Variation of piglets; birth weight and consequences on subsequent performance, *Livest. Prod. Sci.* 78, 2002, s. 63-70.

Reece, W.O.: Fyziologie domácích zvířat, Grada Publishing, 1998

Rehfeldt, C., Tuchscherer, A., Hartung, M., Kuhn, G.: A second look at the influence of birth weight on carcass and meat quality in pigs, *Meat Sci.* 78, 2008, s. 170-175.

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.

Schouten, W.G.P., 1986. Rearing conditions and behaviour in pigs, Ph.D. Thesis. Agricultural University, Wageningen

Skiba, G., Fandrajewski, H., Raj, S., Weremko, D. : The performance and body composition of growing pigs during protein or energy deficiency and subsequent realimentation. *J Anim Feed Sci* 10, 2001, 633 – 47

Stolzenbach, S., Therkildsen, M., Oksbjerg, N., Lazarotti, R., Ertbjerg, P., Lametsch, R., Byrne, D. Compensatory growth response as a strategy to enhance tenderness in entire male and female pork *M. longissimus thoracis* *Meat Science* 81 (2009) 163–170

Spoolder, H.A.M., De Bree, J., Van der Mheen, H.W., Bracke, M.B.M., 2003. Not animal related but housing parameters determine an experts intuitive welfare assessment of pig farms. In: Ferrante, F., Canali, E., Carezzi, C., Mattiello, S., Minero, M., Palestini, C., Tosi, M.V., Verga, M. (Eds.), *Proceedings of the 37th International Congress of the ISAE*, Abano Terme, Italy, 24–28 June.

Stupka, R., Šprysl, M., Čítek, J.: Základy chovu prasat, ČZU, Praha, 2009, 1. Vydání
ISBN: 978-80-904011-2-9

Stupka R., Šprysl M., Čítek J., Okrouhlá M., Kratochvílová H., The effect of meat bone meal substitution by plant protein in the complete feeding mixtures on economy in hybrid pigs research in pig breeding. Czech University of Life Science Prague, Czech Republic, Research pig breeding, 2 , 2008 (1)

Šiler, R., Kníže, B., Knížetová, H.: Rozpracování obdobných principů růstu u hospodářských zvířat, Syntetická zpráva, Praha, 1980.

Šimeček, K., Zeman, L., Heger, J.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro prasata. ČAZV, Pohořelice, 2000, 78s.

Šprysl, M., Stupka, R.: Chov prasat II, ČZU, Praha, 2002.

Therkildsen, M., Kristensen, L., Kyed, S., Oksbjerg, N., Improving meat quality of organic pork through post mortem handling of carcasses: An innovative approach Meat Science 91 (2012) 108–115

Tuytens, F., The importance of straw for pig and cattle welfare, applied Animal Behaviour Science 92 (2005) 261–282

Warnier, A., Zayan, R., 1985. Effects of confinement upon behavioural and hormonal responses and production indices in fattening pigs. In: Zayan, R. (Ed.), Social Space of Domestic Animals. Martinus Nijhoff, Dordrecht, The Netherlands,

Whittemore, C.T. (1993): Nutritional manipulation of carcass duality in pigs. In: Recent Developments in Pig Nutrition 2, Nott. Univ. Press

Willam, A., Moser, A., Haiger, A.: Grobgewebliche Zusammensetzung von Schweinehälften und Teilstöcken. Forderungsdienst, 38, 1990, 10, 302-305

Zeman, L. a kol.: Výživa a krmění hospodářských zvířat, Praha, 2006