

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Vliv výšky hřbetního tuku u prasnic na ukazatele
reprodukce**

Bakalářská práce

Autor práce: Pavlína Baráková

Obor studia: Chov hospodářských zvířat

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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv výšky hřbetního tuku u prasnic na ukazatele reprodukce" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22.4.2022

Poděkování

Rád(a) bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Kateřině Zadinové, Ph.D. za odborné vedení, a spolupráci při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat firmě Proagro Nymburk a.s., panu řediteli Ing. Josefu Lukovi za možnost vypracování metodiky bakalářské práce na farmě Kostomlaty nad Labem. Následně bych ráda poděkovala celému personálu farmy za zodpovězení všech kladených otázek při psaní bakalářské práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat Ing. Jaroslavě Barákové nejen jako vedoucí farmy, ale i jako mé mamince, která mě podporovala po celou dobu studia.

Vliv výšky hřbetního tuku u prasnic na ukazatele reprodukce

Souhrn

Cílem práce bylo posoudit vliv výšky hřbetního tuku u prasnic na jejich následnou užitkovost. A ověřit platnost stanovených hypotéz.

Chovatelé prasat se snaží dosáhnout co nejvyššího počtu narozených a odstavených selat na prasnici, za co nejnižší náklady. K dosažení uspokojivé reprodukce je důležitý správný zdravotní stav prasnic a s ním spojená i optimální výška hřbetního tuku, tak aby nedocházelo k velkým výkyvům hmotnosti mezi jednotlivými porody. V jednotlivých fázích březosti by měla výška hřbetního tuku dosahovat optimálních hodnot, které jsou více rozepsané v literární rešerši. Literární rešerše dále poukazuje na jednotlivé vlivy, které mohou ovlivnit optimální velikost hřbetního tuku, jako je výživa, management, mikroklima stájí a zdravotní stav prasnic. Ukazatele reprodukce jako je například velikost vrhu, procento zabřezávání, délka intervalu odstav – říje také úzce souvisí s výškou hřbetního tuku.

Kondice byla měřena ultrazvukovým přístrojem RENCO LEAN – MEATER vždy 5 dní před inseminací, před porodem a před odstavením. Při měření byly prasnicím vyholeny štětiny v místě měření, tj. na úrovni posledního žebra, 6 cm od středu hřbetu, následně byl na kůži aplikován olej a přiložena sonda. Jednotlivé prasnice byly dále rozděleny do tří skupin dle výšky hřbetního tuku. První skupina měla výšku hřbetního tuku od 9 mm do 14 mm. Druhá skupina měla výšku hřbetního tuku od 15 mm do 20 mm. Třetí skupina měla výšku hřbetního tuku 21 mm a více. Získaná data – datum inseminace, výška hřbetního tuku před inseminací, výška hřbetního tuku před porodem, den porodu, počet všech selat ve vrhu, počet narozených selat ve vrhu, délka laktace, počet odstavených selat, mezidobí a výška hřbetního tuku před odstavením, byla zapisována do tabulky, a následně byla data vyhodnocena prostřednictvím programu SAS 9.4. V průběhu analýzy nebyl prokázán statisticky průkazný vliv na hodnocené parametry reprodukce a sice počet všech narozených selat ve vrhu, počet živě narozených a počet odstavených selat. V první skupině prasnic, kde byla výška hřbetního tuku 9 až 14 mm, bylo při hodnocení výšky hřbetního tuku před inseminací a před porodem nejvíce všech selat a živě narozených, oproti dvou zbývajícím skupinám. První skupina prasnic měla i při hodnocení výšky hřbetního tuku před odstavením nejvíce selat, a to ve všech třech ukazatelích – všech narozených, živě narozených i odstavených.

Vliv parity měl jako jediný průkazný vliv na počty všech ($P = <.0001$) a živě narozených selat ($P = <.0001$). Kde byl v první paritě počet všech a živě narozených selat nejnižší, a s další paritou se zvyšovat.

Na začátku bakalářské práce byly stanoveny tři hypotézy. Hypotéza 1- Výška hřbetního tuku před inseminací, která je nižší než 14 mm negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele prasnic. Hypotéza 2 – Výška hřbetního tuku před porodem, která je nižší než 14 mm negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele prasnic. Hypotéza 3 – Výška hřbetního tuku před odstavením, která je nižší než 14 mm negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele prasnic. Všechny tři hypotézy byly zamítnuty, výška hřbetního tuku na farmě Kostomlaty nad Labem

je velmi dobře kontrolována a upravována pomocí krmné dávky. Doporučuji podniku v tomto postupu pokračovat a nadále si hlídat kondici prasnic. Do budoucna z hlediska dalších výzkumů by bylo zajímavé ověřit vliv výšky hřbetního tuku u prasnic například na procento zabřezávání, procento oprasení.

Klíčová slova: prasnice, reprodukce, kondice, reprodukční ukazatele, výška hřbetního tuku

The effect of backfat thickness

Summary

The aim of this thesis was to assess the effect of backfat height in sows on their subsequent performance as well as to verify the validity of the hypotheses.

Pig producers try to achieve the highest number of piglets born and weaned per sow at the lowest possible cost. In order to achieve satisfactory reproduction, the correct health condition of the sows and the associated optimum backfat height are important so that there is no large weight difference between individual farrowings. At the different stages of gestation, backfat height should reach optimum values, which are more detailed in the literature review. The literature review also highlights the different factors that can influence the optimal backfat height, such as nutrition, management, microclimate and the health condition of the sows. Reproductive indicators such as litter size, percentage of farrowing, length of the weaning-estrus are also closely related to backfat height.

The condition was measured by the ultrasound device RENCOCLEAN – MEATER, always 5 days before insemination, 5 days before farrowing and 5 days before weaning. During the measuring process, the sows' bristles were shaved at the measurement point, i.e. at the level of the last rib, 6 cm from the mid-back, the oil was applied to the skin and a probe was attached. The individual sows were further divided into three groups according to backfat height. The first group had a backfat height of between 9 mm and 14 mm. The second group had a backfat height from 15 mm to 20 mm. The third group had a backfat height of 21 mm or more. The data obtained – date of insemination, backfat height before insemination, backfat height before farrowing, day of farrowing, number of all piglets in the litter, number of live-born piglets in the litter, length of lactation, number of weaned piglets, interfarrowing period and backfat height before weaning, were recorded into a table. The statistical software SAS 9.4 and procedures Means and GML were used for the obtained data analyses.

No statistically significant influence on the evaluated reproductive parameters was demonstrated, namely on the number of all piglets born in the litter, the number of live births and the number of weaned piglets. In the first group of sows, where the backfat height was between 9 and 14 mm, the number of all piglets and live births was the highest when evaluating the backfat height before insemination and before parturition, compared to the other two groups. The first group of sows also had the highest number of piglets in all three parameters – all born, live born and weaned – when evaluating backfat height before weaning. The influence of parity was the only significant effect on the numbers of all born ($P = <.0001$) and live-born piglets ($P = <.0001$), where the number of all and live-born piglets was lowest at first parity and increased with the subsequent parity.

Three hypotheses were set at the beginning of the bachelor thesis. Hypothesis 1- Backfat height before insemination that is less than 14 mm negatively affects the reproductive performance of sows. Hypothesis 2- Backfat height before farrowing that is less than 14 mm negatively affects the reproductive performance of sows. Hypothesis 3 - Backfat

height before weaning that is less than 14 mm negatively affects the reproductive performance of sows. All the three established hypotheses were not supported. The backfat height on the Kostomlaty nad Labem farm is very well controlled and adjusted by the feed ration. I recommend the farm continues this practice and keeps monitoring the condition of the sows. For future research, it would be interesting to check the effect of backfat height in sows on, for example, conception rate and farrowing rate.

Keywords: sows, reproduction, condition, reproductive indicators, backfat height

Obsah

1	Úvod.....	13
2	Cíl práce.....	14
3	Literární řešerše	15
3.1	Reprodukce v chovu prasat.....	15
3.2	Reprodukční vlastnosti prasnic	16
3.2.1	Mléčnost	16
3.2.2	Plodnost	17
3.3	Kondice prasnic	18
3.3.1	Výška hřbetního tuku.....	19
3.3.2	Hodnocení kondice	19
3.3.3	Vlivy působící na výšku hřbetního tuku	22
3.3.3.1	Výživa.....	23
3.3.3.2	Managment stáda (způsoby ustájení a mikroklima)	24
3.3.3.3	Způsoby ustájení.....	24
3.3.3.4	Mikroklima stájí	26
3.3.3.5	Zdravotní stav	27
3.4	Vliv výšky hřbetního tuku na ukazatele reprodukce.....	27
3.4.1	Vliv výšky hřbetního tuku na velikost vrhu	27
3.4.2	Procento zabřezávání.....	28
3.4.3	Délka intervalu odstav – říje	29
3.4.4	Parita	29
3.5	Udržení optimální kondice	30
4	Metodika	31
4.1	Charakteristika podniku	31
4.2	Postup a technika měření	35
5	Výsledky	37
5.1	Vliv výšky hřbetního tuku před inseminací na ukazatele plodnosti.....	37
5.2	Vliv výšky hřbetního tuku před porodem na ukazatele plodnosti	39
5.3	Výsledky výšky hřbetního tuku před odstavem na ukazatele plodnosti... 	41
5.4	Vliv parity na výšku hřbetního tuku	43
5.5	Vliv parity na počet všech selat, živě narozených a odstavených	44
6	Diskuze	45
6.1	Vliv výšky hřbetního tuku	45
6.1.1	Vliv výšky hřbetního tuku před inseminací.....	45
6.1.2	Vliv výšky hřbetního tuku před porodem	45

6.1.3	Vliv výšky hřbetního tuku před odstavem	46
6.2	Vliv parity na výšku hřbetního tuku	46
6.3	Vliv parity na počty selat.....	46
7	Závěr	47
8	Literatura.....	48

1 Úvod

Vzhledem k současné situaci v chovu prasat, zejména pak narůstajícím cenám energií, mezd, krmných směsí, krmných doplňků a oproti tomu nízkým výkupním cenám vepřového, je rozhodující efektivita chovu. Cílem je dosáhnout maximálního množství odchovaných selat na prasnici za rok, s co možná nejnižšími náklady. S tím úzce souvisí ukazatelé: interval odstav – říje, procento zabřeznutí, procento oprasení, a tím dosažení co největšího počtu narozených a životaschopných selat. Na všechny tyto ukazatele má rozhodující vliv kondice prasnic, společně se zdravotním stavem a managementem chovu.

Kondice prasnic je hodnocena především výškou hřbetního tuku, který je při výběru prasniček do chovného stáda jedním z rozhodujících parametrů, protože dominuje řadě reprodukčních ukazatelů, například dosažení puberty, projevy první říje, včasnost zapuštění, následné zabřeznutí, průběh porodu a počet narozených selat. Cílem prosperujícího chovu je pravidelné měření výšky hřbetního tuku při výběru chovných prasniček a tím následné zařazení co nejkvalitnějších zvířat, s optimální výškou hřbetního tuku. Měření výšky hřbetního tuku se provádí i v jiných fázích reprodukčního cyklu, a to v období před inseminací, kdy výška hřbetního tuku rozhoduje o krmné křivce, která napomáhá k srovnání kondice prasnice, a to nejlépe do 30. dne od připuštění. Výška hřbetního tuku před porodem a výška hřbetního tuku před odstavem je součástí kontroly stavu prasnice, po porodu a následným reprodukčním cyklem.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat podrobnou literární rešerši zabývající se vlivem výšky hřbetního tuku v průběhu reprodukčního cyklu prasnic na ukazatele reprodukce a následně vyhodnotit kondici prasnic v užitkovém chovu firmy Proagro Nymburk a.s. na farmě Kostomlaty nad Labem. Kondice byla měřena ultrazvukovou sondou a následně byla stanovena výška hřbetního tuku v dané fázi (před inseminací, před porodem a v den odstavu). Jednotlivé hodnoty byly zaznamenány a byl vyhodnocen jejich vliv na reprodukční ukazatele. Dále bylo cílem ověřit platnost stanovených hypotéz. Byly stanoveny následující tři hypotézy.

Hypotéza 1 – Výška hřbetního tuku před inseminací, které je nižší než 14 mm negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele prasnic.

Hypotéza 2 – Výška hřbetního tuku pře porodem, která je nižší než 14 mm negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele prasnic.

Hypotéza 3 – Výšky hřbetního tuku před odstavem, která je nižší než 14 mm negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele prasnic.

3 Literární rešerše

3.1 Reprodukce v chovu prasat

Reprodukce představuje stěžejní problematiku chovu prasat, neboť kromě genetického základu závisí její úroveň především na podmínkách výživy, ošetřování a ustájení prasnic. Citlivý a odpovědný přístup techniků a ošetřovatelů k plnění povinností na tomto úseku chovu je nezbytnou podmínkou dosahování úspěšných výsledků v užitkovosti, tj. vysoké plodnosti a počtu odchovaných selat od jedné prasnice za rok (Hovorka et al., 1987).

Říha et al. (2001) uvádí že reprodukce je komplexní vlastností, která spočívá na více komponentech. Mezi nejdůležitější komponenty patří: nastoupení pohlavní zralosti s aktivací fyziologických funkcí reprodukčních orgánů, schopnost samičích pohlavních orgánů k zabřeznutí, uskutečnění březosti dokončené porodem životaschopného jedince, obnovení reprodukčních schopností po porodu, schopnost porodu selat a jejich odchov. Reprodukční užitkovost prasnic se v posledních letech značně zvýšila díky genetickému výběru a pokroku v ustájení a zdraví. Počet odstavených selat na prasnici za rok proto stoupl na více než 30 selat a v budoucnu může ještě zvýšit (Koketsu et al., 2017)

Dle situační a výhledové zprávy prasat a vepřového masa z roku 2020 nadále pokračuje trend progresu reprodukčních ukazatelů v chovu prasat. Dynamika tohoto trendu je odrazem intenzivní a kvalitní šlechtitelské práce a zvyšujícího se selekčního tlaku v chovu prasnic, významné podpory k ozdravení chovů a neustálým úbytkem méně efektivních podniků. V reprodukčních ukazatelích dosahují čeští chovatelé úrovně vyspělých evropských zemí, například Německa či Belgie. Ve srovnání s rokem 2018 bylo v roce 2019 narozeno ročně na prasnici o 0,8 selete více (32,4 ks) a o 0,7 selete více odchováno (28,9 ks). Za uplynulých 5 let bylo na jednu prasnici ročně odchováno o 3,2 selete více, přičemž úhyn selat do odstavu vzrostl pouze o 0,8 procentního bodu.

3.2 Reprodukční vlastnosti prasnic

Reprodukce je významným aspektem produktivity chovu prasat. Často je z chovatelského i ekonomického pohledu charakterizována počtem odchovaných selat na prasnici za rok. Charakterizují jí dva komplexy znaků, a to plodnost a mléčnost (Stupka et al., 2013).

3.2.1 Mléčnost

Kolostrum prasnic a mléko jsou nejdůležitějšími faktory pro přežití a růst selat (Quesnel et al. 2012). Produkce mléka prasnicí je hlavním limitujícím faktorem přispívajícím k suboptimálnímu růstu a přežití jejich selat (Body et al. 1998).

Laktace začíná porodem, kdy odchodem placenty poklesne hladina estrogenů a díky tomu začne působit LTH a oxytocin. Tvorba mléka probíhá v mléčném alveolu, tedy přechodem látek z krve do buněk sekrečního epitelu. K uvolnění mléka dochází díky saní selat (Stupka et al. 2013). Hovorka a kol. (1987) uvádí, že při naplnění alveol z 80–90 %, se sekrece zpomaluje, až úplně ustává, a obnovuje se opět po vyprázdnění vemene. Mléčné žlázy, které jsou při porodu nedostatečně vyvinuté, mohou stále rychle růst v reakci na sání. Faktory jako volný přístup ke strukům a životaschopná selata zvyšují doживost a růst selat (Hurley et al. 2001). Doba laktace tvoří pouze 12–16 % z celkového produkčního cyklu jatečných prasat až do porážky, ale hraje důležitou roli při určování budoucí užitkovosti selat (Johansen et al., 2004, Valros et al. 2002). Maximální produkce mléka nastává okolo 21. dne věku selat, poté pomalu klesá. Po 40 dni je pokles značný a rychlý (Václavková, 2014). Lustyková et Václavková (2013) uvádí, že zdravá prasnice by měla produkovat mléko na základě opakovaného vyprázdnění mléčné žlázy a tím udržet laktaci. Prasnice s deseti potomky vyprodukuje přibližně 10–12 kg/mléka na den. Přibližně 4 kg mléka jsou potřeba na 1 kg přírůstků vrhu. Čím více sele vypije, tím větší je stimulace mléka a čím větší stimulace, tím intenzivněji rostou selata. Stupka et al. (2009) dále uvádějí, že produkce mléka závisí i na pořadí vrhu. Prasničky v první laktaci produkují méně mléka než v dalších vrzích. Za vrcholovou laktaci se považuje produkce na 3. – 4. vrhu.

Na množství i složení mléka má u prasnice vliv i pořadí struků. Všeobecně se potvrzuje, že nejvíce mléka vylučují přední struky a směrem k zadním se mléčnost snižuje (Pulkrábek et al. 2005). Dostatek mateřského mléka po oprášení a v průběhu laktace je předpokladem pro využití zděděné vysoké intenzity růstu selat, pro udržení dobrého zdraví, větší vyrovnanosti vrhu, vysokých denních přírůstků a tím dosažení vysoké živé hmotnosti ve věku 21 dnů a v době odstavu (Hovorka et al. 1987). Produkce mléka u prasnic je pozitivně ovlivněna příjmem krmiva během laktace (Vadmand et al. 2015). Mnoho prasnic se během laktace stane katabolickými, aby si udržely produkci mléka, protože nejsou schopni zvýšit příjem krmiva stejným tempem, jako se zvyšuje produkce mléka (Hansen et al. 2012)

Vývoj mléčné žlázy je negativně ovlivněn u prasniček s nízkým hřbetním tukem na konci březosti, zatímco vývoj u prasniček se středním a vysokým (do 26 mm) hřbetním tukem

ovlivněn není (Farmer et al. 2016). Kyriazakis (2006) tvrdí, že optimální výška hřbetního tuku u prasnice by měla být 14–25 mm. Prasnice se musí krmit *ad libitum* během laktace a v intervalu od odstavu do inseminace (Rekiel 2002). Intenzivní režim krmení má podle Rekiela (2002) své opodstatnění zejména u prvorodiček v období před odstavem, protože má příznivý vliv na jejich tělesnou kondici a reprodukční výkonnost. Revell et al. (1998) uvádějí, že při omezení příjmu krmiva a živin během laktace se katabolické procesy zintenzivňují a dominují nad anabolitickými procesy, zejména u prvorodiček. Prasničky a prasnice s vyšším obsahem tuku spotřebují během laktace méně krmiva. V důsledku toho může být jejich příjem krmiva nedostatečný vzhledem k úrovni produkce mléka, což má nepříznivý vliv na reprodukční výkonnost.

Parita prasnic také ovlivňuje produkci mléka a reprodukční výkon. Prasnice v první paritě rodí méně selat a mají nižší příjem krmiva ve srovnání s prasnicemi, které mají více vrhů. Young et al. (2004) také uvádí, že příjem krmiva během laktace je také určován po sobě jdoucími vrhy: prasnice prvorodičky spotřebují o 20 % méně krmiva než prasnice na vyšších vrzích. Během laktace prasnice snižuje svou tělesnou hmotnost mobilizací energických rezerv, které podporují produkci mléka (Estiene et al. 2000). Změny v obsahu tuku a tělesné hmotnosti prasnic během laktace jsou také silně ovlivněny velikostí vrhu (Wulbers – Mindermann et al. 2002). Prasnice není schopna poskytnout dostatek mléka k dosažení optimálního růstu selat. Selata chovaná na prasnici mají nižší hmotnost při odstavu než selata s přístupem k živinám *ad libitum* (Harrell et al. 1993). Hovorka et al. (1987) uvádí, že v pozdějším období rozhoduje o růstu selat ve větším měřítku již množství přijatého příkrmu, které je však určováno živou hmotností selat v době, kdy začínají ve větším míře přijímat a využívat příkrmovaná krmiva.

3.2.2 Plodnost

Plodnost je základním biologickým principem k udržení druhu všech dvoupohlavních organismů. Je spojena se vznikem plodu, a tím s požadavkem na splynutí různých pohlavních buněk při oplození. Předpoklady oplození jsou biologická plnohodnotnost pohlavních buněk, pohotovost k páření a schopnost páření obou rodičovských zvířat. Pro reprodukci je nutný plynulý vývoj plodu a schopnost plodu vykonávat všechny životní pochody mimo mateřský organismus i po narození (Hovorka et al. 1987). Trvání a intenzita plodnosti jsou druhově specifické, závisí na plemenné příslušnosti zvířat, genotypu, ale také na prostředí, ve kterém se realizuje (Stupka et al. 2009).

Potenciální plodnost je schopnost prasnice uvolňovat během říje vajíčka schopná oplození bez ohledu na jejich další vývoj (Pulkrábek et al. 2005). Prasnice kulturních plemen mají potenciální schopnost mimořádně vysokou (Hovorka et al. 1987). Adametz (1925) uvádí, že potenciální plodnost prasnice je reprezentována počtem 110 000 vajíček. Aby došlo k oplození, musí se ovulovaná vajíčka setkat v optimální době s dostatečným počtem životných spermií. Pro dosažení početného vrhu je nutné, aby zapuštění nebo inseminace proběhly 20-30 hodin po začátku reflexu nehybnosti, neboť ovulace začíná asi 30 hodin po

začátku tohoto reflexu (Hovorka et al. 1987). Smith (1965) uvádí, že ovulovaná vajíčka mají oplozovací schopnost jen 4-6 hodin, spermie 24 hodin.

Skutečná plodnost je charakterizovaná počtem živě narozených selat. Je nižší než potenciální plodnost a ztráty, které jsou způsobeny nedokonalým oplozením uvolněných vajíček, embryonálními ztrátami, odumřením plodů během gravidity a během porodu (Pulkrábek et al. 2005). Z této skutečnosti vyplývá, že počet uvolněných vajíček se v průběhu vývoje zárodku, popřípadě plodu, různými vlivy zmenšuje, což negativně ovlivňuje počet narozených selat neboli skutečnou plodnost (Hovorka et al. 1987). Pulkrábek et al. (2005) uvádí, že pro dosažení optimální plodnosti je vhodné zapouštět prasničky ve věku 210–240 dnů, kdy dosahují živé hmotnosti 120–130 kg. Optimální doba mezidobí by měla být 150–160 dnů. Stupka et al. (2009) uvádí, že délka mezidobí určuje počet vrhů na jednu prasnici za rok, kdy za optimální délku mezidobí v současných výrobních podmínkách považovat interval 152 dnů, což představuje dosažení 2,4 vrhů na prasnici a rok. U prasnic středně raných plemen se plodnost postupně zvyšuje do 4. – 5. vrhu, kdy zpravidla dosahuje vrcholu, načež postupně klesá (Hovorka et al. 1987).

3.3 Kondice prasnic

Kondicí rozumíme současný výživový stav, vyjádřený stupněm zmasilosti a ztučnění, ve kterém jsou zvířata dobře způsobilá pro poskytování maximální užitkovosti ve zvoleném užitkovém směru (Hovorka et al. 1987).

Kureš et Čítek (2005) uvádějí, že na základě výsledků četných studií (O' Doherty, 2002; Whuttemore, 1996; Coffey et al. 1999, Vansickle, 2002; Boyd et al. 2002) je možné předpokládat, že kondice prasnic je dalším z vnitřních faktorů, které ovlivňují úroveň reprodukce.

Boyd et al. (1998) uvádí, že neadekvátní podmínky prostředí mají nepříznivý dopad na tělesnou kondici prasnic, což vede k vyššímu procentu brakace a zvýšení celkových výrobních nákladů. Tělesná kondice prasničky při výběru a páření má prvořadý význam pro dlouhodobou produktivitu a je třeba znát nutriční faktory, které je ovlivňují. Existuje také obava z vysoké míry utracení a vysoké úmrtnosti moderních hyperplodných prasnic. Prasnice bez dostatečných rezerv nejsou schopny udržet vysokou úroveň produktivity a důkazy naznačují, že průměrná míra náhrady prasnic v mnoha zemích je 40–45 %. Ze zvířat brakovaných v prvních dvou paritách se asi 50 % nepodařilo dostat do říje a zabřeznout (Close and Cole 2020).

Optimální tělesná kondice prasnic znamená nejen zlepšení welfare, ale je také nezbytným předpokladem pro dosažení dostatečné užitkovosti, zejména u vysokoprodukčních stád (Maes et al. 2004). Whuttemore (1996) uvádí, že udržování optimální tělesné kondice prasnic zlepšuje pohodu zvířat a je předpokladem pro dosažení odpovídající úrovně produkce ve stádech prasat. Udržení optimální tělesné kondice všech prasnic ve stádě není vždy snadné, malá chyba v množství krmiva distribuovaného po celou dobu březosti může vést k nadváze a někdy podváze prasnic v době porodu. (Martineau et Klopfenstein, 1996).

Vzhledem k tomu, že všechny fáze reprodukčního cyklu spolu souvisejí, odchylky od normálního tělesného stavu v jedné fázi mohou mít významný vliv na výkonnost v jiné fázi a účinky nedostatečného krmení v kterékoli fázi cyklu nemusí být pozorovány po několik měsíců nebo parity (Coffey et al. 1994).

Tělesná kondice prasnic, určována převážně zásobami tuku a bílkovin, přímo ovlivňuje jejich užitkovost po celou dobu produkce (Wahner et al. 2001).

3.3.1 Výška hřbetního tuku

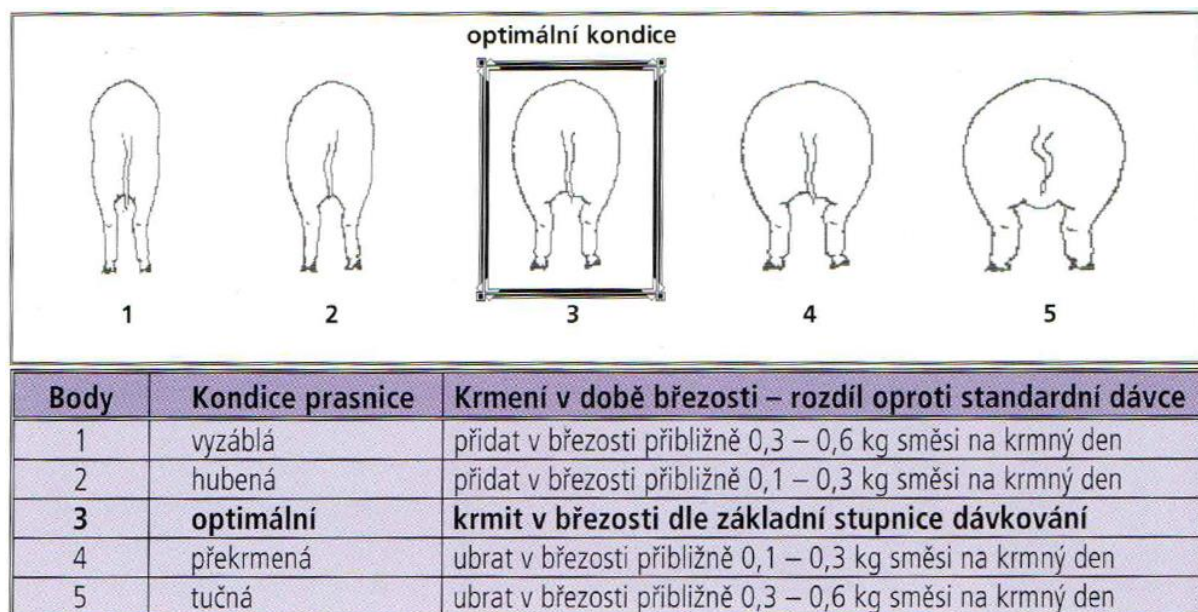
Hřbetní tuk se skládá z vody, kolagenu a lipidů. Hlavní složkou lipidů v podkožním tuku je triacylglycerol. Hřbetní tuk je jedním z významných zdrojů hormonů související s dosažením puberty (Roongsitthichai et Tummaruk, 2014). Z dalších funkcí tukového krytí je dle Close et Cola (2000) zásobárna lipofilních vitamínů (vitamín A, D, E a K) a určité množství tuku je předpokladem úspěšného zabřezávání. Výška hřbetního tuku a kondice by měly být udržovány v optimálním rozmezí, aby byla zajištěna nejlepší reprodukční výkonnost (Venneboer, 2012). Měření tloušťky hřbetního sádla se stalo důležitým ukazatelem tělesné kondice prasat, protože má přímý vztah k obsahu tělesného tuku. Navíc dědičnost hloubky hřbetního tuku u prasat je relativně vysoká ($H^2 = 0,5$) (Li et Kennedy, 1994).

3.3.2 Hodnocení kondice

Hodnocení výšky hřbetního tuku je také důležité u prasniček, protože stav prasniček významně ovlivňuje následnou produktivitu (Tammaruk et al. 2001).

K dosažení uspokojivé reprodukce prasat je řízení kondice prasnic tak, aby nedocházelo k příliš velkým přírůstkům nebo ztrátám hmotnosti mezi jednotlivými porody. Udržení prasnic ve správné kondici v průběhu jejich života vede k pevnější reprodukční užitkovosti (Kureš et Čítek 2005).

Obecně se pro hodnocení tělesného stavu prasat provádí vizuální vyšetření v rozsahu od 1 do 5 bodů podle tučnosti prasat (Roongsitthichai et Tummaruk, 2014).



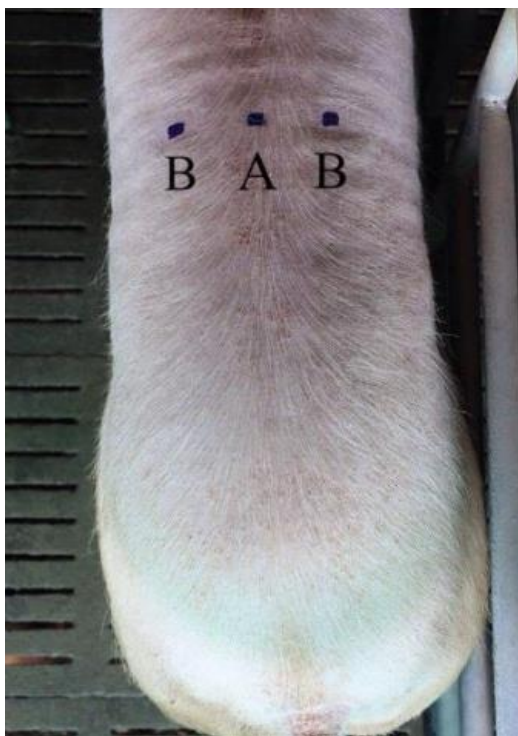
Obrázek 1 - Pětibodová stupnice pro hodnocení výživného stavu prasnice – Pulkrábek et al. (2005)

Matoušek et al. (2007) uvádějí, že pro zpřesnění subjektivní metody lze využít pětibodovou stupnici pro hodnocení výživného stavu prasnic podle Obrázku č. 1. Posouzení skrze tělesné kondice vizuálně, od 1 (velmi hubený) do 5 (velmi tlustý), je považováno za velmi subjektivní systém, může se lišit od jednoho hodnotitele k druhému. Matoušek et al. (2007) dále uvádějí, že při subjektivním posouzení výživového stavu se zvířata hodnotí pohledem, eventuálně pohmatem na kyčelní klouby a na hřbet prasnic. Paradovský (2016) zmiňuje, že subjektivní hodnocení kondice prasat, je vhodné pro orientační stanovení krmné dávky během březosti. Je zapotřebí však brát v úvahu věk prasnice, velikost těla, plemeno a podmínky prostředí a podle toho nastavit úroveň krmné dávky. V souladu s tím je měření výšky hřbetního tuku považováno za objektivnější a přesnější metodu hodnocení stavu těla prasat než vizuální hodnocení (Charette et al., 1996). K měření tloušťky hřbetního tuku u prasat se v zásadě používají dva druhy sond, optické a ultrazvukové. Ultrazvuková sonda pracuje na kritériu odrazu zvukové vlny, zatímco optická sonda pracuje na základě odrazu světla mezi svaly a hloubkou tuku (Pomar et al. 2002).



Obrázek 2 - Ultrazvuk výšky hřbetního tuku, Foto ECM Imago.s ultrasound

Pokud jde o pozici pro měření výšky hřbetního tuku, mnoho studií hodnotilo různé oblasti. Poloha P2 (přibližně 6-8 cm od dorzální střední čáry u poslední křivky žebra) je však nejvhodnějším místem pro hodnocení výšky hřbetního tuku u živých prasat (Roongsitthichai et Tammaruk, 2014). Poloha P2 je zobrazena na obrázku 3



Obrázek 3 - Poloha P2 pro měření výšky hřbetního tuku – bod B (přibližně 6–8 cm od dorzální čáry u poslední křivky žebra), Foto Roongsitthichai et Tammaruk, 2014

Názory na optimální výšku hřbetního tuku na začátku reprodukce jsou stále nejednoznačné. Při určování optimální výšky hřbetního tuku při prvním páření je velký rozdíl v rozmezí 14 až 25 mm. Na druhou stranu jak přílišný vysoký, tak příliš nízký hřbetní tuk nepříznivě ovlivňuje efektivitu reprodukce prasnic. Příliš nízká vrstva hřbetního tuku vyvolává

u prasnic obecnou subtilizaci, po níž následuje skutečnost, že taková zvířata mají větší nároky na životní prostředí (Kerr et Cameron, 1994). Rekiel et Wiecek (2002) uvádí, že páření prasniček se sníženou tukovou zásobou vede k rychlému vyčerpání vlastních energetických zásob a k nedostatku možnosti jejich obnovení při dalším použití, a to i při dobrém kvalitativním a kvantitativním krmení.

Pokud jde o konkrétní výšku hřbetního tuku Červenka et Neužil (2002) uvádí, že pokud je výška hřbetního tuku pod 14 mm, považujeme prasnici za hubenou a není vhodná k zapuštění. Vansickle (2002) uvádí jako doporučenou výšku hřbetního tuku při zapuštění prasniček 16–18 mm. Špringl (2016) uvádí, že by se prasničky neměly zapouštět při výšce hřbetního tuku nižší než 13 mm. Čítek et al. (2018) uvádí, že optimální výška hřbetního tuku pro zapouštění prasniček je 16–18 mm. Close et Cole (2000) naopak uvádějí, že optimální výška hřbetního tuku při prvním zapuštění je až 18–20 mm. Steyn (2015) doporučuje výšku hřbetního tuku při prvním zapuštění 16–19 mm. Během březosti bychom měli krmením docílit zvýšení hřbetního tuku na 20–22 mm (Červenka et Neužil, 2002). Čítek et al. (2018) dále uvádí, že uprostřed březosti by měly mít prasničky 16–17 mm, a 18–19 mm před porodem.

Prasnice v rámci turnusu mají při naskladnění na porodnu výšku hřbetního tuku mezi 16–20 mm, přičemž 80 % z nich by mělo mít 18–20 mm (Cofeey et al. 1999). Konkrétní hodnoty doporučených výšek hřbetního tuku je však třeba brát s určitým nadhledem, protože optimum může být pro každou genetickou kombinaci a podmínky poněkud odlišné. Na druhou stranu, principy jsou všude stejné (Kureš et Čítek, 2005).

3.3.3 Vlivy působící na výšku hřbetního tuku

Reprodukce představuje stěžejní problematiku chovu prasat, neboť kromě genetického základu závisí její úroveň především na podmínkách výživy, ošetřování a ustájení prasnic. Citlivý a odpovědný přístup techniků a ošetřovatelů k plnění povinností na tomto úseku chovu je nezbytnou podmínkou dosahování úspěšných výsledků v užitkovosti. (Hovorka et al. 1987). Většina prasnic během březosti nabere tuk a během laktace ztrácí svůj rezervní tuk při produkci mleziva a mléka. Hřbetní tuk proto hraje důležitou roli jako energetická rezerva a ovlivňuje produkci mleziva a mléka prasnic (Feyera et al. 2019). Zlepšení reprodukční výkonnosti prostřednictvím strategie výživy a managementu březích a laktujících prasnic je předmětem výzkumu již několik desetiletí. Bylo navrženo, že udržení ideální tělesné kondice po celou dobu života prasnice je zásadní pro maximalizaci reprodukční výkonnosti a dlouhověkosti prasnice. Ukázalo se však, že moderní hybridní prasnice získávají během reprodukčního cyklu přiměřenou tělesnou hmotnost a současně ztrácejí značné množství tukové hmoty během laktace (Young et al. 2004), což může ohrozit následnou reprodukční výkonnost (Lawlor et Lynch, 2007). Nárůst výšky hřbetního tuku prasnice ve 109. dni březosti je spojen s lineárním poklesem denního příjmu krmiva prasnic a lineárním poklesem výšky hřbetního tuku a tělesné hmotnosti matky během laktace (Kim et al. 2015). Proto je hřbetní tuk důležitý pro kvalitu a míru přežití selat (Peltoniemi et al. 2016).

3.3.3.1 Výživa

V dnešní době se výživa podílí asi z 20 % na výsledcích reprodukce. Cílem výživy chovných prasat je dosáhnout optimálních výsledků reprodukce, a tím i nejnížší spotřeby krmiva na produkci jatečných prasat (Pulkrábek et al. 2005). Stupka et al. (2009) uvádí, že 50% poruch v reprodukci u prasnic je způsobeno chybami ve výživě. Tyto chyby jsou na úrovni příjmu živin (krmiva), tj. v nedostatečné výživě, nebo naopak v překrmování. Dále pak v nedokonalé krmné dávce a v neposlední řadě i kvalitě komponentů krmné dávky, zejména z hlediska zdravotní nezávadnosti.

Ke krmení chovných prasniček je třeba přistupovat zodpovědně, neboť chyby ve výživě se projeví většinou až na dalších vrzích. Nedostatečně připravená prasnička a nerespektování přídávku krmiva v první, ale i ve druhé březosti vede k poklesu počtu odchovaných selat a jejímu předčasnému vyřazení (Krátký, 2001). Podle Lawlora et Lynche (2007) tučnost prasnic ovlivňuje počet a vitalitu selat a také parametry odchovu. Mladé prasničky s vyšší tloušťkou hřbetního tuku dosáhly vyšší užitkovosti a vyššího počtu vrhů (Čechová et Tvrdoň, 2006). V experimentu provedeném Revell et al. (1998), menší vrhy a více mrtvě narozených selat byly hlášeny u obézních prasnic než u štíhlých.

Young et al. (2004) nepozorovali žádné rozdíly v celkovém počtu narozených selat mezi tlustými a hubenými prasnicemi, ale poznamenali, že prasnice s velmi vysokým obsahem tuku produkovaly spíše menší vrhy.

Potřeba živin v prvních dvou třetinách březosti se podle nových poznatků nemá přeceňovat. Potřeba prasnic pro vyvíjející se plody je relativně malá, kromě toho březí prasnice určitou potřebu živin využijí pro tělesný přírůstek. Během celé březosti nemají mladé prasnice přibrat více než 45 kg a starší prasnice více než 35 kg (Hovorka et al. 1987). Období kojení prasnice překonají v režimu negativní energetické bilance, výdej živin a energie je v tomto období vyšší než příjem krmiva. Daná situace se projevuje přirozeným poklesem hmotnosti těla prasnice, přičemž platí že čím konkrétnější je rozdíl mezi skutečnou potřebou a výdejem, tím výraznější je ztráta hmotnosti. Druhou zajímavostí metabolismu živin prasnic je výrazný rozdíl v účinnosti využití krmiva v průběhu reprodukčního cyklu. Obvyklá denní dávka krmiva (2,4 kg KPB – kompletní krmivo pro březí prasnice) stačí jalovými prasnicím pouze k pokrytí záchovné potřeby, zatímco u gravidních prasnic za 115 dnů březosti vyvolá zvýšení hmotnosti těla o 40–50 kg (Kureš et Čítek, 2005). Při zkoumání změn tělesné hmotnosti a tukových zásob prasnic mezi prvním připuštěním a čtvrtým odstavením (Whittemore et Yang, 1989) a mezi prvním připuštěním a třetím odstavením zaznamenali výše uvedení autoři stálý nárůst tělesné hmotnosti, úbytek hmotnosti a tuku i přes zvýšení procenta tuku u vybraných jedinců. Kontrola tukových zásob při odstavení je cenným měřítkem reprodukční výkonnosti (Rekiel 2002). Pulkrábek et al. (2005) doporučují u prasniček před jejich zapuštěním uplatnit flushing. Stupka et al. (2009) dodává, že u prasnic je vhodné uplatnit flushing v době 1. říje po odstavení. Flushing je krátkodobé výrazné zvýšení krmné dávky, a to především zvýšením energie. Stupka et Šprysl (2002) dále dodává, že se provádí 12–14 dní před říjí přidáním glukózy nebo tuku.

Nízká vrstva tukových zásob při odstavu (tloušťka hřbetního sádla menší než 14 mm) má nepříznivý vliv na užitkovost a reprodukční výsledky prasnic (Koketsu et. al. 1996). Příjem a výdej energie přispívá ke kondici těla zvířete. Laktace je sama o sobě pro prasnici energeticky velmi náročné období. Prvorodá zvířata mají větší spotřebu energie během laktace, protože mnoho z nich stále roste a zároveň dodává potřebné živiny svým potomkům. Nedostatečný příjem krmiva během laktace byl spojen se zvýšeným rizikem odebrání ze stáda před dalším obdobím porodu (Knauer et al. 2010). Přijme-li prasnice málo krmiva, dochází během laktace k odbourávání tělesných rezerv, prasnice hubne, zhoršuje se její výživný stav a následně se obtížně zapojuje do dalšího reprodukčního cyklu. (Matoušek et al. 2007). Výživový režim ovlivňuje reprodukční vlastnosti a tělesnou kondici prasnic, což dokazují jejich tělesná hmotnost a zásoby tuku v různých fázích reprodukčního cyklu, jakož i změny v obsahu tělesných bílkovin a lipidů v každé fázi (Guedes et Nogueira 2001). Podle Millera et al. (2000), množství přijaté potravy v pozdní březosti neovlivňuje porodní hmotnost selat anebo rychlost růstu.

3.3.3.2 Management stáda (způsoby ustájení a mikroklima)

Ošetřování březích prasnic vyžaduje především mírné zacházení s nimi, neboť při klidném temperamentu prasnic lépe využívají předkládané krmivo, snadno se prasí, počet odchovaných selat je vyšší, neboť na základě dobře vyvinutých mateřských citů nedochází ke ztrátě selat zalehnutím nebo ušlapáním (Hovorka et al. 1987). Čeřovský (2004) uvádí, že profesionalita a snaha ošetřovat jako součást managementu, který významným dílem ovlivňuje užitkovost na všech úsecích reprodukčního cyklu, stále zaujímá nezastupitelné místo chovu prasat.

3.3.3.3 Způsoby ustájení

Hlavní zásadou při řešení ustájení v chovu prasat je poznání jejich biologických nároků. V každých, tedy i ve velkovýrobních podmínkách, je nutné zajistit ustájeným prasatům pohodu, která je hlavním předpokladem pro dosažení maximální užitkovosti (Stupka et al. 2009).

Bezstelivové a stelivové ustájení prasat

Prasata je možné ustájit v tradičních technologiích na podestýlce, kde se dosahuje lepšího welfare a prasata tak mohou projevovat etologické aktivity (Matoušek et al. 2013). 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. Stelivové provozy se uplatňují zejména u menších a středních chovatelů prasat s kapacitou do 200 kusů prasnic nebo do 1000 kusů prasat ve výkrmu (Stupka et al. 2009). V rozsahu zastoupení převažuje bezstelivové ustájení, se spádovým ložem nebo roštovými podlahami. Bezstelivové ustájení má nižší náklady na provoz a pracnost chovatele (Matoušek et al. 2013).

Ustájení nezapuštěných pranic

V mnoha komerčních provozech jsou prasnice také ustájeny jednotlivě, během intervalu od odstavení do říje, protože jsou náchylné k výraznému stresu a traumatu v důsledku oddělení od selat, relativně špatné kondici po laktaci a hierarchickému boji (Schwarz et al. 2018). Stupka et al. (2009) uvádí, že při nástupu říje je vhodné prasnice ustájit individuálně, a to z důvodu minimalizace ataku ostatními prasnicemi, a tím zajištění klidu pro nidaci vajíček.

Ustájení březích prasnic

Systémy ustájení pro březí prasnice se v posledních letech staly předmětem zájmu výzkumu (Ren et al. 2018). Od 4. týdne po zapuštění až 1 týden před porodem nesmějí být prasnice nebo prasničky chovány v individuálních kotcích (Stupka et al. 2009).

Dle vyhlášky č. 208/2004 sb. prasnice a prasničky se během období, které začíná čtyři týdny po zapuštění a končí jeden týden před očekávaným porodem, chovají ve skupinách. Kotec, ve kterém je skupina chována, musí být strany delší než 2,8 m. Je-li ve skupině chováno méně než šest zvířat, kotec, ve kterém je skupina chována, musí mít strany delší než 2,4 m. Hlavním problémem skupinového ustájení je možnost agrese mezi zvířaty ve stejné skupině (Bench et al. 2013), většinou kvůli konkurenci o potravu, místa na ležení (Verdon et al. 2015), nebo kvůli hierarchii (Li et al. 2014), které mohou vést ke stresu, zraněním a kulhání. Bylo hlášeno, že kulhání je zvláště běžné u velkých skupin umístěných na betonové roštové podlaze (Cador et al. 2014). Pokud jde o velikost skupin, někteří výzkumníci doporučovali, aby 3–7 prasnic na skupinu bylo optimální velikostí z hlediska dobrých životních podmínek zvířat (Bracke et al. 2002), zatímco jiní tvrdili, že ve velkých skupinách neexistuje tendence k větší agresivitě (Spoolder et al. 2009, Verdon et al. 2015). Hemswortha et al. (2013) uvedli, že zvětšení velikosti skupin nemá žádný vliv na agresivní chování při rozdělování do skupin 10, 30 a 80.

Ustájení prasnic rodičích a kojících

V moderním chovu prasat je nezbytná schopnost prasnic porodit a kojit velké vrhy. Aby se omezila úmrtnost selat a usnadnil zásah lidmi, byly vyvinuty porodní klece, které omezují pohyb prasnic během porodu a laktace (Baxter et Edward, 2018). Za posledních 50 let je chov v klecích nejrozšířenějším systémem ustájení rodičích prasnic (Wackermannová et al. 2017). Porodní klec účinně zabraňuje rozdrčení selete zalehnutím (Nicolaisen et al. 2019). Přesto existují obavy o dobré životní podmínky v porodních klecích v souvislosti s fyzickým a behaviorálním omezením prasnice, narušeným přirozeným chováním matek a fyzickým nepohodlím (Baxter et Edwards, 2018). Tyto obavy vyústily ve vzrůstající zájem a tlak na rozvoj alternativních porodních a laktačních systémů ustájení (King et al. 2019). V chovu prasat byly vyvinuty i porodní systémy volného ustájení nebo bez klecí jako alternativy k porodním klecím, kde je welfare prasnic ohroženo mnoha způsoby, včetně přerušování hnízdění a mateřské interakce se selaty (Chidqey et al. 2017). V praxi se však zavádění volného ustájení stává pro chovatele výzvou částečně proto, že počet úhynů selat

způsobených primárně zalehnutím, se zvyšuje během ranné laktace (Pedersen et al. 2006). Yun et al. (2019) ve své studii prokázali, že selata v otevřených klecích byla více vystavena riziku uvěznění prasnicemi, což vedlo k následné vyšší úmrtnosti v důsledku zalehnutí selat, ve srovnání s údaji z porodních klecí. King et al. (2018) uvádí, že prasnice s předchozími zkušenostmi s klecí mohly mít zvýšenou úmrtnost selat, když jim bylo poskytnuto více prostoru při porodu v následné paritě, protože prasnice neměly šanci naučit se snižovat riziko zalehnutí selete. Do předem vyčištěných a vydezinfikovaných poroden jsou prasnice zbavené vnitřních a vnějších parazitů (sprchové boxy) přemísťovány 1–2 týdny před porodem za účelem jejich adaptace. Během porodu a kojení je nutné u prasnic udržovat čistou a suchou (Stupka et al. 2009). V systému sklopných klecí je prasnice nejprve umístěna do klecí, až když selata dosáhnou stanoveného věku, klec se otevře a poskytne prasnici další prostor (Ceballos et al. 2020).

3.3.3.4 Mikroklima stájí

Mikroklima a stájové prostředí se výrazně projevuje ve všech stádiích rozmnožovacího cyklu. Klimatické faktory, jako je délka, interval a intenzita osvětlení, teplota, vlhkost vzduchu a roční doba, mohou působit jako stresory, a tím negativně ovlivňovat parametry plodnosti, jestliže jejich hodnoty překračují nebo nedosahují optimální míry. Ze všech mikroklimatických parametrů má největší význam teplota, což vyplívá ze snížené schopnosti prasat regulovat tělesnou teplotu (Stupka et al. 2009).

Teplotní optimum pro zapuštěné prasnice se pohybuje při relativní vlhkosti 60–80 % v rozmezí 15–20 °C (Otrubová et Pokorný, 2019). Prasničky vystavené vysoké okolní teplotě při zapuštění a během březosti snížily přežití embryí a míru březosti (Omtvedt et al. 1971). Optimální teplota pro kojící prasnice je kolem 18–22 °C. Pro sající selata do 1. měsíce věku je nutno zajistit optimální teplotu 22–32 °C, čehož docílíme pouze místním ohřevem prostoru pro selata (Čechová et al. 2003). Canaday et al. (2013) uvádí, že u chovných prasnic umístěných v klecích by teploty vzduchu v rozmezí 15°– 30 °C neměly být spojeny se selháním projevů říje, ovulací, přežitím embryí nebo ztrátou březosti. Problémem jsou vysoké i nízké teploty, větším problémem jsou však vyšší teploty. Kritická teplota prostředí pro prase začíná od 26 °C (Čeřovský, 2005). Nicméně teploty nad 25 °C nebo pohybující se mezi 30 °C a 39 °C jsou charakterizovány snížením projevů říje, mírou březosti a přežitím embryí (Omtvedt et al. 1971). Nejcitlivější dobou na vysokou okolní teplotu (nad 26 °C) jsou 3 týdny před a 3 týdny po zapuštění (Hájek et Smolák, 1992). Kyriazakis a Whittemore (2006) uvádí, že zvýšené teploty po páření totiž snižují přežití embryí. Malášek (2012) dále uvádí že teploty překračující 30 °C vedou ke snížení příjmu krmiva, vyšší mortalitě prasnic, vyšší embryonální mortalitě selat, zvýšenému zalehávání selat a k těžším porodům, tím pádem i většímu počtu mrtvě narozených selat. Dále poté k pozdějšímu nástupu říje po odstavu, přebíhání, nevýrazným říjím či anestru.

3.3.3.5 Zdravotní stav

Optimální reprodukce nemůže být dosaženo bez udržení dobrého zdravotního stavu prasnic. Avšak zdravotní stav neovlivňuje jen samotnou reprodukci, ale jeho vliv se prolíná celým chovem, tedy i odchovem a výkrmem prasat, a tím je ovlivněna i celé rentabilita chovu (Lamberk et al. 2012). Zoohygienu představuje v chovech prasat významný faktor, který kromě výživy a genofondu ovlivňuje užitkovost i zdravotní stav ustájených prasat. Vliv prostředí stáje na fyziologické procesy v organismu zvířat zahrnuje komplex reakcí mezi faktory ovzduší a faktory organismu (Pulkrábek et al. 2005). V komerčních produkčních systémech jsou prasata často konfrontována s neoptimálním a náročným prostředím, které zhoršuje výkonnost a zdraví (Hyun et al., 1998). Některé studie naznačují nepříznivý vztah mezi selekcí prasat pro produktivní vlastnosti a jejich schopností vyrovnat se se stresory a udržet si své zdraví (Doeschl – Wilson et al. 2009). Chatelet et al. (2018) ve své práci potvrdil, že špatné hygienické podmínky ovlivňují zdraví prasat a snižují výkonnost. Zdraví prasat bylo horší, když bylo ustájeno ve špatných podmínkách, jak prokázala vyšší prevalence pneumonie a plicních lézí, ve srovnání s prasaty v dobrých podmínkách. Z poruch reprodukce jsou v České republice nejvýznamnější parvoviróza, reprodukční a respirační syndrom prasat (PRRS) a cirkovirové infekce (Pulkrábek et al. 2005).

3.4 Vliv výšky hřbetního tuku na ukazatele reprodukce

3.4.1 Vliv výšky hřbetního tuku na velikost vrhu

Mnoho chovatelských společností zahrnuje velikost vrhu jako součást svého chovatelského cíle zvýšit počet odstavených selat na prasnici (Baxter et Edward, 2018). Díky intenzivnímu šlechtění směrem k produkčním vlastnostem, jako je vysoký počet selat, zvýšené procento masa, produkují moderní prasnice velké množství živě narozených selat, mají štíhlý genotyp a jsou obecně většího tělesného rámce než jiná plemena (Strathe et al. 2019).

Tammaruk et al. (2007) zjistil, že prasničky s tloušťkou hřbetního tuku 13,1 – 15,0 mm při první říji měly vyšší počet živě narozených a všech narozených selat ve srovnání s prasničkami s tloušťkou hřbetního tuku 11,1 – 13,0 mm. V současné studii prasničky s nejvyšší tloušťkou hřbetního tuku dosáhly pouze 12,5 mm, což zdůrazňuje, že použitý genotyp byl velmi štíhlý. Málo početné vrhy jsou samy o sobě výsledkem poruch plodnosti nebo snížené životaschopnosti plodů v období embryonálního vývoje. Ve vrzích s počtem 10 selat ve vrhu je porodní úmrtnost vlivem vnitřních vlivů minimální. Ve velmi početných vrzích s více než 14 selaty se porodní úmrtnost zvyšuje. Projevuje se tak relativně horší výživa plodů, tj. snížený přívod živin během nitroděložního vývoje způsobený vyšším počtem zárodků. Z toho vyplývá nižší životnost zárodků již v průběhu březosti, popř. selat při porodu (Hovorka et. al 1987).

Během pozdních fází březosti a laktace začínou prasnice trpět oxidačním stresem vyvolaným těžkou metabolickou zátěží a plně se zotaví až v období odstavu (Berchieri-Ronchi

et al. 2011). Oxidační stres způsobil snížený příjem krmiva prasnic během laktace, což vedlo k prodloužené negativní energetické bilanci a větší ztrátě tělesné kondice a snížení produkce mléka (Silanikove et al. 2009). Oxidační stres dále u prasnic snížil reprodukční výkon, jako je celková velikost vrhu, velikost živého vrhu a přírůstek hmotnosti vrhu (Zhang et al., 2020).

K úmrtí selat může docházet dlouhými porody, genetickými predispozicemi nebo stresovým faktorem během porodu prasnic (Matoušek et al. 2013). Prasničky by neměly přesáhnout hranici 1 mrtvě narozeného selete na vrh (Tvrdoň, 2000). Čechová (2015) uvádí, že nízký počet selat ve vrhu zvyšuje náklady na jejich produkci. U vrhů s vysokým počtem selat klesá jejich porodní hmotnost, což se negativně projevuje na výsledcích při odstavu a v dalších fázích jejich života. Selata z početných vrhů se vyznačují nižší růstovou schopností a poté i nižší jatečnou hodnotu. Důležitým ukazatelem je i počet odchovaných selat. Na počtu vrhů a jejich velikosti je závislý počet narozených dochovaných selat na prasnici za rok.

Některé studie uvádí, že vyšší tloušťka hřbetního tuku v pozdní březosti (19 mm oproti 14 mm) zvyšuje průměrný denní přírůstek selat (Amdi et al. 2013), přírůstek hmotnosti vrhu (Kim et al. 2015) a počet odstavených selat (Kim et al. 2013). Na druhou stranu je obecně známo, že vyšší tloušťka hřbetního tuku při porodu snižuje příjem laktačního krmiva (Eissen et al. 2000) a tím zvyšuje riziko nadměrného úbytku hmotnosti během laktace a reprodukčních problémů po odstavu (Strathe et al. 2017) Vavrisinová et al (2009) uvedli, že prasnice s tloušťkou hřbetního tuku od 20 do 22 mm, měly vyšší živou hmotnost selat při narození. Kim et al. (2015) uvádějí, že tloušťka hřbetního sádla 17–21 mm souvisí s vyšší velikostí vrhu při odstavu, proto by výška hřbetního tuku prasnic a tělesná kondice v poslední fázi březosti měly být udržovány v optimálním rozmezí, aby byla zajištěna lepší reprodukční výkonnost.

3.4.2 Procento zabřezávání

V současné době se umělá inseminace u prasat používá přibližně v 90 % farem v různých zemích a je považována za jednu z nejúspěšnějších technik reprodukce zvířat (Riensenbeck, 2011). Zařízení pro umělou inseminaci prasat se obecně skládá z hadičky (délka 50–60 cm) nebo katétru zakončeného měkkou špičkou různého tvaru (Úbeda et al. 2013). Tato metoda umělé inseminace byla upravena asi před 15 lety, kdy se na farmách začala používat postcervikální umělá inseminace, nazývaná také intrauterinní umělá inseminace (Watson et Behan, 2002). Navzdory výhodám umělé inseminace je úspěch postcervikální umělé inseminace v podmínkách farmy způsoben především četnými výhodami, které představuje ve srovnání s tradiční umělou inseminací (Knox, 2016). Mezi tyto výhody patří nižší počet spermií na dávku bez narušení reprodukční schopnosti, zvýšený počet inseminačních dávek vyprodukovaných na jednoho samce (Mezalira et al. 2005). Od doby, kdy se postcervikální umělá inseminace začala používat na úrovni farem kolem roku 2002, se počet kanců postupně snižoval, zatímco počet inseminovaných prasnic postcervikální metodou se zvyšoval. Genetické zlepšení je u postcervikální umělé inseminace rychlejší, protože umožňuje větší využití kanců s vyšším indexem, protože se používá méně spermií (Knox, 2016). Další výhodou je, že čas potřebný k provedení postcervikální metody se

odhaduje přibližně 2,5krát méně ve srovnání s tradiční umělou inseminací (Caravaca et al. 2012). Říha (2001) uvádí, že výsledek zapuštění a inseminace prasniček a prasnic hodnotíme obecně stupněm zabřezávání a počtem narozených selat připadající na jeden vrh (všech narozených a živě narozených selat).

3.4.3 Délka intervalu odstav – říje

Včasné zapouštění po odstavu selat ovlivňuje produktivitu prasnice. Zpoždění o jeden týden snižuje porodnost o 0,1 vrhu a počet vyprodukovaných selat o 1 sele na prasnici za rok. Cílem chovatele proto musí být zapuštění do 10. dne po odstavu, což je období, které je považováno konvenčně za fyziologický interval pro nástup říje. Po 10. dnu se snižuje procento zabřezávání prasnic po 1. inseminaci o 15 až 20 % (Říha, 2001). U prasniček se v době 1. zapuštění doporučuje věk 210 až 230 dnů, hmotnost 130–140 kg s výškou hřbetního tuku 14 až 16 mm. Nedostatek zásobního tuku u mladých a plemenných prasniček s vyšším podílem libového masa často způsobuje opožděný nástup říje, eventuálně i úplnou anestrui, protože tuk u prasat hraje důležitou úlohu v metabolismu estrogenů (Stupka et al. 2009). Přibližně 80 % prasnic se páří 0-6 dní po odstavu (Tummaruk et al. 2000). Prasnice s intervalem od odstavu do prvního páření 0-6 dnů měly vyšší porodnost a měly více živě narozených selat než prasnice s intervalem od odstavu do říje 7–12 dnů (Koketsu, 1999). Avšak prasnice s intervalem od odstavu do říje 0-3 dny mají větší pravděpodobnost nižší porodnosti než prasnice s intervalem od odstavu do říje 5 dní (Vesseur et al. 1994).

3.4.4 Parita

Chovatelé požadují, aby se prasnička oprasila do věku jednoho roku, lépe však do 11 měsíců. To znamená, že chceme-li optimalizovat počet selat ve vrhu, tzn. zapouštíme ve 2. nebo 3. říji, je výhodné, když 1. plodnou říji (pubertu) dosáhne prasnička co nejdříve (Pulkrábek et al. 2005). Vývoj rozmnožovacích funkcí není ukončen dosažením pohlavní dospělosti, ale dále se rozvíjí, takže plné intenzity dosahuje teprve za určitou dobu po dosažení pohlavní dospělosti. Tato vývojová tendence se výrazně projevuje menším počtem selat v prvním vrhu. U prasnic středně raných plamen se plodnost postupně zvyšuje do 4. až 5. vrhu, kdy zpravidla dosahuje vrcholu, načež postupně klesá. V některých případech, zejména ve velkochovech, kde se intenzivně využívají reprodukční schopnosti již od prvního vrhu, se prasnice po dosažení vrcholu plodnosti, který mnohdy dosahuje již po 3. vrhu, vyřazují z chovu a nahrazují se výkonnějšími zvířaty (Hovorka, 1987) Andersson et al. (2016) uvádí, že schopnost posoudit užitkovost prasnic v první a druhé paritě je nezbytná při rozhodování o selekci a utracení pro chovné stádo, protože se ukázalo, že včasná užitkovost prasnic svědčí pro pozdější celoživotní užitkovost a udržení prasnic v chovném stádě. Například prasnice s celkovým počtem 9–16 selat narozených v první paritě s větší pravděpodobností zůstane v chovném stádě až do 4. parity, oproti prasnici, která měla při první paritě méně než 8 selat nebo více než 17 selat. Pořadí vrhu je faktorem, který významně ovlivňuje četnost vrhu. Četnost vrhu se zvyšuje po čtvrtý až pátý vrh, potom

četnost vrhu klesá. Jako rozhodující faktor zde působí věk, respektive hmotnost prasnice (Říha et al. 2001).

3.5 Udržení optimální kondice

Kritickým bodem dosažení uspokojivé reprodukce prasat je řízení kondice prasnic, tak aby nedocházelo k příliš velkým přírůstkům nebo ztrátám hmotnosti mezi jednotlivými porody. Udržení prasnic ve správné kondici v průběhu jejich života vede k pevnější reprodukční užitkovosti, nicméně neadekvátní řízení tělesné hmotnosti a kondice prasnic může vést k porodním problémům, špatnému zabřezávání a vysokému procentu brakací. Kromě toho existuje přímý ekonomický dopad případného překrmování nebo dokrmování, které ovlivňují roční náklady na krmivo (Coffey et al. 1999). Pro zajištění vysoké užitkovosti a dlouhověkosti prasnic je důležité, aby tělesná kondice prasnic byla vhodná pro úspěšnou reprodukci, aniž by byla ohrožena laktace (Kaaborg et al. 2019). Sledování výšky hřbetního tuku a následná úprava kondice stáda prasnic povedou ke zvýšení dlouhověkosti prasnic, prasnice budou efektivnější při zlepšené užitkovosti. Uniformita stáda ve vztahu ke kondici bude v období porodu lepší, což pomůže při maximalizaci příjmu krmné dávky v období laktace (Vansickle, 2002).

4 Metodika

Na farmě Kostomlaty nad Labem byla měřena výška hřbetního tuku u prasnic k následnému zjištění reprodukčních vlastností. Výška hřbetního tuku byla měřena před inseminací prasnic, před porodem a před odstavením. K měření výšky hřbetního tuku byl použit přístroj Renko. Celkem bylo měřeno a vyhodnoceno 483 prasnic v období (listopad 2019 – květen 2020).

4.1 Charakteristika podniku

Farma Kostomlaty nad Labem je součástí firmy Proagro Nymburk a.s. Od roku 1983, kdy byla farma uvedena do provozu, je na středisku provozován chov prasat. Na farmě se rodí a následně odchovávají selata až do hmotnosti 30 kg.

V roce 2012 byla provedena repopulace stáda a rekonstrukce stájí. Naskladněna byla genetika Danbred. V současné době je chov zcela uzavřený s vlastní produkcí prasniček. Na původní návoz prasniček Danský Yorkshire se připouští kanci plemene Yorkshire z inseminační dávky z Německa (BUS). Narozené prasničky vzniklé tímto křížením s nejvyšším plemenným indexem, se vybírají jako matky matek a jsou dále připouštěna kanci plemene Dánská Landare. Finálním produktem toho křížení jsou kříženky Landrace x Yorkshire, na které se následně připouští plemeno Danský Duroc pro produkci užitkového typu selat pro výkrm. V podniku se nachází březárny, porodny selat, dochovny selat a odchovny prasniček. Mezi březárny řadíme čtyři haly značené písmeny E, A, B1, B2 (viz obrázek 4)

Hala E je určená pro březí prasnice a prasničky, a to po zjištění březosti v 30 dnech po inseminaci, až do přesunu na porodny. Je zde instalováno 6 společných kotců s automatickými krmnými stanicemi.

Hala A je určená pro březí prasnice a prasničky, a to od zjištění březosti ve 30. dni po inseminaci až do přesunu na porodny. Je zde instalováno 8 společných kotců a automatickými krmnými stanicemi.

Hala B1 je určena z části pro zapuštění (inseminaci) prasnic a prasniček. Prasnice jsou zde ustájeny od odstavu selat na porodnách až do zajištění březosti ve 30. dni po inseminaci. Prasničky jsou zde ustájeny ve skupinových kotcích po 6-8 ks od přesunu z odchovny prasniček až do zjištění říje. Poté jsou prasnice a prasničky přesunuty na halu A nebo E. Dále jsou v hale dva společné kotce s automatickými krmnými stanicemi pro ustájení březích prasniček. Prasničky jsou do těchto kotců naskladňovány průběžně vždy po zjištění březosti. Hala B2 je určena pro zapuštění (inseminaci) prasnic a prasniček. Prasnice jsou zde ustájeny od odstavu selat na porodnách až do zajištění březosti ve 30. dni po inseminaci.

Pro detekci říje a vyhledávání říjících se prasnic se používají 4 kanci – prubíři z vlastního odchovu. Prasničky jsou zde ustájeny od přesunu z odchovny prasniček, zapuštěny a ustájeny až do zajištění březosti ve 30. dni po inseminaci. Poté jsou prasnice a prasničky přesunuty na halu A nebo E. Ve všech čtyřech halách pro březí prasnice je zkrmována kompletní krmná směs pro prasnice březí – KPB. Základ směsi tvoří obiloviny

(pšenice, ječmen) a sójový extrahovaný šrot s přísadkou úsušků, oleje a minerálních a vitamínových doplňků. Krmná dávka je určena podle fáze březosti.

Podnik disponuje 6 porodními halami. Do hal 1-6 jsou prasnice naskladňovány cca 10 dní před porodem, každá hala má kapacitu 64 porodních míst, celkem tedy 384 míst. Provoz na porodnách je bezstelivový, turnusový, stání je individuální s rozšířenou částí pro selata. Podlaha je celorošťová, část kotce pro prasnice má rošty litinové vyvýšené, část pro selata teplejší rošty plastové. Na všech halách poroden je v každém kotci v prostoru pro selata umístěna teplovodní podlážka pro zajištění tepelného komfortu malých selat, která ještě nemají dostatečně vyvinutou termoregulaci.

Prasnice na porodnách jsou krmeny komplexní krmnou směsí KPK. Základ směsi tvoří obiloviny (pšenice, ječmen) a sójový extrahovaný šrot s přísadkou úsušků, oleje a minerálních a vitamínových doplňků. Selata jsou příkrmována ručně do samokrmítek suchou směsí typu prestartér. Prasnice mají kolíkové napáječky a selata pijí z miskových napáječek. Druhý den po narození je selatům přidávána do misek voda s přísadkou vitamínů. Slabším selatům je podávána a míchána mléčná směs. Selata na porodnách jsou od 5. dne příkrmována mléčnou směsí (Akcelera) smíchanou s prestartérem Quickpig super bez přísadkou zinku.

K základnímu ošetření selat po porodu patří: aplikace léčiv proti kokcidiím, aplikace železa, antibiotik, kastrace kanečků, aplikace ušních známek.

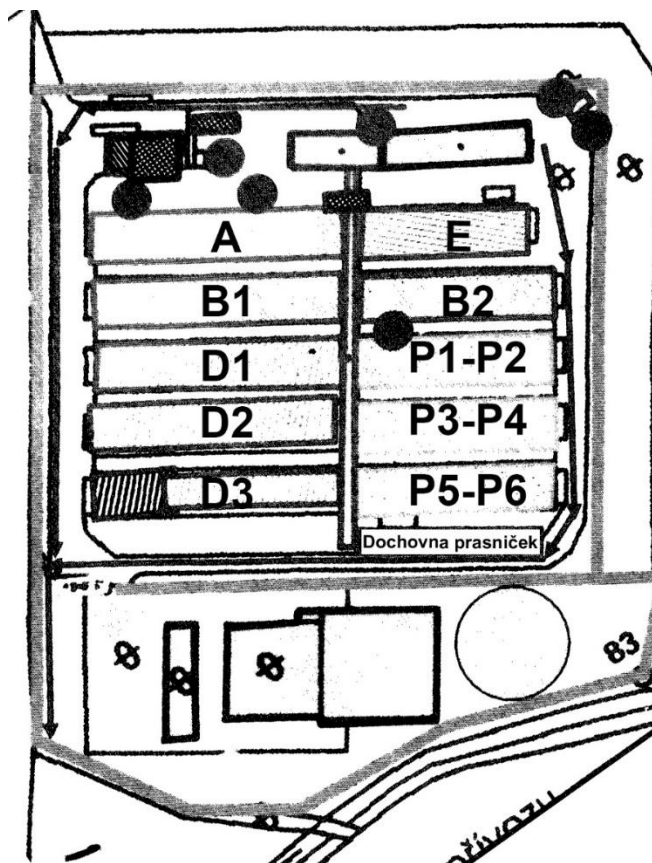
V případě poškození struků matky selaty je prováděno broušení zoubků. U selat se dělá kupírování ocásků z důvodu kanibalismu.

Dochovy selat tvoří tři haly o celkové kapacitě 7948 ks. Haly jsou rozdělovány na sekce, Na hale D1 a D2 jsou 4 sekce (2 sekce po 815 ks, 2 sekce po 777ks), na hale D3 jsou selata chována v jedné větší sekci D9 s kapacitou 780 ks a v pěti malých sekcích D1 – D5 o kapacitě 5x 160 ks = 800 ks. V hale D3 také v 6 sekcích probíhá odchov prasniček (30–110 kg) o kapacitě 288 ks. Selata jsou krmená do cca 35. dne věku krmnou směsí pro selata typu prestartér, který je poté nahrazen směsí ČOS 1 a po závěrečnou fázi dochovu je používá krmná směs A1 (A0).

Odchov prasniček pro vlastní obnovu stáda je nově na halách P7 a polovině haly č.3 dochoven selat. Prasničky jsou naskladňovány v hmotnosti cca 30 kg, jejich odchov je ukončen v hmotnosti 110 kg. Celková kapacita odchovu prasniček je 568 ks. Prasničky do 50 kg jsou krmeny krmnou směsí PCH1 a poté krmnou směsí PCH2.

V podniku Proagro Nyburk farma Kostomlaty nad Labem byly výsledky reprodukce za rok 2019: procento zabřeznutí 93,2 %, procento oprasení 90,1 %, narozeno všech 15,7, norozenoživě 14,9 ks, délka laktace – 29,1 dní, odstavová hmotnost selete – 6,1 kg, délka mezidobí – 153,7 dní

Za rok 2020: zabřeznutí – 92,7 %, procento oprasení 88,6 %, délka mezidobí 154,5 dní, narozeno všech 15,3 ks, narozeno živě – 14,6 ks, délka laktace 30,8 dní, odstavová hmotnost selat – 6,6 kg, délka mezidobí – 154,4 dní



Obrázek 4 - Plánek farmy Kostomlaty nad Labem, foto vlastní



Obrázek 5 - Letecký snímek farmy, foto Josef Šťastný ml.

Do konce roku 2020 byla zajištěna dodávka inseminačních dávek z vlastní inseminační stanice Nová Ves s kapacitou 50 kanců.

Od roku 2021 je dodávka inseminačních dávek zajišťována nákupem z inseminační stanice Skršín. U prasniček se provádí klasická metoda inseminace, s použitím pěnových zavaděčů.

U prasnic je aplikována metoda inseminace VIP zavaděči, kdy je inseminační dávka zapravena za děložní krček do děložních rohů. Doprava spermií do dělohy je řešena unikátní patentovaným systémem, kdy v trubici zavaděče je vložena tenká nespermiidní membrána. Tato membrána je speciálně přeložena, aby byla při tlaku rukou na inseminační dávku protlačena přes záhyby děložního krčku. Membrána dopraví spermie za děložní krček, kde dojde k rozlití spermií do děložních rohů.



Obrázek 6 - inseminační pipeta pro prasničky, foto autor



Obrázek 7 - Inseminační pipeta pro prasnice s VIP zavaděčem uvnitř, foto autor



Obrázek 8 - inseminační pipeta pro prasnice v VIP zavaděčem venku, foto autor

Před naskladněním hal novým turnusem se provádí důkladná očista a dezinfekce všech částí ve vyskladněné hale. Oddělení zůstávají prázdné 3-5 dní, což je doba, která by měla stačit na přerušení nakažového cyklu a přežívání zárodků na živých hostitech. Před naskladněním se provádí mimo klasické dezinfekce i vápnění povrchů.

Výkaly z poroden a předvýkrmu jsou v betonových vanách pod za roštovanou podlahou, na březárnách jsou shrnovací lopaty. Všechny výkaly jdou do centrálního kanálu. Z centrálního kanálu jsou čerpány do jímek. Kejdu odebírají předem dohodnuté firmy, protože farma nemá své pozemky, na které by kejdu vyvážela.

4.2 Postup a technika měření

Celkem bylo měřeno 483 prasnic a prasniček. Výška hřbetního tuku byla měřena 3 x v průběhu reprodukčního cyklu prasnic. První měření probíhalo 5 dní před inseminací, dále byla měřena výška hřbetního tuku před porodem – při naskladnění prasat na porodnu, poslední měření se uskutečnilo den před odstavenem (zhruba 5 dní před inseminací). Byly měřeny prasnice na všech paritách. Maximální parita byla 6, z důvodu následného vyřazování prasnic. V šesté paritě byla se při měření vyskytovala pouze jedna prasnice, neboť by neovlivnila výsledky, byla z hodnocení vyřazena. Výška hřbetního tuku byla měřené ultrazvukový přístrojem RENCO LEAN – MEATER, který dokáže měřit výšku hřbetního tuku od 5 do 40 mm. Před měřením byli prasnicím vyholeny štětiny v místě měření. Po vyholení se aplikuje na pokožku olej a přiloží se sonda. Sonda se přikládá na úroveň posledního žebra, 6 cm od středu hřbetu. Výsledky byli zapsány do tabulky a vyhodnoceny. Zbylá data jako datum inseminace, datum porodu, počet narozených setat, živě narozených setat, odstavených setat a datum odstavu jsou nejdříve zapisována do evidenční karty prasnice a následně vkládána do programu Pigmatic.

EVIDENČNÍ KARTA PRASNICE

Číslo prasnice **6551**

Datum nar.: _____

Otec: **13/9 2018**

Plemeno: **LY**

Tetování LU: **1267**

Tetování PU: _____

Matka: _____

Struky: _____

Vrh čís.	Zapuštěno				Narozeno			Odstav. v 28 dní		
	dne kanec	dne kanec	dne kanec	dne kanec	dne	všech	živé	dne	ks	kg
I.	22/5 D2267				15/6	20	20	14/10	13	
II.	21/10 706				15/2	15	15	11/10	14	
III.	16/3 D2227				11/7	17	17	4/8	14	
IV.	10/8 924				5/12	15	15	4/1	13	
V.	11/1 652				8/5	18	18	10/6	13	
VI.	14/6 232				9/10	18	18	4/11	12	
VII.	8/11 630				5/3	17	17	31/3	14	
VIII.										
IX.										
X.										

Datum a důvod vyřazení: _____

Obrázek 9 - evidenční karta prasnice, foto autor

Byly sledovány následující parametry reprodukce

- pořadí vrhu
- interval od odstavu do říje (dny)
- procento zabřezávání (%)
- délka březosti (dny)
- délka mezidobí (dny)
- počet všech a živě narozených selat (ks)
- délka laktace (dny)



Obrázek 11 - přístroj Renco Lean – Meater, foto výrobce: Renco



Obrázek 10 - Měření výšky hřbetního tuku, foto autor

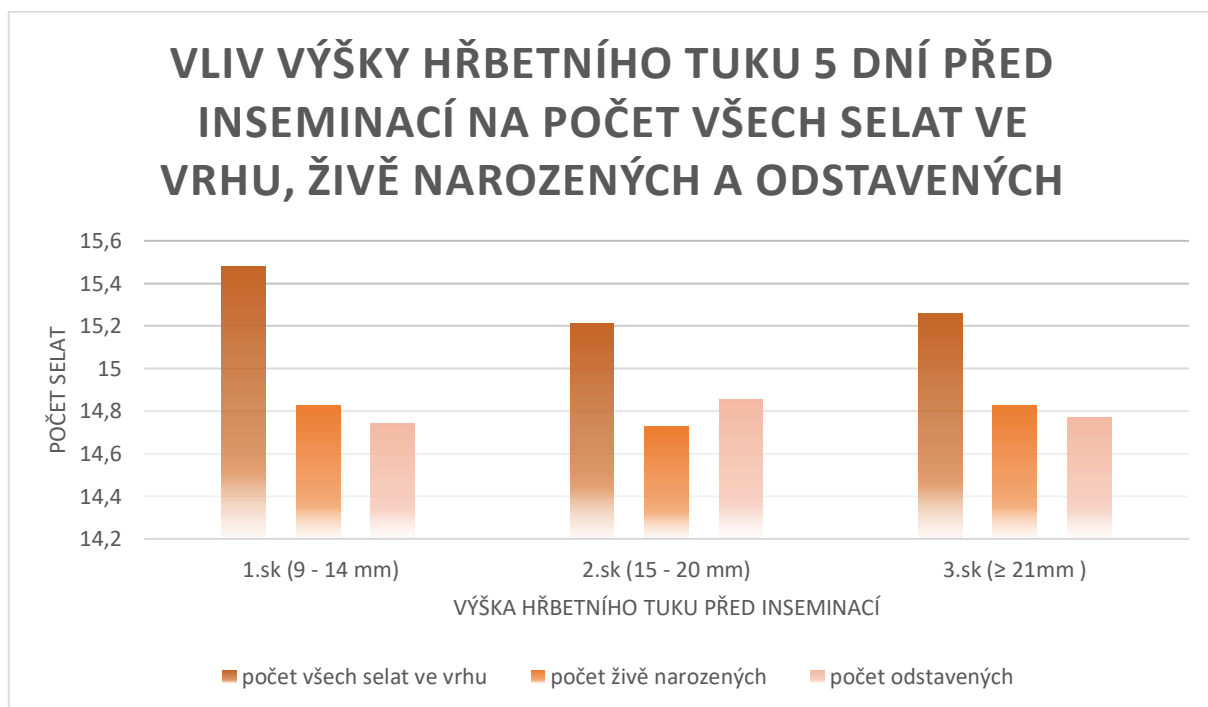
5 Výsledky

5.1 Vliv výšky hřbetního tuku před inseminací na ukazatele plodnosti

Tabulka 1 - Vliv výšky hřbetního tuku před inseminací na ukazatele plodnosti

Vliv výšky hřbetního tuku 5 dní před inseminací na ukazatele plodnosti						
výška hřbetního tuku	N	ukazatel				p - hodnota
		interval odstav-říje	počet všech selat ve vrhu	počet živě narozených	počet odstavených	
		ls mean ± σ	ls mean ± σ	ls mean ± σ	ls mean ± σ	
1.sk (9–14 mm)	144	5.240 ± 7.38	15.479 ± 2.45	14.826 ± 2.44	14.743 ± 1.41	NS
2.sk (15–20 mm)	304	5.057 ± 5.43	15.214 ± 2.64	14.727 ± 2.57	14.856 ± 0.64	NS
3.sk (≥ 21 mm)	35	4.434 ± 1.44	15.257 ± 3.46	14.829 ± 3.31	14.771 ± 0.646	NS

NS – nesignifikantní



Graf 1 - Vliv výšky hřbetního tuku 5 dní před inseminací na počet všech selat ve vrhu, na počet živě narozených a odstavených selat

Výška hřbetního tuku 5 dní před inseminací neměla průkazný vliv na počet selat ve vrhu ani na počet živě narozených a odstavených selat. Dle grafu 1 v první skupině prasnic bylo narozeno o 0,26 selat ve vrhu více než v 2.skupině prasnic. Počet živě narozených selat byl ve všech třech skupinách téměř shodný. Počet odstavených selat byl větší ve druhé skupině.

Tabulka 2 - Vliv výšky hřbetního tuku před inseminací a vliv parity

Parita	N	ukazatel	Výška hřbetního tuku			
			5 dní před inseminací			
			mean ± σ			
			1.sk	2.sk	3.sk	p – hodnota
1. parita	141		n=36	n=93	n=12	
		interval odstav-říje	.	.	.	
		počet všech selat ve vrhu	14.33 ± 2.64	13.581 ± 2.79	14.5 ± 3.94	NS
		počet živě narozených	13.75 ± 2.6	13.258 ± 2.74	14.25 ± 3.86	NS
		počet odstavených	14.972 ± 0.51	14.742 ± 0.57	14.742 ± 0.67	NS
2. parita	121		n=35	n=80	n=6	
		interval odstav-říje	7.428 ± 8.7	6.225 ± 7.93	5 ± 1.67	NS
		počet všech selat ve vrhu	15.029 ± 2.08	15.825 ± 2.26	15.5 ± 1.52	NS
		počet živě narozených	14.458 ± 2.12	15.363 ± 2.14	15.333 ± 1.63	NS
		počet odstavených	14.886 ± 0.68	14.925 ± 0.41	15.167 ± 0.75	NS
3. parita	120		n=40	n=71	n=9	
		interval odstav-říje	4.45 ± 1.26	4.169 ± 1.96	4 ± 0	NS
		počet všech selat ve vrhu	15.95 ± 2.58	15.676 ± 2.19	14.556 ± 4	NS
		počet živě narozených	15.425 ± 2.51	15.056 ± 2.22	14.111 ± 3.95	NS
		počet odstavených	14.75 ± 0.74	14.831 ± 0.63	14.778 ± 0.44	NS
4. parita	75		n=27	n=41	n=7	
		interval odstav-říje	4 ± 0.87	4.634 ± 4.09	4.571 ± 2.15	NS
		počet všech selat ve vrhu	16.296 ± 1.75	16.366 ± 2.3	16.571 ± 2.95	NS
		počet živě narozených	15.158 ± 1.9	15.756 ± 2.34	15.741 ± 2.5	NS
		počet odstavených	14.185 ± 2.94	15.049 ± 1.05	14.857 ± 0.69	NS
5. parita	25		n=6	n=18	n=1	
		interval odstav-říje	3.333 ± 1.63	4.389 ± 2.59	4 ± 0	NS
		počet všech selat ve vrhu	18.167 ± 0.75	16.5 ± 2.09	20 ± 0	NS
		počet živě narozených	17.833 ± 0.75	15.833 ± 2.20	19 ± 0	NS
		počet odstavených	15 ± 0.63	14.778 ± 0.55	15 ± 0	NS

NS – nesignifikantní

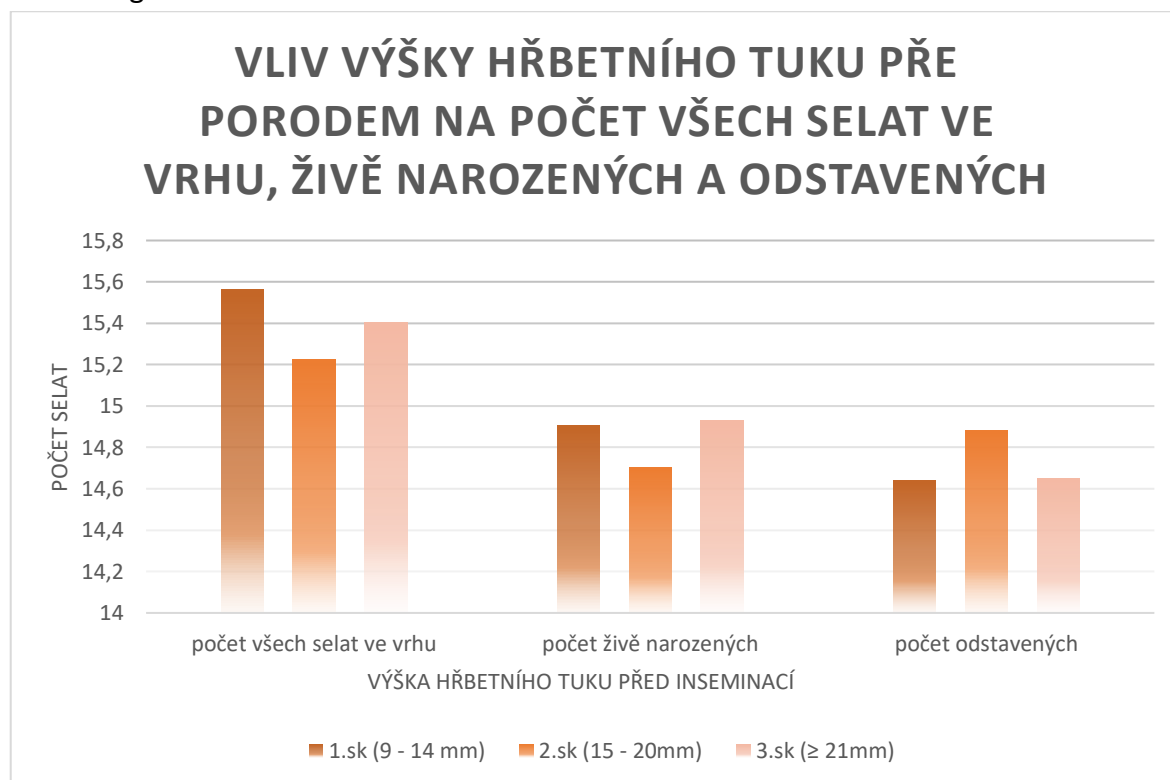
Výška hřbetního tuku před inseminací neměla ve všech pěti paritách vliv na počet všech selat ve vrhu, počet živě narozených selat ani na počet selat odstavených. (Viz tabulka 2)

5.2 Vliv výšky hřbetního tuku před porodem na ukazatele plodnosti

Tabulka 3 - Vliv výšky hřbetního tuku před porodem na ukazatele plodnosti

Vliv výšky hřbetního tuku pře porodem na ukazatele plodnosti						
výška hřbetního tuku	Počet	ukazatel				P - hodnota
		interval odstav-říje	počet všech selat ve vrhu	počet živě narozených	počet odstavených	
		mean ± σ	mean ± σ	mean ± σ	mean ± σ	
1.sk (9–14 mm)	64	5.607 ± 9.78	15.562 ± 2.43	14.906 ± 2.36	14.640 ± 1.97	NS
2.sk (15–20 mm)	347	5.096 ± 5.48	15.224 ± 2.66	14.703 ± 2.60	14.884 ± 0.58	NS
3.sk (≥21 mm)	72	4.452 ± 1.612	15.402 ± 2.80	14.930 ± 2.72	14.652 ± 0.874	NS

NS – nesignifikantní



Graf 2 - Vliv výšky hřbetního tuku před porodem na počet všech selat ve vrhu, živě narozených a odstavených

Dle tabulky 3 vliv výšky hřbetního tuku před porodem neměl průkazný vliv na počet všech selat ve vrhu, živě narozených ani na počet selat odstavených. V první skupině bylo nejvíce selat narozených ve vrhu. Počet živě narozených selat byl nejvyšší ve třetí skupině. Počet odstavných selat byl nejvyšší ve 2. skupině.

Tabulka 4 – Vliv výšky hřbetního tuku před porodem a vliv parity

Parita	N	ukazatel	Výška hřbetního tuku			
			5 dní před porodem			
			mean ± σ			
			1.sk	2.sk	3.sk	p – hodnota
1. parita	141		n=13	n=109	n=19	
		interval odstav-říje	.	.	.	
		počet všech selat ve vrhu	14.154 ± 2.15	13.853 ± 2.9	13.632 ± 3.24	NS
		počet živě narozených	13.615 ± 2.18	13.486 ± 2.85	13.263 ± 3.05	NS
		počet odstavených	14.846 ± 0.55	14.862 ± 0.54	14.263 ± 0.56	NS
2. parita	121		n=19	n=89	n=13	
		interval odstav-říje	8.052 ± 5.98	6.438 ± 8.1	4.769 ± 2.17	NS
		počet všech selat ve vrhu	15.421 ± 1.64	15.528 ± 2.36	16.154 ± 1.72	NS
		počet živě narozených	15.053 ± 1.72	15.045 ± 2.27	15.538 ± 1.85	NS
		počet odstavených	14.895 ± 0.57	14.921 ± 0.53	15.0 ± 0.41	NS
3. parita	120		n=16	n=86	n=18	
		interval odstav-říje	4.375 ± 0.62	4.256 ± 1.95	4.111 ± 0.47	NS
		počet všech selat ve vrhu	15.563 ± 3.27	15.605 ± 2.3	16.167 ± 2.71	NS
		počet živě narozených	14.75 ± 3.15	15.058 ± 2.29	15.667 ± 2.72	NS
		počet odstavených	14.812 ± 0.75	14.849 ± 0.64	14.556 ± 0.62	NS
4. parita	75		n=12	n=46	n=17	
		interval odstav-říje	3.917 ± 0.67	4.41 ± 3.78	4.71 ± 2.08	NS
		počet všech selat ve vrhu	16.667 ± 2.06	16.457 ± 2.17	15.882 ± 2.26	NS
		počet živě narozených	15.667 ± 2.72	15.522 ± 2.35	15.529 ± 1.97	NS
		počet odstavených	13.75 ± 4.41	14.891 ± 0.71	14.941 ± 1.43	NS
5. parita	25		n=4	n=16	n=5	
		interval odstav-říje	4 ± 0	4.186 ± 2.97	4 ± 0	NS
		počet všech selat ve vrhu	17.5 ± 1.73	17.313 ± 1.49	15.8 ± 3.42	NS
		počet živě narozených	16.75 ± 1.5	16.813 ± 1.52	15 ± 3.74	NS
		počet odstavených	14.75 ± 0.5	14.938 ± 0.57	14.6 ± 0.55	NS

NS – nesignifikantní

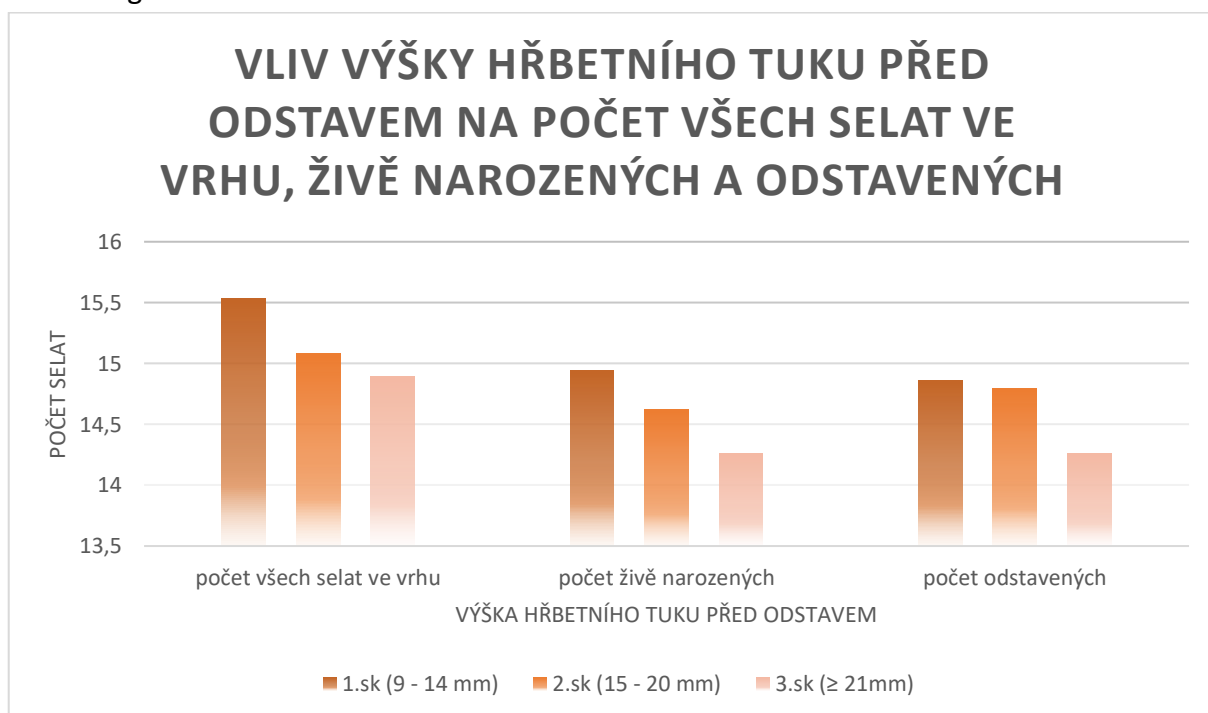
Výška hřbetního tuku před porodem neměla vliv ve všech pěti paritách na počet všech selat ve vrhu, počet živě narozených selat, ani na počet odstavených selat (viz tabulka 4)

5.3 Výsledky výšky hřbetního tuku před odstavem na ukazatele plodnosti

Tabulka 5 - Vliv výšky hřbetního tuku před odstavem na ukazatele plodnosti

Vliv výšky hřbetního tuku před odstavem na ukazatele plodnosti						
výška hřbetního tuku	N	ukazatel				p - hodnoa
		interval odstav-říje	počet všech selat ve vrhu	počet živě narozených	počet odstavených	
		mean ± σ	mean ± σ	mean ± σ	mean ± σ	
1.sk (9–14 mm)	236	4.808 ± 5.71	15.538 ± 2.51	14.944 ± 2.51	14.864 ± 1.15	NS
2.sk (15–20 mm)	228	5.388 ± 6.40	15.078 ± 2.60	14.618 ± 2.49	14.793 ± 0.67	NS
3.sk (≥21 mm)	19	4.769 ± 2.420	14.894 ± 4.40	14.263 ± 4.14	14.263 ± 0.51	NS

NS – nesignifikantní



Graf 3 Vliv výšky hřbetního tuku před odstavem na počet všech selat ve vrhu, živě narozených a odstavených

Dle tabulky 5 vliv výšky hřbetního tuku před odstavem neměl průkazný vliv na počet všech selat ve vrhu, na počet živě narozených selat ani na počet odstavených. Z grafu 3 lze vidět že v první skupině byl počet všech selat ve vrhu, počet živě narozených selat i počet odstavených selat vyšší oproti druhé a třetí skupině. Počet živě narozených selat byl vyšší ve třetí skupině oproti druhé skupině.

Tabulka 6 – Výška hřbetního tuku 5 dní před odstavem a vliv parity

Parita	N	ukazatel	Výška hřbetního tuku			
			5 dní před odstavem			
			mean ± σ			
			1.sk	2.sk	3.sk	p hodnota
1. parita	141		n=64	n=71	n=6	
		interval odstav-říje	.	.	.	
		počet všech selat ve vrhu	14.344 ± 2.6	13.68 ± 2.72	10.667 ± 5.06	NS
		počet živě narozených	13.875 ± 2.53	13.366 ± 2.7	10.333 ± 4.93	NS
		počet odstavených	14.922 ± 0.57	14.704 ± 0.54	10.167 ± 0.41	NS
2. parita	121		n=67	n=51	n=3	
		interval odstav-říje	5.657 ± 8.54	7.706 ± 10.511	5.333 ± 5.13	NS
		počet všech selat ve vrhu	15.507 ± 2.12	15.623 ± 2.36	16.333 ± 0.58	NS
		počet živě narozených	15.06 ± 2.1	15.137 ± 2.27	15.333 ± 1.15	NS
		počet odstavených	14.91 ± 0.54	14.961 ± 0.49	14.667 ± 0.58	NS
3. parita	120		n=61	n=52	n=7	
		interval odstav-říje	4.115 ± 0.67	4.404 ± 2.42	4.286 ± 0.76	NS
		počet všech selat ve vrhu	16 ± 2.58	15.211 ± 2.37	16.429 ± 2.23	NS
		počet živě narozených	15.377 ± 2.63	14.692 ± 2.27	15.857 ± 2.27	NS
		počet odstavených	16.902 ± 0.65	14.673 ± 0.68	14.857 ± 0.38	NS
4. parita	75		n=31	n=42	n=2	
		interval odstav-říje	4.774 ± 4.6	4.048 ± 1.25	6 ± 2.83	NS
		počet všech selat ve vrhu	16.484 ± 1.98	16.167 ± 2.15	18.5 ± 4.95	NS
		počet živě narozených	15.387 ± 2.32	15.571 ± 2.06	17.5 ± 3.54	NS
		počet odstavených	14.484 ± 2.83	14.905 ± 0.98	14.5 ± 0.71	NS
5. parita	25		n=12	n=12	n=1	
		interval odstav-říje	3.75 ± 1.22	4.5 ± 3.21	4 ± 0	NS
		počet všech selat ve vrhu	1.333 ± 2.5	16.667 ± 1.56	18 ± 0	NS
		počet živě narozených	16.667 ± 2.84	16.167 ± 1.34	17 ± 0	NS
		počet odstavených	15 ± 0.43	14.75 ± 0.62	14 ± 0	NS

NS – nesignifikantní

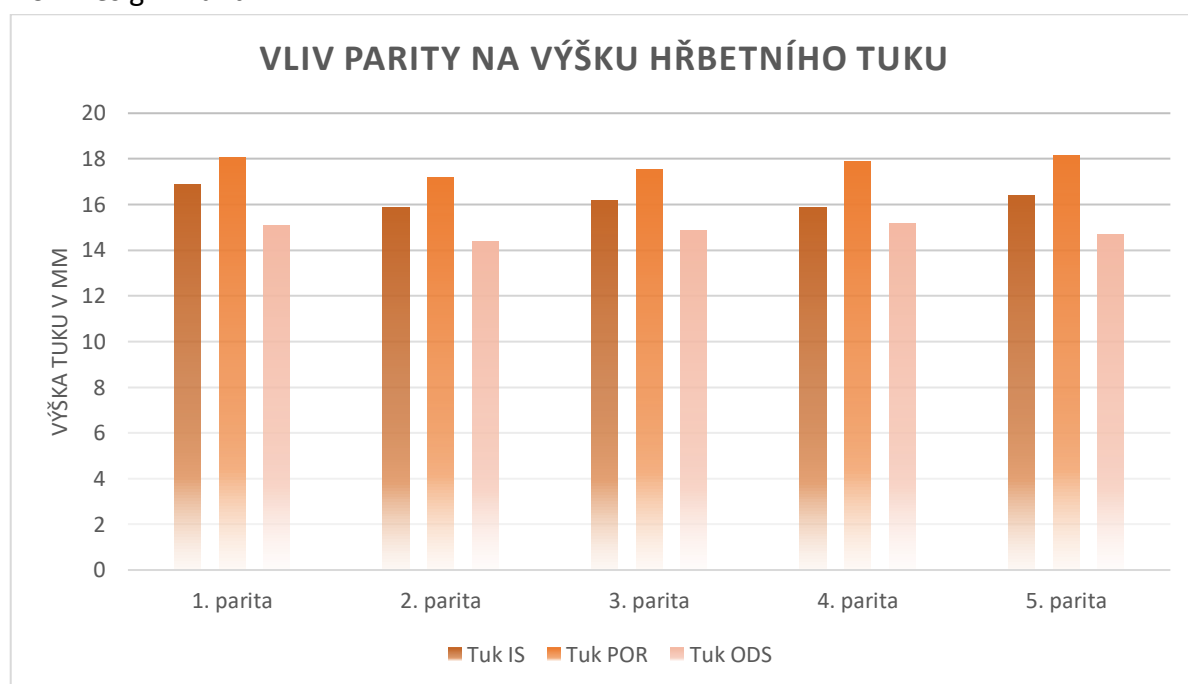
Výška hřbetního tuku neměla ve všech pěti paritách vliv na počet všech selat, počet živě narozených selat ani počet odstavených selat. (viz tabulka 6)

5.4 Vliv parity na výšku hřbetního tuku

Tabulka 7 – Vliv parity na výšku hřbetního tuku

Parita	N	Výška hřbetního tuku		
		Tuk IS	Tuk POR	Tuk ODS
		mean ± σ	mean ± σ	mean ± σ
1. parita	141	16.858 ± 2.93	18.063 ± 2.73	15.078 ± 2.83
2. parita	121	15.884 ± 2.71	17.198 ± 2.80	14.396 ± 2.65
3. parita	120	16.191 ± 2.83	17.55 ± 3.44	14.883 ± 2.97
4. parita	75	15.88 ± 3.29	17.866 ± 3.26	15,16 ± 2,83
5. parita	25	16.4 ± 2.61	18.16 ± 3.80	14.68 ± 2.86
p - hodnota		NS	NS	NS

NS – nesignifikantní



Graf 4 Vliv parity na výšku hřbetního tuku

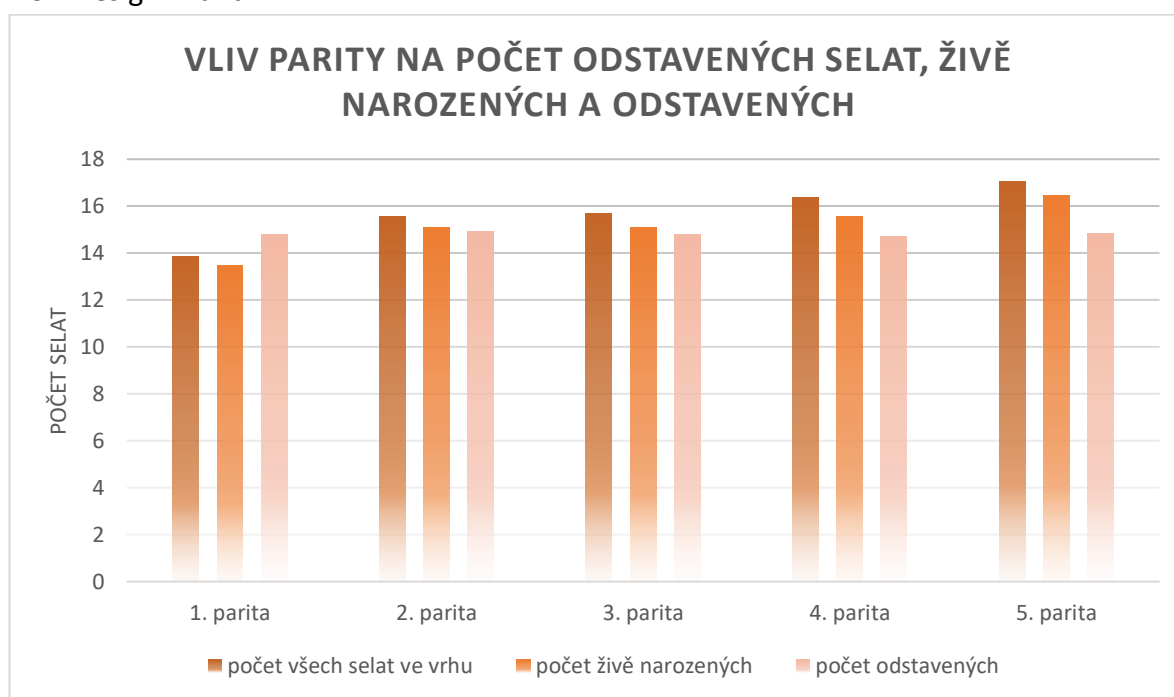
Dle tabulky 7 parita neměla prokazatelně vliv na výšku hřbetního tuku před inseminací, před porodem ani před odstavením. Z grafu 4 lze vyčíst, že ve všech pěti paritách byla výška hřbetního tuku přibližně stejná. Nejvyšší výška hřbetního tuku byla před odstavením, následně byla vyšší před inseminací a nejvyšší výška hřbetního tuku byla před porodem, pokles tuku od porodu do odstavení je v průměru o 3 mm.

5.5 Vliv parity na počet všech selat, živě narozených a odstavených

Tabulka 8 - Vliv parity na počet všech selat, živě narozených a odstavených

Parita	N	počet všech selat ve vrhu	počet živě narozených	počet odstavených
		mean ± σ	mean ± σ	mean ± σ
1. parita	141	13.851 ^a ± 2.86	13.468 ^a ± 2.80	14.780 ± 0.57
2. parita	121	15.578 ^b ± 2.19	15.099 ^b ± 2.13	14.925 ± 0.51
3. parita	120	15.683 ^{bc} ± 2.49	15.108 ^b ± 2.47	14.8 ± 0.65
4. parita	75	16.36 ^{cd} ± 2.15	15.546 ^{bc} ± 2.19	14.72 ± 1.95
5. parita	25	17.04 ^d ± 2.03	16.44 ^c ± 2.14	14.84 ± 0.55
p - hodnota		<.0001	<.0001	NS

NS – nesignifikantní



Graf 5 - Vliv parity na počet odstavených selat živě narozených a odstavených

Počet všech selat a počet živě narozených selat ve vrhu je statisticky průkazně ovlivněn paritou (Viz tabulka 8) Dle grafu 5 byl v první paritě byl počet všech selat, počet živě narozených a počet odstavených selat nejnižší. V 2. až 5. paritě byl počet všech selat, živě narozených a odstavených konstantně vyšší. Statisticky průkazně se lišila 1. parita od všech ostatních Statisticky průkazně se rovněž lišili první tři vrhy od čtvrtého a pátého vrhu v případě ukazatele všech narozených selat.

V případě ukazatele živě narozených selat se lišila první parita od všech ostatních a pátá parita od všech ostatních.

6 Diskuze

Tato bakalářská práce se zabývala vlivem výšky hřbetního tuku na vybrané ukazatele reprodukce u prasnic. Analýza byla provedena v podniku Proagro Nymburk a.s. na farmě Kostomlaty nad Labem. Farma Kostomlaty nad Labem je zaměřena na produkci selat už od roku 1983. V roce 2012 byla provedena rekonstrukce stájí a repopulace stáda, naskladněna byla genetika Danbred. Chov je zcela uzavřený s vlastní produkcí prasniček.

6.1 Vliv výšky hřbetního tuku

Coffey et al. (1999) uvádí, že kritickým bodem dosažení uspokojivé reprodukce je řízení kondice prasnic, tak aby nedocházelo k příliš velkým přírůstkům nebo ztrátám hmotnosti mezi jednotlivými porody. Udržení prasnice ve správné kondici v průběhu jejich života vede k pevnější reprodukční užitkovosti, nicméně neadekvátní řízení tělesné hmotnosti a kondice prasnic může vést k porodním problémům, špatnému zabřezávání a vysokému procentu brakací. Vansickle (2002) dále udává, že sledování výšky hřbetního a následná úprava stáda prasnic povedou ke zvýšení dlouhověkosti prasnic, prasnice budou efektivnější při zlepšené užitkovosti.

Z výsledků shromážděných v užitkovém chovu prasat vyplývá, že výška hřbetního tuku neměla prokazatelně vliv na počet všech selat, počet živě narozených ani na počet odstavených selat. Podnik výšku hřbetního tuku pravidelně měří, kontroluje a udržuje v optimálních hodnotách. To je patrně důvodem, že nedochází z významným výkyvům mezi jednotlivými paritami ani v průběhu reprodukčního cyklu.

6.1.1 Vliv výšky hřbetního tuku před inseminací

Výška hřbetního tuku před inseminací ovlivňuje oplození a následnou březost prasnice. Roongsithichai et al. (2010) uvádějí, že ideální výška hřbetního tuku při prvním zapuštění by měla být 16–17 mm. Prasničky sledované v této práci měli při první inseminaci průměrnou výšku hřbetního tuku 16,8 mm. Zde už je zřejmé že farma si hlídá a koriguje výšku hřbetního tuku u prasniček i prasnic pomocí krmné dávky. Ani v rámci parity nebyl rozdíl v počtu všech selat, živě narozených a odstavených.

6.1.2 Vliv výšky hřbetního tuku před porodem

Výška hřbetního tuku ovlivňuje nejen průběh porodu ale i počet všech narozených selat a živě narozených selat. Jak udává Lawlor et al (2007) tučnost prasnic ovlivňuje počet a vitalitu selat a také parametry odchovu. Červenka et Neužil (2002) doporučují, že během březosti bychom měli krmním docílit zvýšení hřbetního tuku na 20–22 mm. Čítek et al. (2018) uvádí, že uprostřed březosti by měly mít prasničky 16–17 mm a 18–19 mm před porodem. Z tabulky č. 2 je zřejmé, že více jak polovina prasnic měla výšku hřbetního tuku před porodem 15–20 mm. Revell et al. (1998) uvádějí, že prasničky a prasnice s vyšším obsahem tuku spotřebují během laktace méně krmiva. V důsledku toho může být jejich příjem krmiva nedostatečný vzhledem k úrovni produkce mléka.

Toto tvrzení je v souladu s našimi výsledky kde ve druhé skupině, kde mají prasnice 15–20 mm bylo méně živě narozených selat, ale více odstavených. Naopak ve 3. skupině, kde výška hřbetního tuku byla vyšší nebo rovno 21 mm bylo sice více živě narozených selat, ale

méně odstavených selat. Z toho lze předpokládat že prasnice nemá dostatečné množství mléka a selata nejsou dostatečně vyživována.

6.1.3 Vliv výšky hřbetního tuku před odstavem

Nízká hladina tukových zásob při odstavu, kdy je výška hřbetního tuku nižší než 14 mm má nepříznivý vliv na výsledky produktivity a reprodukce prasnic (Reikel et al. 2002) V mé bakalářské práci se toto tvrzení nepotvrdilo, prasnice s nejnižší výškou hřbetního tuku (9–14 mm) dosáhly nejvyššího počtu všech selat ve vrhu, narozených a odstavených selat.

6.2 Vliv parity na výšku hřbetního tuku

Stupka et al. 2009 uvádí, že nedostatek zásobního tuku u mladých a plemenných prasnic s vyšším podílem libového masa často způsobuje opožděný nástup říje, eventuálně i úplnou anestrui, protože tuk u prasat hraje důležitou úlohu v metabolismu estrogenů. Matoušek et al. (2007) tvrdí, že by prasnice měly mít výšku hřbetního tuku na 1. vrhu - 13,6 mm, na 2. vrhu – 14,6 mm, na 3. vrhu – 15,5 mm a na 4. vrhu -17,3 mm. Podle mých zjištěných výsledků je výška hřbetního tuku vyrovnaná ve všech paritách. Kdy před inseminací se pohybuje v hodnotách od 15,8 do 16,8. Před porodem je vyšší, kdy hodnoty dosahují 17,1 až 18,0. Před odstavem je v hodnotách 14,3 až 15,1, kde je patrné, že úbytek od porodu do odstavu jsou 3 mm.

6.3 Vliv parity na počty selat

Říha et al. (2001) uvádí, že při prvním vrhu bývá o 1-2 selat méně než u následujících vrhu. Toto tvrzení bylo prokázáno i v mé bakalářské práci. Počet všech selat a počet živě narozených selat ve vrhu je statisticky průkazně ovlivněn paritou.

Z tabulky č. 7 je patrné že v první paritě byl počet všech selat ve vrhu i počet živě narozených selat nejnižší a s další paritou se počet selat zvyšoval. Hovorka (1985) uvádí, že u prasnic středně raných plemen se plodnost postupně zvyšuje do 4. – 5. vrhu, kdy zpravidla dosahuje vrcholu, načež postupně klesá. V některých případech, zejména ve velkochovech, kde se intenzivně využívá reprodukční schopnosti již od prvního vrhu, se prasnice po dosažení vrcholu plodnosti, který mnohdy dosahuje již po 3. vrhu, vyřazují z chovu a nahrazují se výkonnějšími zvířaty. Obdobně tomu je i na farmě Kostomlaty nad Labem, kde se prasnice vyřazují z pravidla po 4 až 5 vrhu.

7 Závěr

- Cílem této bakalářské práce bylo vyhodnotit vliv výšky hřbetního tuku na ukazatele reprodukce u prasnic v podniku Proagro Nymburk a.s. na farmě Kostomlaty nad Labem.
- V této bakalářské práci se zamítla hypotéza č.1, že nižší výška hřbetního tuku pod 14 mm u prasnic 5 dní před inseminací má vliv na počty všech narozených selat, počty živě narozených selat a počty odstavených selat.
- Hypotéza č.2 kde nižší výška hřbetního tuku pod 14 mm u prasnic před porodem má vliv na počet všech selat, počet živě narozených selat a počet odstavených selat byla zamítnuta
- Zamítáme i hypotézu č. 3 kde výška hřbetního tuku před odstavením u prasnic s nižší výškou hřbetního tuku pod 14 mm má vliv na počet narozených selat, živě narozených selat a počet odstavených selat.
- Vliv výšky hřbetního tuku na ukazatele reprodukce nebyl statisticky významný. Reprodukční ukazatele jsou statisticky průkazně ovlivněny jen paritou.
- Ve sledovaném podniku nebyli výsledky průkazné, jelikož podnik si sám hlídá výšku hřbetního tuku před inseminací, v průběhu březosti, porodu i následné laktace prasnic.
- Doporučuji chovateli i nadále sledovat výšku hřbetního tuku před inseminací, před porodem i před odstavením. Pokračovat v kontrole a upravování krmné dávky ke zlepšení kondice prasnic.
- Do budoucna z hlediska dalších výzkumů, lze ověřit vliv výšky hřbetního tuku u prasnic například na procento zabřezávání nebo procento oprasení

8 Literatura

- Adametz L 1925. Chov domácích zvířat. Ministerstvo zemědělství. Praha
- Amdi C, Giblin L, Hennessy AA, Ryan T, Stanton C, Stickland NC, Lawlor PG. 2013. Feed allowance and maternal backfat levels during gestation influence maternal cortisol levels, milk fat composition and offspring growth. *Journal of Nutritional Science* **2**:e1. Cambridge University Press.
- Andersson E, Frössling J, Engblom L, Algers B, Gunnarsson S. 2016. Impact of litter size on sow stayability in Swedish commercial piglet producing herds. *Acta Veterinaria Scandinavica* **58**:31.
- Baxter EM, Edwards SA. 2018. Chapter 3 - Piglet mortality and morbidity: Inevitable or unacceptable? Pages 73–100 in Špinko M, editor. *Advances in Pig Welfare*. Woodhead Publishing. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081010129000034>.
- Bench CJ, Rioja-Lang F, Hayne SM, Gonyou HW. 2013. Group gestation sow housing with individual feeding—II: How space allowance, group size and composition, and flooring affect sow welfare. *Livestock Science* **152**:218–227.
- Berchieri-Ronchi CB, Kim SW, Zhao Y, Correa CR, Yeum KJ, Ferreira ALA. 2011. Oxidative stress status of highly prolific sows during gestation and lactation. *Animal* **5**:1774–1779. Elsevier.
- Boyd, R. D., Kensinger, R. S., Verstegen, M. W. A., Moughan, P. J., & Schrama, J. W. (1998). Metabolic precursors for milk synthesis. *The lactating sow*, **4**, 69-93.
- Bracke MBM, Metz JHM, Spruijt BM, Schouten WGP. 2002. Decision support system for overall welfare assessment in pregnant sows B: Validation by expert opinion. *Journal of Animal Science* **80**:1835–1845.
- C. Pomar, A. Fortin, and M. Marcoux. Successive measurements of carcass fat and loin muscle depths at the same site with optical probes. *Canadian Journal of Animal Science*. **82(4)**: 595-598. <https://doi.org/10.4141/A02-023>
- Cador C, Pol F, Hamoniaux M, Dorenlor V, Eveno E, Guyomarc'h C, Rose N. 2014. Risk factors associated with leg disorders of gestating sows in different group-housing systems: A cross-sectional study in 108 farrow-to-finish farms in France. *Preventive Veterinary Medicine* **116**:102–110. Elsevier.
- Canaday D, Salak-Johnson J, Visconti A, Wang X, Bhalerao K, Knox R. 2013. Effect of variability in lighting and temperature environments for mature gilts housed in gestation crates on measures of reproduction and animal well-being. *Journal of animal science* **91**:1225–1236. Oxford University Press.
- Ceballos MC, Góis KCR, Parsons TD. 2020. The opening of a hinged farrowing crate improves lactating sows' welfare. *Applied Animal Behaviour Science* **230**:105068.
- Close WH, Cole DJA. 2000. *Nutrition of Sows and Boars*. Nottingham University Press. Nottingham
- Coffey MT, Diggs BG, Handlin DL, Knabe DA, Maxwell CV Jr, Noland PR, Prince TJ, Gromwell GL. 1994. Effects of dietary energy during gestation and lactation on reproductive performance of sows: a cooperative study. *Journal of Animal Science* **72**:4–9.
- Coffey RD, Gray R. Kevin M. 1999. *Assessing sow body condition*. Cooperative extension Service. University of Kentucky

- Čechová M, 2015. Reprodukční a produkční užitkové vlastnosti prasat, Chov zvířat. Available from: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/714-reprodukni-a-produkni-uzitkove-vlastnosti-prasat/> (accessed from January 2022)
- Čechová M, Tvrdoň Z. 2006. The effect of performance and litter parity on farrowing interval in Sows of Czech Large White and Czech landrace Breeds. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.* **2**, 15–22
- Čechová M, Mikule V, Tvrdoň Z. 2003. Chov prasat I. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno
- Červenka T, Neužil T. 2002. Intenzifikační faktory v chovu prasat. Profi Press, Praha. Available from : <https://naschov.cz/intenzifikacni-faktory-v-chovu-prasat/> (accessed January 2022)
- Čeřovský J. 2004. Využití reprodukčního potenciálu prasat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Čeřovský J. 2005. Zdravé a vitalní sele záruka dobré ekonomiky chovu. Aktuální problematika chovu prasat. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha
- Čítek J, Stupka R, Šprysl M, Zadinová K. 2018. Vliv řízení chovu prasnic na ekonomickou efektivnost produkce, certifikovaná metodika. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha
- Doeschl-Wilson AB, Kyriazakis I, Vincent A, Rothschild MF, Thacker E, Galina-Pantoja L. 2009. Clinical and pathological responses of pigs from two genetically diverse commercial lines to porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection¹. *Journal of Animal Science* **87**:1638–1647.
- Eissen JJ, Kanis E, Kemp B. 2000. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. *Livestock Production Science* **64**:147–165.
- Estienne MJ, Harper AF, Barb CR, Azain MJ. 2000. Concentrations of leptin in serum and milk collected from lactating sows differing in body condition. *Domestic Animal Endocrinology* **19**:275–280.
- Farmer C, Duarte CRA, Vignola M, Palin M-F. 2016. Body condition of gilts at the end of gestation affects their mammary development¹. *Journal of Animal Science* **94**:1897–1905.
- Feyera T, Pedersen TF, Krogh U, Foldager L, Theil PK. 2018. Impact of sow energy status during farrowing on farrowing kinetics, frequency of stillborn piglets, and farrowing assistance¹. *Journal of Animal Science* **96**:2320–2331.
- Guedes R, Nogueira RHG. 2001. The influence of parity order and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus interval of sows. *Animal reproduction science* **67**:91–9.
- Hájek, J., Smolák, M. (1992). Prasata v drobném chovu a na farmách. Apros. Praha
- Hansen AV, Lauridsen C, Sørensen MT, Bach Knudsen KE, Theil PK. 2012. Effects of nutrient supply, plasma metabolites, and nutritional status of sows during transition on performance in the next lactation¹. *Journal of Animal Science* **90**:466–480.
- Harrell R, Thomas M, Boyd R. 1993. Limitations of sow milk yield on baby pig growth. *Proc. Cornell Nut. Rochester, NY*
- Hemsworth PH, Rice M, Nash J, Giri K, Butler KL, Tilbrook AJ, Morrison RS. 2013. Effects of group size and floor space allowance on grouped sows: Aggression, stress, skin injuries, and reproductive performance¹. *Journal of Animal Science* **91**:4953–4964.
- Hernández-Caravaca I, Izquierdo-Rico MJ, Matás C, Carvajal JA, Vieira L, Abril D, Soriano-Úbeda C, García-Vázquez FA. 2012. Reproductive performance and backflow study in cervical and post-cervical artificial insemination in sows. *Animal Reproduction Science* **136**:14–22.
- Hovorka F, Sidor V, Smíšk V. 1987. Chov prasat. Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- Hurley WL. 2001. Mammary gland growth in the lactating sow. *Livestock Production Science* **70**:149–157. Elsevier.

- Hyun Y, Ellis M, Riskowski G, Johnson RW. 1998. Growth performance of pigs subjected to multiple concurrent environmental stressors. *Journal of Animal Science* 76:721–727.
- Charette R, Bigras-Poulin M, Martineau G-P 1996. Body condition evaluation in sows. *Livest Prod Sci.* **46(2)**: 107-115
- Chatelet A, Gondret F, Merlot E, Gilbert H, Friggens NC, le Floc'H N. 2018. Impact of hygiene of housing conditions on performance and health of two pig genetic lines divergent for residual feed intake. *Animal* **12**:350–358. Elsevier.
- Chidgey KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. 2017. Sow and piglet behavioral associations in farrowing pens with temporary crating and in farrowing crates. *Special Section on Stereotypic Behavior* **20**:91–101.
- Johansen M, Alban L, Kjærsgård HD, Bækbo P. 2004. Factors associated with suckling piglet average daily gain. *Preventive Veterinary Medicine* **63**:91–102. Elsevier.
- Kerr JC, Cameron ND. 1994. Reproductive performance of pigs selected for components of efficient lean growth. *Proceedings of the British Society of Animal Production (1972)* **1994**:14–14. Cambridge University Press.
- Kim JM, Nguyen L, Barr MF, Morabito M, Stringer D, Fitton JH, Mowery KA. 2015. Quantitative determination of fucoidan using polyion-sensitive membrane electrodes. *Analytica Chimica Acta* **877**:1–8.
- King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2019. Consistency is key: interactions of current and previous farrowing system on litter size and piglet mortality. *animal* **13**:180–188. Cambridge University Press.
- King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2019. Temporary crate opening procedure affects immediate post-opening piglet mortality and sow behaviour. *Animal* 13:189–197.
- Knauer M et al. 2010. Factors associated with sow stayability in 6 genotypes¹. *Journal of Animal Science* **88**:3486–3492.
- Knox R v. 2016. Artificial insemination in pigs today. *Theriogenology* **85**:83–93. Elsevier
- Koketsu Y, Dial GD, Pettigrew JE, King VL. 1996. Feed intake pattern during lactation and subsequent reproductive performance of sows. *Journal of Animal Science* **74**:2875–2884.
- Koketsu Y, Tani S, Iida R. 2017. Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Porcine Health Management* **3**:1.
- Koketsu Y. 1999 Assessment of sow mating efficacy during the low productive period after early weaning: A field study. *Theriogenology* **51(8)**: 1525-1532
- Koketsu Y. 1999. Assessment of sows mating efficacy during the low productive period after early weaning: A field study. *Theriogenology* **51**:1525–1532. Elsevier.
- Krátký F, 2001. Výživa prasniček – důležitý faktor reprodukce prasat, Profi Press, Praha. Available from: <https://naschov.cz/vyziva-prasnicek-dulezity-faktor-reprodukce-prasat/> (accessed December 2021)
- Kureš D, Čítek J. 2005. Řízení kondice prasnic – cesta ke zlepšení parametrů reprodukce užitkovosti. *Aktuální problémy chovu prasat*, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha
- Kyriazakis Ilias Whittemore, Colin T,. 2006. Whittemore's science and practice of pig production. Blackwell Pub., Oxford.
- Lambert MĚ, Poljak Z, Arsenault J, D'Allaire S. 2012. Epidemiological investigations in regard to porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) in Quebec, Canada. Part 1: Biosecurity practices and their geographical distribution in two areas of different swine density. *Preventive Veterinary Medicine* **104**:74–83. Elsevier.
- Lawlor PG, Lynch PB. 2007. A review of factors influencing litter size in Irish sows. *Irish Veterinary Journal* **60**:359.

- Li X, Kennedy BW. 1994. Genetic parameters for growth rate and backfat in Canadian Yorkshire, Landrace, Duroc, and Hampshire pigs. *Journal of Animal Science* **72**:1450–1454.
- Maes DGD, Janssens GPJ, Delpitte P, Lammertyn A, de Kruif A. 2004. Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science* **91**:57–67.
- Maláček J. 2012. Poruchy reprodukce prasnic neinfekční povahy. *Veterinářství*. 62(9):570-574
- Martineau G-P, Klopfenstein C. 1996. Les syndromes corporels chez la truie. *J. Rech. Porcines France* **28**.
- Matoušek V, Kernerová N, Václavovský J. 2007. Objektivní a subjektivní hodnocení kondice prasnic a prasniče: metodika. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice
- Matoušek V. et al. 2013. Chov hospodářských zvířat II. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice
- Mezalira A, Dallanora D, Bernardi M, Wentz I, Bortolozzo F. 2005. Influence of Sperm Cell Dose and Post-insemination Backflow on Reproductive Performance of Intrauterine Inseminated Sows. *Reproduction in Domestic Animals* **40**:1–5. John Wiley & Sons, Ltd.
- Miller, H. M., Foxcroft, G. R., & Aherne, F. X. (2000). Increasing food intake in late gestation improved sow condition throughout lactation but did not affect piglet viability or growth rate. *Animal Science*, **71**(1), 141-148.
- Ministerstvo zemědělství. 2004. Vyhláška č. 208 ze dne 14. dubna 2004, o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat Pages 3240 In Sbírnka zákonů české republiky, 2004, částka 69. Česká republika
- Nicolaisen T, Lühken E, Volkmann N, Rohn K, Kemper N, Fels M. 2019. The Effect of Sows' and Piglets' Behaviour on Piglet Crushing Patterns in Two Different Farrowing Pen Systems. *Animals* **9**.
- Omtvedt IT, Nelson RE, Edwards RL, Stephens DF, Turman EJ. 1971. Influence of Heat Stress During Early, Mid and Late Pregnancy of Gilts. *Journal of Animal Science* **32**:312–317.
- Otrubová M, Pokorný M. 2019. Mikroklima ve stájích pro prasata, Agropress. Available from: <https://www.agropress.cz/mikroklima-ve-stajich-pro-prasata/> (accessed December 2021)
- Paradovský T. 2007. Nároky na výživu prasnic. Profi Press. Čebín Available from: <https://zemedelec.cz/naroky-na-vyzivu-a-krmeni-prasnic/> (accessed February 2022)
- Pedersen LJ, Jørgensen E, Heiskanen T, Damm BI. 2006. Early piglet mortality in loose-housed sows related to sow and piglet behaviour and to the progress of parturition. *Applied Animal Behaviour Science* **96**:215–232.
- Peltoniemi O, Björkman S, Oliviero C. 2016. Parturition effects on reproductive health in the gilt and sow. *Reproduction in Domestic Animals* **51**:36–47. John Wiley & Sons, Ltd.
- Pomar C, Fortin A, Marcoux M. 2002. Successive measurements of carcass fat and loin muscle depths at the same site with optical probes. *Canadian Journal of Animal Science* **82**:595–598. NRC Research Press.
- Pulkrábek J., et al. 2005. Chov prasat. Profi Press. Praha
- Quesnel H, Farmer C, Devillers N. 2012. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science* **146**:105–114. Elsevier.
- Rekiel A, Wiecek J. 2002. Wpływ otluszczenia, umiesnienia i masy ciała loszek przy pierwszym pokryciu na ich dalsza uzytkowosc rozplodowa. *Prace i Materiały Zootechniczne. Zeszyt Specjalny*:131–138. -.
- Rekiel A. (2002) Effect of different drying off methods on the level of fat reserves and reproduction results in sows. *Pr hab*, 246. Wyd. SGGW, 1-99

- Ren P, Yang XJ, Railton R, Jendza J, Anil L, Baidoo SK. 2018. Effects of different levels of feed intake during four short periods of gestation and housing systems on sows and litter performance. *Animal Reproduction Science* **188**:21–34.
- Revell DK, Williams IH, Mullan BP, Ranford JL, Smits RJ. 1998. Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: I. Voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites¹. *Journal of Animal Science* **76**:1729–1737.
- Revell DK, Williams IH, Mullan BP, Ranford JL, Smits RJ. 1998. Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: I. Voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites¹. *Journal of Animal Science* **76**:1729–1737.
- Riesenbeck A. 2011. Review on International Trade with Boar Semen. *Reproduction in Domestic Animals* **46**:1–3. John Wiley & Sons, Ltd.
- Roongsitthichai A, Tummaruk P. 2014. Importance of Backfat Thickness to Reproductive Performance in Female Pigs. *The Thai Journal of Veterinary Medicine* **44**:171–178.
- Říha J, Čeřovský J, Matoušek V, Jakubec V, Kvapilík J, Pražák Č. 2001. Reprodukce v procesu šlechtění prasat, Asociace chovu masných plemen v Rapotíně
- Schwarz T, Nowicki J, Tuz R, Bartlewski PM. 2018. The influence of azaperone treatment at weaning on reproductive performance of sows: altering effects of season and parity. *Animal* **12**:303–311. Elsevier.
- Silanikove N, Shapiro F, Shinder D. 2009. Acute heat stress brings down milk secretion in dairy cows by up-regulating the activity of the milk-borne negative feedback regulatory system. *BMC Physiology* **9**:13.
- Smith Ch. 1965. results of pig progeny testing in Great Britain. *Animal science*. **7(2)**:133-140
- Soede NM, Langendijk P, Kemp B. 2011. Reproductive cycles in pigs. *Animal Reproduction Science* **124**:251–258. Elsevier.
- Spoolder HAM, Geudeke MJ, van der Peet-Schwering CMC, Soede NM. 2009. Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. *Livestock Science* **125**:1–14. Elsevier.
- Steyn W. 2016. Na špičce ve výzkumu a vývoji. *Topigs Norsvin* **2(1)**: 4-8
- Strathe AV, Bruun TS, Hansen CF. 2017. Sows with high milk production had both a high feed intake and high body mobilization. *Animal* **11**:1913–1921.
- Strathe AV, Hales J, Brandt P, Bruun TS, Amdi C, Hansen CF. 2019. Effects of dietary protein level and energy intake from 50 to 120 kg on body weight, back fat thickness and body composition in gilts. *Livestock Science* **227**:11–16.
- Stupka R, 2013. Chov zvířat. Powerprnt, Praha
- Stupka R, Šprysl M, Čítek J, 2009. Základy chovu prasat, PowerPrint, Praha
- Stupka R. Šprysl. 2002. Reprodukce v chovu prasat. Profi Press. Praha. Available from: <https://naschov.cz/reprodukce-v-chovu-prasat/> (accessed February 2022)
- Špringl, V. (20016). Vítejte ve světě genetiky DanBred. Severon. Available from: <https://adoc.pub/queue/vitejte-ve-svte-genetiky-danbred.html>
- Tummaruk P, Lundeheim N, Einarsson S, Dalin A-M. 2000. Reproductive Performance of Purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire Sows: II. Effect of Mating Type, Weaning-to-first-service Interval and Lactation Length. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* **50**:217–224. Taylor & Francis.
- Tummaruk P, Lundeheim N, Einarsson S, Dalin AM. 2001. Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science* **66**:225–237. Elsevier.

- Tvrdoň Z. 2000. Výška hřbetního tuku a její vliv na reprodukční užitkovost prasnic. Genoservis, a.s. Olomouc. Available from : <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/prasata/213-vyska-hrbetního-tuku-a-jeji-vliv-na-reprodukční-uzitkovost-prasnic> (accessed February 2022)
- Úbeda S, Matás C, Vázquez G. 2013. An overview of swine artificial insemination: Retrospective, current and prospective aspects. *Journal of Experimental and Applied Animal Sciences* **1**:67–97.
- Václavková E. 2014. Péče o selata po porodu. *Chov zvířat*. Available from: <http://www.chovzvirat.cz/clanek/544-pece-o-selata-po-porodu/> (accessed February 2022)
- Vadmand CN, Krogh U, Hansen CF, Theil PK. 2015. Impact of sow and litter characteristics on colostrum yield, time for onset of lactation, and milk yield of sows. *Journal of Animal Science* **93**:2488–2500.
- Vališ P. 2020. Situační a výhledová zpráva prasat a vepřového masa. Ministerstvo zemědělství. Praha
- Vansickle J. 2002. Scanning, Profiling can reduce sow culling. *Nation Hog Farmer*. Available from: https://www.nationalhogfarmer.com/mag/farming_scanning_profiling_reduce (accessed January 2022)
- Vavrisinova K, Bucko O, Mlynek J, Hascik P, Kulinova K. 2009. Live weight and growth of pigs in relation to the condition of sows. *Research in Pig Breeding (Czech Republic)*.
- Venneboer SJ. 2012. Influence of backfat thickness, body weight and body condition score of sows during gestation and lactation on the vitality of pre-weaned piglets and litter performance.
- Verdon M, Hansen CF, Rault J-L, Jongman E, Hansen LU, Plush K, Hemsworth PH. 2015. Effects of group housing on sow welfare: A review1. *Journal of Animal Science* **93**:1999–2017.
- Vesseur PC, Kemp B, den Hartog LA. 1994. The effect of the weaning to oestrus interval on litter size, live born piglets and farrowing rate in sows. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **71**:30–38. John Wiley & Sons, Ltd.
- Wahner M, John A, Hoffmeyer C. 2001. Influence of growth and side fat thickness on reproduction and rearing performance of gilts. *Tierzucht-archives of animal breeding*. **44(2)**:157-166
- Whittemore C, Yang H. 1989. Physical and chemical composition of the body of breeding sows with differing body subcutaneous fat depth at parturition, differing nutrition during lactation and differing litter size. *Animal production*. **48**:203-212
- Whittemore CT. 1996. Nutrition reproduction interactions in primiparous sows. *Livestock Production Science* **46**:65–83. Elsevier.
- Wülbers-Mindermann M, Algers B, Berg C, Lundeheim N, Sigvardsson J. 2002. Primiparous and multiparous maternal ability in sows in relation to indoor and outdoor farrowing systems. *Livestock Production Science* **73**:285–297. Elsevier.
- Young MG, Tokach MD, Aherne FX, Main RG, Dritz SS, Goodband RD, Nelssen JL. 2004. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance1. *Journal of Animal Science* **82**:3058–3070.
- Yun J, Han T, Björkman S, Nystén M, Hasan S, Valros A, Oliviero C, Kim Y, Peltoniemi O. 2019. Factors affecting piglet mortality during the first 24 h after the onset of parturition in large litters: effects of farrowing housing on behaviour of postpartum sows. *Animal* **13**:1045–1053.
- Zhang Q et al. 2020. Dietary supplementation of *Bacillus subtilis* PB6 improves sow reproductive performance and reduces piglet birth intervals. *Animal Nutrition* **6**:278–287. Elsevier.

