

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Ztráty selat v chovech prasat

Bakalářská práce

Veronika Fousková

Chov hospodářských zvířat

Ing. Kateřina Zadinová, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ztráty selat v chovech prasat" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28. 4. 2024

Poděkování

Rád(a) bych touto cestou poděkoval(a) vedoucí mé bakalářské práce Ing. Kateřině Zadinové, Ph.D. za cenné rady, připomínky, pozitivní přístup a odborné vedení, při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, za podporu během celého studia a během zpracování této bakalářské práce.

Ztráty selat v chovech prasat

Souhrn

V současné době je v České republice vepřové maso nejvíce konzumovaným masem, a to s roční spotřebou 43,9 kg na obyvatele za rok. Potravinová soběstačnost vepřového masa je v České republice 41,1 % a proto je důležité, aby úhyny mláďat v chovech prasat byly, co nejmenší. Aby nedocházelo k vysokým úhynům selat, je důležité, aby chovatelé znali jisté faktory, které působí na ztráty selat v chovech prasat a pokud možno jim mohli předcházet.

V literární rešerši se bakalářská práce zabývala problematikou ztrát selat v chovech prasat od samotného prenatálního období, kdy dochází k oplození vajíčka, až po odstavení selat od prasnice. V práci byly rozebírány aspekty, které působí negativně na zdraví a vitalitu selat a způsobují jejich úhyn, během vývoje plodu, porodu a mléčného období, kdy jsou selata ustájena s prasnici na porodnách.

Do práce bylo zahrnuto, jak velké úhyny mají za následek dané faktory působící na ztráty, jelikož čím jsou ztráty selat větší, tím jsou větší ekonomické ztráty, což není přijatelné.

V literární rešerši jsou popsány ztráty selat v určitých obdobích, přičemž 20 % ze všech uhynulých selat jsou ztráty embryonální mortality, mumifikace plodů a mrtvě narozených selat. Dalšími popsány faktory jsou úhyny spojené se zalehnutím (zalehnutí činí až 52 % úhynů ze všech uhynulých selat), výživou selat po narození, jelikož až 17 % z uhynulých selat uhynie na následky vyhladovění po porodu, dále při sníženém příjmu potravy během odstavu následkem stresu, ale i důležitost správné výživy prasnice během březosti. Také faktory, kterými prasnice ovlivňuje narození a přežití selat. Dále aspekty, jako jsou nemoci, mikroklima ve stáji a technologie ustájení, které ovlivňují nejvíce selata, jelikož selata jsou nejkritičtější skupinou v chovu prasat.

Klíčová slova: sele, embryonální mortalita, porodní hmotnost, zalehávání selat, výživa

Piglet losses in pig farming

Summary

Currently, pork is the most consumed meat in the Czech Republic, with an annual consumption of 43.9 kg per capita per year. The food self-sufficiency of pig meat in the Czech Republic is 41,1 % and it is therefore important to keep the mortality of piglets in pig farms to a minimum. In order to avoid high piglet mortality, it is important that farmers are aware of certain factors that influence piglet losses in pig farms and can prevent them if possible.

In the literature search, the bachelor thesis dealt with the issue of piglet losses in pig farms from the very prenatal period, when the fertilisation of the egg takes place, to the weaning of the piglets from the sow. The thesis discussed the aspects that negatively affect the health and vitality of piglets and cause their death, during fetal development, parturition and the lactation period, when piglets are housed with the sow in farrowing pens.

The work included how much mortality is caused by the factors affecting losses, as the greater the losses of piglets, the greater the economic losses, which is not acceptable.

The literature search describes losses of piglets at certain times, with 20 % of all piglet deaths being embryonic mortality, foetal mummification and stillborn piglets. Other factors described are deaths related to farrowing, nutrition of piglets after birth or reduced feed intake during weaning due to stress, but also the importance of proper nutrition of the sow during gestation. Also, the factors by which the sow influences the birth and survival of piglets. Furthermore, aspects such as diseases, the microclimate in the barn and housing technology that affect piglets the most, as piglets are the most critical group in pig production.

Keywords: piglet, embryonic mortality, birth weight, farrowing, nutrition

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Období selat	10
3.1.1 Prenatální období selat.....	10
3.1.1.1 Březost.....	10
3.1.1.2 Embryonální a fetální mortalita	11
3.1.2 Postnatální vývoj selat	11
3.1.2.1 Porod.....	11
3.1.2.2 Péče o selata po porodu.....	13
3.1.2.3 Selata do odstavu.....	15
3.1.2.4 Zalehávání selat.....	16
3.1.2.5 Selata po odstavu.....	18
3.1.2.6 Situace v chovu prasat v České republice	19
3.2 Faktory ovlivňující ztráty selat v chovech	20
3.2.1 Vnitřní faktory	20
3.2.1.1 Genetické založení prasnice	20
3.2.1.2 Počet ovulovaných vajíček	21
3.2.1.3 Embryonální mortalita	22
3.2.1.4 Zmetání	23
3.2.1.5 Mrtvě narozená selata (mumie).....	23
3.2.1.6 Porodní hmotnost selat.....	24
3.2.1.7 Velikost vrhu.....	25
3.2.1.8 Věk prasnice	25
3.2.1.9 Mléčnost prasnic	26
3.2.2 Vnější faktory	26
3.2.2.1 Výživa	26
3.2.2.2 Nemoci selat.....	27
3.2.2.3 Mikroklima stáje.....	28
3.2.2.4 Technologie ustájení	29
4 Závěr	31

5 Literatura..... 32

1 Úvod

V České republice hraje chov prasat klíčovou roli v potravinářském průmyslu, jelikož vepřové maso je u nás nejvíce konzumovaným masem. Nicméně i přes to, jaké jsou pokroky v oblasti genetiky, výživy a managementu, se chov prasat stále musí potýkat se ztrátami selat, což znamená značné ekonomické dopady na chov prasat.

Reprodukční efektivita hraje důležitou roli v ekonomickém úspěchu chovu prasat. Tento faktor je zásadním ukazatelem, který se měří pomocí počtu odstavených selat a podle počtu vrhů, vyprodukovaných na prasnici a rok. Počet odstavených selat zahrnuje, jak velikost vrhu, tak i úmrtnost před odstavením, zatímco počet vrhů vyprodukovaných za rok závisí na délce březosti a na neproduktivních dnech. Chovatelé se proto snaží hledat cesty, jak ztráty selat v průběhu laktace i po odstavení minimalizovat a tím zmírnit dopady na chov. Ztráty selat jsou ovlivněny množstvím vnitřních i vnějších faktorů. Důkladné poznání těchto faktorů je prvním krokem k nápravě, snížení ztrát selat a zlepšení ekonomické situace chovu.

Ztráty selat jsou nejenom ekonomickým problémem, ale i problémem působícím na welfare zvířat. Zároveň není jednoduché obecně vysvětlit, jaká příčina za úhynem selat stojí, jelikož úhyny selat jsou výsledkem několika různých faktorů, které spolu mohou vzájemně působit. V chovech prasat se chovatelé snaží zabránit úhynu selat různými metodami, jako je třeba šlechtění, zdravotní péče, podávání preventivních přípravků selatům (např. dextranu železa), výživa, mikroklima a technologií ustájení. Jedním velkým tématem je ustájení prasníc na porodnách, jelikož tam dochází k největším ztrátám selat, především kvůli zalehávání, a proto se řeší, jak tomu zabránit pomocí omezení pohybu prasnice (rychlé lehání, převalování, otáčení), na druhou stranu je vyvíjen velký tlak na welfare prasníc, které jsou v ČR ve většině případů v porodních klecích, oproti severským zemím, kde jsou prasnice ustájené ve volných porodních kotcích. I v České republice se bude muset přejít na alternativní systémy ustájení, kvůli nové vyhlášce Evropské unie, která by měla vyjít rokem 2027, což zvýší náklady v chovech prasat.

Samozřejmě neopomenutelným tématem je i péče o prasnice, bez kterých by chovatelé neměli vitální a mnohopočetné vrhy. Velmi důležitým obdobím pro přežití selat je březost prasnice, během které se musí dbát na správnou výživu. Navíc musí být prasnice ustájené individuálně, protože může docházet k embryonální mortalitě, která představuje ztrátu 20-30 % zárodků. Prasnice jsou v individuálním ustájení od zapuštění, do zjištění březosti, která se zjišťuje okolo 20.-28. dne ultrazvukovými přístroji.

Cílem chovatelů je zabránit ztrátám selat během kritických období a produkce zdravých selat, u kterých se předpokládá, že budou ekonomickým přínosem pro daný podnik chovu prasat. Za nejkritičtější období se považuje období od narození do čtyř dnů věku. Nejčastější příčinou úhynu selat, okolo 70 %, je uváděno zalehnutí selat prasnici.

Česká republika patří v EU k zemím s nejvyššími náklady na výrobu. V České republice, jakožto státu Evropské unie, jsou vysoké nároky na chov prasat, které zdražují výrobu vepřového masa, oproti Asii, která je největším producentem vepřového masa na světě, a proto je Asie konkurence schopná i přesto, že se vepřové maso musí importovat. Jelikož je Česká republika součástí EU, je tu kladen větší důraz na kvalitu krmiv, ošetřování, hygienu, biosecurity, technologii ustájení a welfare.

Česká republika se potřebuje stát více konkurence schopnou zemí, a proto je důležité omezit ztráty selat. Podle Státního zemědělského intervenčního fondu (SZIF) je za 4. týden (22.1. – 28.1.2024) cena zemědělských výrobců (CZV) v ČR 215,33/100 kg JUT. A v EU je cena 204,35 EUR/100 kg JUT.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo zpracovat ucelený literární přehled, kde byly podrobně popsány příčiny ztrát selat a způsoby, kterými k nim dochází v chovech prasat.

3 Literární rešerše

3.1 Období selat

3.1.1 Prenatální období selat

Prenatální období je dáno intervalem od oplození do narození. Toto období se dále dělí na rýhování oplozeného vajíčka, kdy v tomto období dochází k oplození vajíčka, rýhování a vzniku blastocysty. Další je období embryonální, kdy dochází k nidaci vajíčka, formaci embrya a růstu placenty. Poslední částí tohoto období je fetální období, ve kterém dochází k tvorbě plodu a následně porodu. (Stupka et al. 2009)

Druhý a třetí den po oplodnění do dělohy vstupují embrya ve fázi 3-4 buněk. Šestý den březosti se začíná formovat raná blastocysta. V období od 7. do 12. dne se embrya přesouvají mezi děložními rohy a poté se rozdělují po celé délce obou rohů. Ve 14. dni, embrya pronikají do luminálního epitelu endometria. Vstupují do děložních záhybů, ačkoliv rané blastocysty zabírají relativně malou délku dělohy. Trofoblast se diferencuje do extraembryonálních membrán, zatímco z embryoblastu, který vzniká z vnitřní tkáně buněk, se formují specializované struktury plodu (Stupka et. al 2005).

Almeida & Alvarenga Dias (2022) uvádí, že dvoubuněčné stádium trvá 6 až 8 hodin, zatímco čtyřbuněčné stádium, když vstoupí do dělohy asi 48 až 56 hodin po ovulaci. Během následujících 2 až 3 dnů embrya pobývají v proximální části děložních rohů, než se rovnoměrně rozloží po celé děloze. Stádium blastocysty je dosaženo u prasnic v 5. až 6. dni, kdy mají prasečí embrya obvykle 16 až 32 buněk. Migrace mezi děložními rohy se ustálí do 12. dne a embrya se pravidelně rozmístí v děloze, ke konci migrace dochází po prodloužení a přichycení trofoblastu k povrchu endometria.

3.1.1.1 Březost

Délka březosti kolísá od 110–120 dní, v průměru je to 114-115 dní. Mladé prasničky oproti staším prasnicím mají březost o 0,5-1 den kratší. (Stupka et al. 2009)

Po ovulaci dochází na místě folikulu k růstu tkáně žlutého tělíska. Žluté tělísko produkuje hormon progesteron, který zajišťuje udržování březosti u prasnic, které zabřezly. (Pulkrábek et al. 2005)

Dle Štolce (2010) je v tomto období cílem udržení březosti a růst plodů. Plody do 35. dne březosti jsou citlivé na změny v těle, nebo v prostředí dělohy. Od 30. dne březosti dochází u embryí k tvorbě kostí. Je nutné na začátku březosti zajistit, aby se prasnice vrátila do optimální kondice a na konci březosti dojít k zajištění růstu plodů.

Výživa březích prasnic by měla zabezpečit záchovnou potřebu prasnice a termoregulaci, přírůstek prasnice, růst plodů, rozvoj dělohy a mléčné žlázy. Během první poloviny březosti dochází k obnově a tvorbě rezerv živin v těle samice. Tyto živiny jsou důležité pro optimální růst selat během poslední třetiny březosti a pro průběh laktace. V prvních sedmi

dnech březosti je důležité krmení prasnice kvůli počtu narozených selat. Pokud se prasnici dávkuje vysoké množství krmiva dochází k menší nidaci embryí (Pulkrábek et. al 2005).

Kontrola březosti by měla patřit mezi technologie produkce selat. První metodou je denní kontrola výskytu říje u zapuštěných prasnic a prasniček. V praxi se využívají přístrojové techniky jako je ultrazvuk a sonograf (Pulkrábek et al. 2005).

U prasnic se využívá pozorování pohlavního chování po inseminaci. Použití plemeníka pro identifikaci říje zvyšuje spolehlivost. Je to nejběžnější praktika využívána ve velkochovech prasat, kde se prasnice testují na reflex nehybnosti zkušebním kancem, mezi 18. a 22. dnem od poslední inseminace (Prýmas 2015).

Metoda zjištění březosti sonografem se opírá o vizualizaci charakteristických struktur, jako jsou obřezlé děložní rohy obsahující plodovou vodu a embrya. Vyšetření pomocí sonografu je mnohem přesnější než jakákoliv jiná metoda pro kontrolu březosti. Březost lze zjistit touto metodou až s 90% přesností a to od 20. nebo 21. dne po inseminaci. Přesnost vyšetření se zvyšuje s postupujícím průběhem březosti (Kauffold et. al 2011).

3.1.1.2 Embryonální a fetální mortalita

K problémům s embryonální úmrtností, nebo poruchám ve vývoji plodů, může docházet již od 30. dne březosti, kdy dochází k formování dvouvrstvé struktury plodových obalů a děložní tkáně, což je klíčové pro přežití a zdravý růst všech plodů. V této fázi jsou prasnice, které jsou ustájeny ve skupinách, vystaveny různým dopadům změn prostředí a vytváření sociálních vztahů, což může vést k infekcím a dalším problémům spojeným s nevhodnými podmínkami ustájení (Bernardy 2010).

Až 20 % selat není úspěšně odchováno chovateli kvůli problémům, jako je embryonální úhyn, mumifikace plodů, narození mrtvých selat a selat s nízkou hmotností (Bernardy 2010).

Almeida & Alvarenga Dias (2022) uvádí, že embryonální úhyn způsobuje vyšší úbytek mláďat u prasat. Vznik březosti je náročný a dochází k důležitým změnám na žlutém tělísku a endometriu, které se mění podle prenatálních vývojových stadií, jako jsou embryonální, preimplantační nebo fetální fáze.

3.1.2 Postnatální vývoj selat

Postnatální období je období od porodu do doby, kdy jedinec není závislý na mateřské výživě. Můžeme ho dělit na další období, jako je období výživy pevným krmivem – jedinec přechází na pevné krmivo a je nezávislý na matce. Další je období pohlavního dospívání, kdy přichází puberta a způsobilost k plemenitbě. Poslední částí postnatálního období, je období dospělosti, věk jedince, kdy dochází k dokončení růstu a tučnění (Stupka et al. 2009).

3.1.2.1 Porod

Během období porodu rozlišujeme stadia, jako je přípravné stadium a stadium vlastního porodu. Stadium porodu se dále rozděluje na 3 fáze, čímž první je fáze otevírací, druhá fáze vytlačování plodu a poslední fáze odchodu lůžka (Říha et. al 2001).

Čtrnáct dní před porodem probíhá přípravné období, během kterého se zvýší hladina estrogenů a relaxinu. Tyto hormony napomáhají k ochabnutí pánevních vazů, čímž dochází

k rozšíření porodních cest. Typickými příznaky pro blížící se porod, je charakteristické uvolnění pánevních vazů, zvětšení vulvy a zduření vemene. Prasnice bývá neklidná, dochází k častému močení a defekaci, střídavě vstává a lehá a občas může projevovat snahu o stavbu hnízda (Říha et. al 2001).

Stadium vlastního porodu tkví ve vypuzování plodů a trvá asi dvě až pět hodin. Pokud probíhá porod v pořádku, tak se selata rodí v intervalech 10 až 20 minut. Odchod lůžka probíhá postupně, někdy již během porodu, někdy až po něm, trvá obvykle asi do dvou hodin, od vypuzení posledního selete. Celkový průběh porodu pak obvykle trvá mezi 6 až 8 hodinami (Říha et al. 2001).

Příznaky brzkého porodu souvisí s přípravou prasnice na blížící se událost. Tyto znaky zahrnují změnu chování, která se projevuje aktivitou spojenou s budováním hnízda ze slámy, zvýšenou pohybovou aktivitou a častějším vyprazdňováním trusu a moči. Dalším projevem jsou změny na mléčné žláze, které zahrnují zvětšení struků, díky nárůstu objemu mléka. Někdy může docházet k vytékání mléka (Pokorný 2015).

S blížícím se porodem lze pozorovat zesilující kontrakce dělohy a břišního lisu. Interval vypuzování mezi jednotlivými selaty se pohybuje mezi deseti až dvaceti minutami. Příznakem blížícího se porodu může být i výtok hlenu, s nebo bez příměsi krve. Tento příznak může nastat, ale není to pravidlem (Pokorný 2015).

Dle Říhy (2001) jsou porod a poporodní období klíčovými fázemi v reprodukčním cyklu jak pro prasnici, tak pro selata. V období před porodem a během porodu se provádí mnoho opatření.

Péče o prasnici začíná nejdéle 14 dní před porodem. Dochází k odstranění vnitřních a vnějších parazitů. K převedení ze skupinového ustájení do porodního kotce dochází asi 10. den poté, co proběhlo umytí a zevní dezinfekce. V porodním kotci se dbá na zvýšenou hygienu a před samotným porodem se začíná prasnici snižovat krmná dávka, tak aby prasnice v den porodu nebyla krmena (Říha et. al 2001). To potvrzuje Stupka et al. (2009), kteří píší, že se před porodem omezuje prasnicím krmivo a v den porodu se jim krmivo nepodává. Přechodné období přitahuje zvláštní pozornost kvůli jeho obrovskému dopadu na produktivitu prasnic. Toto období není přesně dáno, ale je v něm zahrnuto posledních 5 až 7 dnů před oprášením až do 3 až 5 dnů po oprášení. Během tohoto období dochází u prasnic k významným fyziologickým změnám, stejně jako u jejich potomstva (Theil et. al 2022).

Během přechodného období dochází k rychlým změnám fyziologických potřeb prasnic z několika důvodů: 1. urychlen růst mléčné žlázy a plodu, 2. prasnice začíná budovat hnízdo, 3. děloha vypuzuje selata a placentu během porodu a poté dochází k rychlé regresi, 4. dochází k produkci kolostra a následně přechodného mléka, bohatého na tuk, mléčnou žlázou, 5. fyziologie jater prochází dramatickými změnami kolem porodu (Theil et al. 2022).

Počáteční vrhy se vyznačují menším počtem a nižší hmotností selat. První a druhý vrh se označují jako rizikové. Plodnost nelze odvodit od prvního vrhu, a tudíž není možné předpovědět budoucí produktivitu. Prasnice na 7 a více vrzích se stávají nevhodnými matkami, což vede k nižší hmotnosti selat a vyššímu výskytu mrtvých nebo zalehnutých selat (Stupka 2002).

Porod představuje klíčový okamžik jak pro prasnici, tak i pro selata, přičemž dlouhá doba porodu přináší nevýhody jak pro chovatele, tak i pro selata. Čím delší je interval mezi narozením jednoho selete a následujícího selete, tím delší je doba potřebná k oddělení pupeční šňůry od placenty a k příjmu mleziva. Tento prodloužený interval může mít negativní dopad na přežitelnost selat, přičemž živě se rodící selata mohou být ohrožena zadušením. Selata narozená po delší pauze se mohou jevit malátná a přidušená, což může vést ke snížené životnosti a fyzickým omezením, při hledání a soutěži o struk a při sání (Pulkrábek et. al 2005).

Veselý (2008) uvádí, že podle porodnického hlediska není pánev prasnice ideálně utvářená pro porod, jelikož vchod pánevní je relativně úzký a eliptický, zatímco pánevní kanál je relativně dlouhý. Příznaky obtíženého porodu se projevují neklidem, častým leháním a vstáváním, dlouhotrvajícími břišními stahy, které trvají déle než 30 minut bez vypuzení plodu. Pokud stahy trvají dlouho, mohou se úplně zastavit. Dále může docházet k výtoku z vulvy nebo k viditelnosti částí lůžka nebo plodových obalů. Malý vrh nebo vypuzení lůžka bez plodu je u prasnic důležitým indikátorem ztíženého porodu. Prodloužení délky březosti nad normální rozsah je také považováno za poruchu průběhu porodu a někteří autoři tvrdí, že až 20 % obtížných porodů je způsobeno slabými kontrakcemi dělohy a břišního lisu.

V prvních třech dnech se musí sledovat zdraví prasnice a stav její mléčné žlázy, jelikož se mohou vyskytovat onemocnění jako syndrom poporodní dysgalakcie (syndrom tvrdého vemene), mastitida, zánět dělohy a zánět močového měchýře. Syndrom tvrdého vemene se vyznačuje otokem mléčné žlázy a následnou sníženou sekrecí mléka. Mastitida je akutní zánět, který postihuje jednu nebo více žláz na obou mléčných lištách, prasnice má v důsledku zánětu horečku, nepřijímá potravu a sníží se jí sekrece mléka, což vyvolává u selat boj o nepostižené struky a hladovění. Zánět dělohy se může u prasnice vyskytnout, pokud u ní probíhal náročný porod, při kterém byla poskytnuta pomoc ošetřovatele, nebo se vyskytly jiné komplikace, jako zadržení lůžka. U zánětu dělohy se sleduje především přítomnost nadměrného výtoku, o objemu přesahujícím 50 ml, což naznačuje aktivní zánět v děloze. Pokud je u prasnice zaznamenána tmavě zbarvená nebo zakalená moč, může se jednat o zánět močového měchýře. Zánět močového měchýře je pro kojící prasnici bolestivý, a proto u ní dochází ke snížení příjmu potravy (Smola et. al 2015).

3.1.2.2 Péče o selata po porodu

Vila & Tummaruk (2016) uvádějí, že doba po porodu a během laktace je nejnáročnější fáze prasat v produkčním cyklu. Novorozená selata jsou extrémně citlivá, kvůli své relativně nízké porodní váze a nedostatečné fyziologické zralosti.

Selata se musí zabezpečit před podchlazením, pokud jde o slabá selata s nízkou hmotností, kdy za nízkou až kritickou hmotnost se považuje hmotnost pod jeden kilogram (Říha et. al 2001; Jedlička 2017). Ve skupinových porodech u užitkových chovů jsou tato selata odebírána a dávána k jedné nebo více prasnicím, od kterých jsou odebrána silná selata, kterými se doplňují vrhy. Což znamená, že se rozdělují selata podle hmotnosti, a tím se vyrovnávají počty v daných vrzích, tento úkon se provádí nejdéle do tří dnů po porodu (Říha et. al 2001).

Provádí se ošetření selat železitými přípravky, či přípravky působící na podporu trávicího traktu příznivou mikroflórou nebo podáváním imunitních látek atd. Slabým selatům se po porodu podává roztok glukózy na doplnění energie. Podávání příkrmu se u selat provádí od 5. dne věku (Říha et al. 2001). Pro podporu slabých selat v kritickém období po narození jsou k dispozici speciální směsi z vaječných bílků, obsahující imunoglobuliny, energetickou složku a vitamíny. Tyto směsi také zahrnují probiotika, která jsou důležitá pro zachování zdravé mikrobiální rovnováhy v trávicím traktu. Kromě vaječných bílků obsahují tyto směsi sušené odstředěné mléko, jednoduché cukry a rostlinné oleje. Selatům lze tyto směsi podávat perorálně v malých dávkách, a to až poté, co přijmou nezbytnou dávku mleziva (Jedlička 2017).

Během několika dnů po narození, je pro přežití selat zásadní, aby byla v suchu a teple, jelikož porod u prasat vyvolává rychlý pokles jejich tělesné teploty. Tento pokles teploty funguje jako spouštěcí mechanismus pro aktivaci jejich vlastní termoregulace. Avšak selata se rodí s minimálními energetickými zásobami. Bez hnědého tuku mohou zásoby glykogenu poskytovat energii asi po dobu 16 hodin a mlezivo musí být zdrojem energie nutné k přežití, protože přechodné mléko není k dispozici dříve než přibližně 34 hodin po porodu. V takových podmínkách jsou novorozená selata v energetickém deficitu kvůli jejich vysoké fyzické aktivitě a potřebě energie pro termoregulaci. Selata jsou závislá na mlezivu a jeho nedostatek může vést k hladovění, nebo slabosti selat (Blavi 2021).

Nedostatek železa je nejběžnější nutriční poruchou v raném období po narození, která často vede ke klinickým komplikacím. Anémie z nedostatku železa je dlouhodobě vnímána jako závažné onemocnění u sajících selat, které způsobuje řadu obtíží, včetně průjmů, nízkého tempa růstu a v některých případech i úmrtí. Anémii z nedostatku železa lze zabránit podáváním exogenního zdroje železa perorálně, nebo injekčně. Jelikož podávání železa perorálně bylo z většiny neúspěšné, kvůli malé sekreci žaludeční kyseliny, snížené gastrointestinální motilitě a nedostatečně vyspělému absorpčnímu systému selat, začala se podávat intramuskulární injekce dextranu železa. Během dvou až tří dnů po narození se podává 200mg železa ve formě dextranu železa (Chen et. al 2019).

Tobias et. al (2023) uvádí, že železo je důležité kvůli transportu kyslíku do tkání, a jelikož během březosti prasnice dochází k zásobování plodů železem velmi málo a mléko, které prasnice produkuje obsahuje nedostačující množství železa, dochází u selat během prvních týdnů života k anémii z nedostatku železa.

Důvody vysokého procenta novorozených selat s anémií jsou například nadměrný počet selat v jednom vrhu a tím pádem omezená schopnost dělohy, nedostatečný přenos železa z matky na plod, nízká hladina železa v mateřském mléce a nedostatečné zásoby železa v těle novorozených selat. Hodnoty hemoglobinu vykazovaly 41 % nově narozených selat, u kterých byla zjištěna anémie druhý den po porodu (Jedlička 2019).

Ježková (2021) uvádí, že se průzkum na anémii z nedostatku železa provedl v deseti zemích EU (Dánsko, Polsko, Belgie, Nizozemsko, Německo, Rakousko, Česká republika, Francie, Itálie a Portugalsko), tento výzkum zahrnoval 3048 selat při odstavu z náhodně vybraných zemědělských podniků, které se do průzkumu dobrovolně zapojily. Z každé farmy bylo vybráno deset náhodně vybraných vrhů od prasnic na různých paritách. Od každé prasnice byla vybrána 3 selata (malé, střední a velké) a byly od nich odebrány vzorky. Nejvyšší procento anemických selat bylo pozorováno v Belgii 34 % a Francii 18 %. Farmy v těchto zemích používaly perorální formy železa, což zvýšilo riziko anémie z nedostatku železa. Zdá se, že selata od prasnic na druhém vrhu, jsou při odstavu více ohrožena anémií, oproti selatům od prasnic s vyšší paritou, přičemž anémie byla potvrzena u 17,4 % selat. Déle bylo zjištěno, že rychle rostoucí selata jsou častěji ohrožena anémií, na rozdíl od selat středně velkých a

malých, kde 17 % velkých selat bylo anemických, ve srovnání s 12,2 % a 14 % u středních a malých. Anémie z nedostatku železa je běžným problémem v evropských zemědělských podnicích, kde 14,4 % selat je hlášeno jako anemických při odstavu a 49,64 % selat je považováno za subanemické, což znamená, že mají nižší hladinu hemoglobinu.

3.1.2.3 Selata do odstavu

Období před odstavem je nevyhnutelně spojeno s řadou faktorů způsobujících stres, jako jsou porod, krátkodobý tepelný stres po porodu, boj o mlezivo, sociální stres při utváření hierarchie ve vrhu a různé environmentální stresory v oblasti vyhrazené pro selata (Ramirez et. al 2022). To potvrzuje i Tang et. al (2022), kteří uvádí, že odstavení je považováno za jedno z klíčových období v chovu prasat, a to zejména z hlediska ekonomických výsledků. Dále uvádí, že mnoho selat čelí stresu spojenému s odstavem, který může být způsoben náhlým oddělením od prasnice, změnami ve stravě, prostředí a dalšími sociálními faktory. Stres vyvolaný odstavem vede ke změnám v morfologii a funkci tenkého střeva selat, což ovlivňuje trávení a schopnost absorbovat živiny, narušuje střevní bariéru, a nakonec snižuje příjem potravy, zvyšuje pravděpodobnost průjmů a brzdí růst.

Toto období od narození selete do odstavu má významný dopad na jeho budoucí vývoj v předvýkrmu a výkrmu a jeho možné využití v reprodukci. Po narození je výživa nejprve zajištěna mlezivem, poté mateřským mlékem, poté příkrmem společně s mlékem a postupně dochází k přechodu na kompletní krmnou směs. Cílem chovatele je během období mléčné výživy naučit selata co nejdříve přijímat pevnou potravu. Pro selata je k dispozici kompletní krmná směs, která obsahuje sušené odtučněné mléko, aby vyhovovala jejich trávicímu systému. Složky použité pro tyto směsi musí být kvalitní, snadno stravitelné a často jsou obohaceny o látky zlepšující chuť. Tyto směsi mají nízký obsah vlákniny a vyšší podíl bílkovin, což je typické pro výživu selat (Jedlička 2017).

Stupka et. al (2009) uvádějí, že selata se odstavují v 21 nebo 28 dnech věku, při živé hmotnosti asi 6 nebo 8 kilogramů. Velechovská (2019) uvádí, že v Evropě je v současných produkčních systémech běžné odstavovat selata ve věku kolem čtyř týdnů. Odhady ukazují, že průměrný věk selat při odstavu se pohybuje například v Belgii kolem 23,5 dnů (s rozpětím 19 až 28 dnů), ve Francii kolem 24 dnů (20-35 dnů), v Německu přibližně 24,4 dne (19-33 dnů) a ve Švédsku kolem 35,1 dne (28-49 dnů). Podle směrnice Rady EU 2008/120/ES, která stanovuje minimální požadavky na ochranu prasat, není dovoleno odstavovat selata dříve než ve věku 28 dnů. Výjimkou je možnost odstavení v 21 dnech, pokud jsou selata přesunuta do prostoru, který je vyprázdněn, důkladně vyčištěn a dezinfikován a který je oddělen od prostorů, kde jsou chovány prasnice, aby se minimalizoval přenos infekcí na selata. Odstav do 21 dnů není povolen, s výjimkou situací, kdy je ohroženo zdraví prasnice nebo selat.

V porodním kotci musí být poskytnut dostatečný prostor pro selata, aby se mohla svobodně pohybovat a zejména dostatečně místa pro kojení nebo napájení bez obtíží (Jedlička 2017). Ceballos (2021) uvádí, že porodní kotce byly vyvinuty s cílem snížení ztrát selat a zjednodušení lidské práce, tím že se omezil pohyb prasnice během porodu a laktace.

Je také důležité, aby selata měla přístup k suché ploše pro odpočinek, kde mohou společně odpočívat a kam nemá prasnice přístup (Jedlička 2017).

Individuální porodní kotce se dělí na kotce s trvale omezeným pohybem prasnice, s volným pohybem prasnice a s dočasně omezeným pohybem (Gálik et. al 2015).

V kotci s trvale omezeným pohybem dochází k fixování prasnice v boxu uprostřed kotce. Plocha kotce je od 4,5 do 5 m², kdy plocha fixačního boxu je minimálně 1,5 m². Po obou

stranách boxu je přístup pro selata a na jedné straně kotce se nachází vyhřívaný prostor určený pro jejich odpočinek (Gálik et. al 2015).

Kotec s omezeným pohybem je vyvinutý tak, že prasnice se těsně před porodem zavře do fixačního boxu, kde poté zůstává prvních několik dní. Tím dochází k menšímu procentu zalehnutých selat. Celková plocha kotce je 5 až 5,5 m² (Gálik et. al 2015).

Individuální porodní kotec s možností volného pohybu pro prasnice představuje optimální řešení jak pro potřeby prasnic, tak i pro selata a zlepšení jejich pohody. V oblasti určené pro prasnici jsou umístěné zábrany, aby se zabránilo uvíznutí selat (zalehnutí), avšak selata mají volný přístup do této oblasti, přičemž lze také omezit jejich přístup pomocí výsuvné zábrany. Celková plocha tohoto porodního kotce je od 6 do 6,5m² (Gálik et. al 2015).

Kupírování ocasu a zkracování špičáků selat, za účelem vytvoření hladkého povrchu, by nemělo být rutinní praxí, ale mělo by se provádět pouze v případech, kdy jsou prokázána poranění struků prasnice nebo uší a ocasů ostatních prasat. Předtím, než se k těmto zákrokům přistoupí, je třeba zvážit jiná opatření, která zabrání kousání ocasů a dalšímu chování, s ohledem na podmínky prostředí a hustotu osazení stáje. Z tohoto důvodu je nezbytné upravit nevhodné podmínky prostředí nebo způsob ustájení (Jedlička 2017). Tallet (2019) uvádí, že zkracování ocásků u selat se běžně provádí, kvůli zabránění okusování ocásků ostatních selat. Však podle předpisů EU by se tento úkon neměl provádět běžně, jelikož ocas je inervován, a tudíž je citlivý a selata vykazují určité známky bolesti a stresu v důsledku zkracování. Podle Státní veterinární správy (2022) standardní krácení ocasů částečně skrývá stres prasat, ale neřeší problémy spojené s dobrými životními podmínkami zvířat. A dle vyhlášky č. 208/2004 Sb. by krácení ocasů a štípání špičáků nemělo být standardní praxí, ale mělo by se provádět pouze v případech, kdy jsou prokázána poranění struků u prasnice nebo uší a ocasu ostatních prasat. Před provedením těchto zákroků je třeba zvážit alternativní opatření, která by předešla okusování ocasů a dalším poruchám chování. Je důležité zvážit podmínky prostředí a hustotu osazení stáje a případně upravit nevhodné podmínky prostředí nebo způsob ustájení.

Dle Hansson (2012) špičáky a třetí pár řezáků způsobují poranění v obličejové části u selat a zranění na strucích a vemeni prasnice. Aby se snížilo riziko poranění ostrými zuby dochází v komerčním chovu prasat ke stříhání nebo broušení zubů. V souladu s legislativou Evropské unie (směrnice 2001/93/ES) je štípání a broušení zubů povoleno tehdy, pokud je prokázáno, že došlo k poškození struků prasnic nebo k poranění uší nebo ocasů ostatních selat.

Úmrtnost novorozených selat představuje závažný ekonomický a welfare problém v chovu prasat. Výskyt úmrtnosti novorozených selat (od narození do odstavení) se v jednotlivých provozech výrazně liší, pohybuje se v rozmezí od 5 do 35 %. Většina úmrtí selat nastává v prvních 48 hodinách po porodu, přičemž hlavní příčinou je často rozdrčení prasnicí. Nicméně, úmrtnost selat je výsledkem komplexních interakcí mezi prasnicemi, selaty a jejich prostředím a často je obtížné jednoznačně určit hlavní příčinu (Mainau et. al 2015).

3.1.2.4 Zalehávání selat

Zalehnutí je vedle hladovění jednou z hlavních příčin úmrtnosti selat před odstavením. Selata jsou nejzranitelnější do prvních 4 dnů po narození, přičemž v tomto období dochází k více než 50-80 % úmrtí (Cheon et. al 2022).

Podvyživená selata tráví více času poblíž matky, čímž jsou vystavena vyššímu riziku zalehnutí. Dále, nedostatek výživy často souvisí s podchlazením a ovlivňuje je tak, že se stávají

apatičtějšími, méně úspěšně soutěží o mateřské mléko a mají menší pravděpodobnost dosažení optimálního příjmu mléka a imunitního stavu (Ewards 2002).

Podle Vande Pol et. al (2021) dochází k nejvyšším úrovním úmrtnosti před odstavením, obvykle v prvních dnech po narození, což je často způsobeno rozdrčením prasnicí. Navzdory přítomnosti lokálního zdroje tepla v porodním kotci, který by měl selata odtáhnout, jsou však často přitahována k prasnici v raném období po narození.

V moderním chovu prasat jsou porodní klece využívány ke snížení rizika úhynu selat způsobeného zalehnutím prasnicí. V Evropské unii je v současné době asi 95 % prasnic během porodu a laktace chováno v těchto klecích. Avšak, používání porodních klecí má své nedostatky, jako je omezení pohybu a přirozeného chování prasnic, včetně stavby hnízda a interakce s mláďaty. S ohledem na rostoucí veřejný tlak se začaly zkoumat alternativní způsoby porodních kotců, kdy jedním z nich je porodní kotec s dočasným chovem, který umožňuje dočasně uvolnit prasnice z klecí po dobu několika dní po porodu. Jelikož jsou selata několik dní po porodu nejzranitelnější, aby se zabránilo jejich rozdrčení. Tímto způsobem se zajišťuje volnější pohyb prasnic po zbytek období laktace (Ko et. al 2022).

Přesný důvod zalehnutí selat není zcela jasný. Jedním z možných faktorů může být snaha prasnic identifikovat svá mláďata, protože proces identifikace může trvat až jeden den. Identifikace selat vyžaduje využití různých smyslů, jako je čich a sluch. Prasata mají široký rozsah sluchového vnímání s vysokou citlivostí na frekvence, ve kterých selata vydávají zvuky. Z tohoto důvodu může sluchový vjem ovlivnit chování prasnice vůči jejím mláďatům a je důležité brát v úvahu akustické prostředí, ve kterém se prasnice nachází. Takže zařízení s vysokou úrovní hluku mohou přispět k potížím prasnic v reakci na selata, což má za následek vysokou úroveň úmrtnosti mláďat v dnešním průmyslu prasat (Champel et. al 2019).

U prasnic, které jsou během porodu a po porodu v klecích, je odstaveno více selat než u prasnic v otevřených systémech, a ještě tato selata rostou rychleji. Většina úmrtí mezi živě narozenými selaty nastala během prvních čtyř dnů po porodu. Ve srovnání úmrtí selat u prasnic v klecích bylo v otevřených systémech rozdrčeno 17 % selat, zatímco v klecích pouze 8 %. V systému sdílených kotců byly téměř tři čtvrtiny úmrtí způsobeny rozdrčením (Marchant et. al 2000).

Puerperální neuróza u prasnic je závažným problémem v současném chovu prasat. Projevuje se agresivním chováním prasnic k jejich novorozeným selatům, což vážně ohrožuje jejich welfare a může mít ekonomické následky. V evropských chovech prasat bylo zjištěno, že 7-12 % prasnic trpí touto poruchou. Chování spojené s puerperální neurózou zahrnuje aktivní útoky prasnic na selata pomocí svých čelistí, což může způsobit vážná až smrtelná zranění pokousáním. Tato porucha se obvykle vyskytuje během porodu nebo krátce po něm, ačkoli přesné příčiny dosud nebyly spolehlivě objasněny (Prýmas 2019). Svoboda (2001) uvádí, že chování prasnic trpících puerperální neurózou je charakterizováno pocity strachu a agresivity. Selata, která se přiblíží k hlavě takové prasnice, jsou vnímána jako hrozba a mohou být pokousána nebo dokonce zabita. I když zpravidla nejsou pozřena. Příčina této poruchy je nejasná, ale předpokládá se možná dědičná predispozice.

Prasnice, které nemohou vykonávat běžné chování kvůli nedostatku materiálu pro stavbu hnízda nebo omezení pohybu, začínají trpět stresem, což negativně ovlivňuje jejich pohodu. Prasnice se také projevují sníženou reakcí na vokalizaci selat a zvýšenou tendencí k agresivnímu chování a jiným neobvyklým projevům chování (Smital 2023).

3.1.2.5 Selata po odstavu

Při odstavu jsou selata vystavena různým stresorům, jako je oddělení od matky a sourozenců, nové prostředí ustájení, neznámá selata ve skupině a prudká změna stravy. Tyto náhlé změny často vedou ke krátkodobě nízkému příjmu potravy, zpomalení růstu, nerovnováze střevní mikroflóry a průjmům po odstavu. Tyto faktory ohrožují zdraví a pohodu selat, vedou k vyšší úmrtnosti a způsobují ekonomické ztráty. V moderních chovech se často používá metoda příkrmování pevným krmivem pro sající selata, která má usnadnit přechod na odstav a podpořit přijímání potravy po odstavu (Choudhry et. al 2021).

Odstavení selat v komerčních systémech produkce vepřového masa po celém světě probíhá náhle, a to v relativně nízkém věku, což je většinou mezi 2,5 a 5 týdny věku. Selata jsou současně oddělena od matky, smíchána s ostatními selaty a přemístěna do nového prostředí, kde jim je podáno pevné krmivo, které neobsahuje protilátky a další střevní ochranné faktory a stimulanty, které jsou obsaženy v mateřském mléce (Van Kerschaver 2023).

Selata po odstavu představují vždy náročnou skupinu, kdy je klíčový úspěch i neúspěch pro následný výkrm. V tomto období jsou ustájení a krmení zásadními prvky pro úspěšný odstav. Prvních několik dní po odstavu je nejkritičtější fází pro selata. Je nezbytné, aby se selata přizpůsobila přechodu z přirozeného prasečího mléka na komerční krmnou směs. Kromě toho se selata musí přizpůsobit novému prostředí a neznámým členům skupiny. S ohledem na nedostatečně vyvinutý trávicí a imunitní systém selat v této době existuje vysoké riziko střevních onemocnění. Preventivním opatřením proti výslednému průjmu je časté krmení pouze malých porcí snadno stravitelných živin. Současně je důležité, aby se selata rychle adaptovala na novou stravu, aby se minimalizovalo přerušování jejich růstu po odstavení, tento proces by měl probíhat postupně (Jedlička 2020). Podle Veselého (2003) jsou střevními onemocněními selat kolibacilóza, klostridiové enteritidy, kokcidióza, rotavirová enteritida, TGE, PED, hypoglykémie, salmonela a dyzenterie prasat.

Pro dobrou užitkovost selat po odstavu jsou důležité podmínky zoohygieny, ustájení a výživy, touto užitkovostí je podmíněna i užitkovost ve výkrmu. Zvláště důležitý je proces přesunu z porodny do ustájení pro odchov, kde je klíčové, aby si selata navykla na příkrmování. Selata v odchovnách zůstávají po dobu sedmi až jedenácti týdnů, kdy dosahují živé hmotnosti od 25 do 35 kilogramů. Plocha pro selata do 20 kg musí být 0,20 m² a pro selata do 30 kg 0,30 m², pro selata, která váží nad 30 kg musí být plocha 0,40 m² (Pulkrábek et. al 2005).

Průjem po odstavu je častým onemocněním ve světové produkci prasat s vysokou mírou výskytu. Toto onemocnění se vyznačuje následnými ztrátami produkce prasat a také jejich úmrtností. Tato nemoc je jedním z hlavních problémů, které vedou k rozsáhlému užívání antibiotik a aplikaci léčivých forem oxidu zinečnatého v produkci prasat. V mnoha zemích se v prvních dvou týdnech po odstavení selat přidávají do jejich stravy lékařské dávky zinku (2500 ppm Zn jako ZnO), obvykle ve formě oxidu zinečnatého, aby se předešlo vzniku průjmu po odstavení. Nicméně, vysoké koncentrace zinku představují potenciální znečišťující látku pro životní prostředí a mohou přispět k rozvoji nebo udržení rezistence bakterií vůči antimikrobiálním látkám. V důsledku toho Evropská unie od června 2022 zakázala podávání lékařských dávek zinku ve výživě prasat. Tato opatření by však mohla způsobit zvýšené užívání antibiotik v léčbě průjmu po odstavení, což by mohlo zvýšit riziko dalšího rozvoje rezistence bakterií vůči antimikrobiálním látkám (Canibe et. al 2022). I přes intenzivní výzkum nebyla nalezena látka nebo kombinace látek, které by mohly jednoduše nahradit oxid zinečnatý s obdobným účinkem. Většina krmivářských firem proto upřednostňuje strategie zaměřené na

snížení podílu proteinu a energetické hodnoty krmných směsí, nebo naopak zvyšuje podíl vlákniny a využívá okyselovadla, která regulují pH v žaludku na optimální úroveň. Probiotika a prebiotika jsou často používanými prostředky k prevenci průjmů a k udržení zdraví a kondice selat v době odstavu (Jedlička 2023).

Odstav představuje období, kdy se selata dostávají do dietního a sociálního stresu, což má výrazné vlivy na trávicí systém a imunitní reakci v produkčních systémech chovu prasat. Vedle přímých dopadů odstavu jsou selata vystavena novým jedincům, což může vést k agresivním setkáním a vzniku kožních lézí (Corbett et. al 2021). Podle Mahmuda et. al (2023) má odstavení selat vliv na strukturu jejich střeva a představuje významné období pro vývoj střevní mikroflóry. Mikroflóra ve střevech selat prochází rychlou změnou složení během odstavu. Vytvoření zdravé střevní mikrobioty v tomto období je důležité, protože selata mají ještě nedokonale vyvinutý imunitní systém a spoléhají se na mléko prasnic, které brání průniku nežádoucím bakteriím a škodlivým mikroorganismům.

Stres způsobený předčasným odstavem způsobuje často průjem, což vede k vyšší úmrtnosti a nižší výkonnosti selat. K prevenci proti průjmu u selat byla využívána antibiotika, nicméně šíření antibiotik rezistentních patogenů a přítomnost antibiotických reziduí v potravinách se stalo vážným problémem, v důsledku toho bylo postupně omezeno používání antibiotik v chovu zvířat a Evropská unie zakázala jejich použití od roku 2006. Proto je důležité nalezení alternativ k antibiotikům v prevenci proti průjmům (Hu et. al 2018). Dále (Hu et. al 2018) uvádí, že transplantace fekální mikroflóry od zdravého jedince a podávání kmenů *Lactobacillus gasserii* a *Lactobacillus frumenti* orální cestou přispívají k zabránění průjmům vyvolaným stresem z odstavu.

Odstavení často přináší změny ve stravě, ale má také značný vliv na chování selat, což může způsobit hlasité projevy, konflikty a obecně neochotu přijímat potravu. Sociální, dietní a environmentální stres související s odstavem je také spojen s řadou fyziologických změn, včetně úprav střevní mikrobioty selat. Selata ztrácí první den po odstavu přibližně 100 až 250 gramů hmotnosti, což má přímý dopad na celkový počet dní, než jsou připravena k prodeji. Snížený příjem krmiva po odstavení se liší od 24 až po 4 dny v závislosti na jednotlivcích. Nedostatek živin ve střevech selat může přispívat ke střevním zánětům a změnám v morfologii střev, jako je snížená výška klků a zvýšená propustnost střeva, což umožňuje toxinům a bakteriím pronikat skrz vrstvu hlenu a střevní epitelální bariéru. Současné strategie v boji proti průjmu při odstavení často zahrnují prevenci a léčbu antibiotiky, což vyvolává vážné obavy ohledně veřejného zdraví kvůli rostoucí prevalenci antibiotické rezistence. Proto je zapotřebí hledat neantibiotická řešení, jako jsou probiotika nebo prebiotika, aby se obnovila střevní mikrobiální rovnováha po odstavení (Gresse et. al 2021).

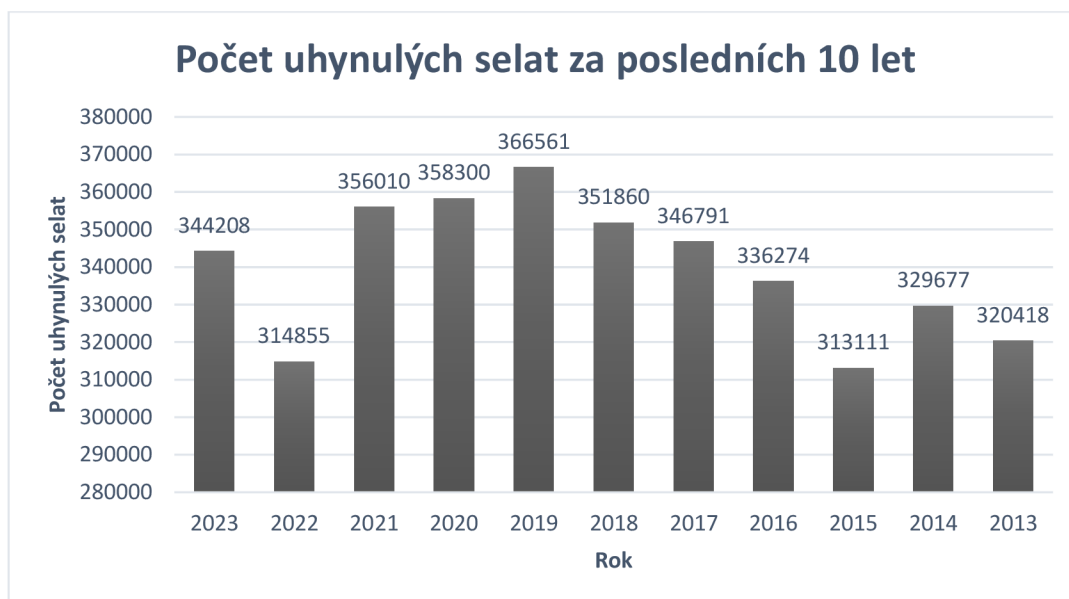
3.1.2.6 Situace v chovu prasat v České republice

V České republice se celkový stav prasat od roku 2022 zvýšil, jelikož k 31.12.2022 byl počet prasat 1 328 816 a k 31.12.2023 dosáhl počtu 1 362 275. Podle Českého statistického úřadu, bylo v roce 2022 v České republice narozených selat na prasnici a rok 32,6 a v roce 2023 již 33,3 selat. Počet odchovaných selat na prasnici a rok v roce 2022 činil 29,2 a v roce 2023 o 0,3 více, tudíž 29,5 selat (Český statistický úřad 2024).

Velechovská (2021) uvádí, že vepřové maso je nejvíce konzumovaným masem v České republice, ale stavy prasat se v ČR snižují. I když poptávka po vepřovém masu zůstává dlouhodobě stejná, Česká republika se stává méně soběstačnou. Do české republiky se ve větší míře vepřové maso dováží. Největším producentem vepřového masa na světě je Čína, kterou následuje Evropská unie a USA. Chovatelé v České republice dosahují vysoké úrovně

produktivity díky intenzivnímu šlechtění prasat, avšak zároveň se zvyšují i nároky na chovatelské podmínky.

3.2 Faktory ovlivňující ztráty selat v chovech



Graf 1. Počet uhynulých selat za posledních 10 let (zpracováno podle Českého statistického úřadu 2013-2023).

Zvyšující se ztráty selat v posledních letech, by mohly souviset s rostoucí plodností prasnic, zvyšováním počtu selat ve vrhu a následným poklesem životaschopnosti selat.

3.2.1 Vnitřní faktory

3.2.1.1 Genetické založení prasnice

Genetické založení, které má nízký koeficient dědičnosti, má malý vliv na selekci, což snižuje účinnost selekčních programů. Proto je úspěch těchto programů závislý na optimalizaci podmínek a řízení chovu, silnou selekční intenzitou, standardizací porodů a přesném posuzování plemenné hodnoty (Stupka et. al 2009).

Genetické selekce a zlepšené prostředí chovu prasat vedly k vzestupu výkonnosti týkající se reprodukce a růstu. Tyto vylepšené výkony však znamenají vyšší fyziologické nároky, což může negativně ovlivnit zdraví a pohodu zvířat (Prunier et. al 2010).

Důležitost mateřského chování prasnic pro přežití a růst selat je klíčová, a proto je genetická selekce na kvalitní mateřské vlastnosti u prasnic nezbytná. Avšak mechanismy genetického ovlivňování mateřského chování zůstávají stále málo prozkoumané. Ve studii se zaměřili na porovnání růstových charakteristik selat mezi skupinami prasnic s dobrým a špatným mateřským chováním a provedli celogenomovou asoiační studii za účelem objasnění vlivu mateřského chování na růst selat a identifikaci genů a markerů spojených s tímto chováním. Porovnání růstových charakteristik selat od prasnic s dobrým a špatným mateřským chováním ukázalo výrazně lepší růst u selat od prasnic s pozitivními mateřskými vlastnostmi, zejména u skupiny prasnic, které již několikrát porodily. U prasnic byly zkoumány znaky, jako kousání selat, drcení selat, šlapání na selata a test vokální aktivity selat, při které se zjišťuje frekvence a síla křiku, jakožto indikátoru zdravotního stavu. Bylo zjištěno, že s těmito znaky

souvisí 20 genetických variant, které se vyskytují na jednom nukleotidu. Tyto poznatky předběžně objasňují genetické mechanismy mateřského chování u prasnic a identifikují potenciální geny a markery, které by mohly být využity v molekulárním šlechtění prasat (Liu et. al 2023).

Jedlička (2022) uvádí, že studie zaměřené na genetiku kvantitativních znaků přežití selat, buď na úrovni prasnic či selat, většinou ukazují na nízké míry dědičnosti a značný vliv prostředí. Pokud jde o individuální porodní hmotnost, dědičnost bývá obvykle mírně vyšší na úrovni selat. Mateřské genetické faktory mají podobnou míru dědičnosti pro přežití selat, s vyšší dědičností pro individuální porodní hmotnost. Vlastnosti jako průměrná hmotnost vrhu vykazují střední míru dědivosti. Genetické korelace mezi individuálními znaky přežití a individuální porodní hmotností mají rozporuplné výsledky. Některé studie naznačují negativní korelace, což ukazuje, že nižší porodní hmotnost souvisí s vyšším výskytem mrtvě narozených selat. Naopak jiné studie uvádějí pozitivní korelace. Potvrzuje se hypotéza, že tyto vlastnosti vykazují kvadratický vztah, což naznačuje existenci ideální porodní hmotnosti.

Podle Iversen et. al (2019), je cílem křížení u prasat využití heteróze, která je obtížně měřitelná, a proto se používá její měřitelná alternativa heterozygotnost u genetických markerů. Zkoumání heterozygotnosti na různé mateřské a produkční znaky u čistokrevných a křížených prasat vykazovaly významné účinky u mateřských znaků, zatímco u produkčních znaků a znaků masné kvality se vyskytovaly jak pozitivní, tak negativní účinky. Největší efekty heterozygotnosti byly u celkového počtu narozených selat a hmotnosti selat. Využití zahrnující heterozygotnost by umožnilo selekci různých zvířat pro šlechtění, což má potenciál zvýšit genetický zisk u těchto znaků.

3.2.1.2 Počet ovulovaných vajíček

U narozených prasniček se ve vaječnicích nachází 60 až 120 tisíc primárních folikulů. Od narození do puberty velká část těchto primárních folikulů zaniká a malá část se vyvíjí a zvětšuje. Primární folikuly, se postupně vyvíjí do folikulu terciárního a doba tohoto růstu trvá 84 dnů. U aktivovaného terciárního folikulu probíhá růst do velikosti 3 mm během 14 dnů u dospělých prasniček a u prasnic. Aby dosáhl ovulačního rozměru, roste ještě další 5 dnů. Konec celého procesu růstu a zrání folikulů se nazývá ovulace (Říha et. al 2001)

Předpokládá se, že délka ovulace, což je časový interval mezi uvolněním prvního a posledního folikulu prasnice a variabilita folikulů mohou ovlivňovat rozmanitost embryonálního vývoje v raném stádiu březosti. Kromě toho, pořadí uvolňování vajíček během ovulace může přispět k rozdílům v embryonálním vývoji mezi vajíčky uvolněnými později (Yuan et. al 2015).

Selekce zaměřená na plodnost mohla nepřímo zvýšit míru ovulace, což má dopad na frekvenci prenatalních ztrát a na časný růst a vývoj placenty. Zvýšená plodnost přinesla do jisté míry pozitivní výsledky, jako jsou větší vrhy a větší počet prasat dostupných na porážku. Nicméně tato situace vedla také ke ztrátám, přičemž se zvýšil podíl selat s nízkou porodní hmotností ve vrhu a rozšířila se variabilita porodní hmotnosti v rámci jednoho vrhu. Dále je spojena nízká porodní hmotnost s menším příjmem mateřského mléka, vyšší mírou úmrtnosti před odstavením, zpožděním v růstu po narození a horší kvalitou masa (Almeida & Alvarenga Dias 2022).

3.2.1.3 Embryonální mortalita

Přibližně 40 % plánovaných selat zahyne jako embrya nebo plody do 40. dne březosti. Tento jev představuje částečnou přirozenou reakci těla prasnice, která slouží k udržení březosti. Nadbytečné plody v děloze soutěží o prostor a ti přebyteční zahynou (Václavková 2011).

Podle Da Silva et. al (2016) embryonální mortalita závisí na míře ovulace, kdy s nárůstem míry ovulace se zvyšuje předpoklad časně a pozdní embryonální mortality. Podle Peltoniemi et. al (2021) dochází k časně embryonální mortalitě okolo 12. a 13. dne březosti, ještě před implantací a k pozdní embryonální mortalitě po implantaci, takže mezi 13. a 35. dnem březosti.

Zvýšená míra ovulace vede ke zhoršenému vývoji placenty u životaschopných embryí, což může mít za následek úmrtnost plodů v pozdějších fázích březosti (Da Silva et. al 2016). To doplňuje Peltoniemi et. al (2021), kteří uvádějí, že se míra ovulace výrazně zvýšila v důsledku selekce na vyšší počet selat ve vrhu a v současné době dosahuje hodnot okolo 25-30. Avšak nárůst počtu selat může být omezen do určité míry, protože vyšší míra ovulace souvisí s větší embryonální mortalitou.

Dále Peltoniemi et. al (2021) uvádějí, že se časná embryonální mortalita zvýšila s rostoucí mírou ovulace na 59 % celkové embryonální mortality. Příčinou časně embryonální mortality může být, že méně vyvinutá embrya nejsou schopna pokračovat ve svém růstu v děložním prostředí, kde jsou s většími a více vyvinutými embryi. Kdežto pozdní embryonální mortalita tvořila 42 % z celkové embryonální mortality, ale také docházelo k jejímu nárůstu v důsledku zvýšení míry ovulace. Hlavními příčinami pozdní embryonální mortality je omezený prostor v děloze a soutěžení o živiny.

Embryonální nebo fetální úmrtí mohou vést k různým následkům, jako je resorpce, mumifikace, macerace nebo potrat. Faktory ovlivňující výsledek embryonálního a fetálního úmrtí zahrnují gestační věk, příčinu úmrtí a zdroj progesteronu, který udržuje březost (Givens & Marley 2008).

Podle Karniychuk & Nauwynck (2013) pokud dojde k úhynu embrya před jeho implantací, obvykle dochází k jeho resorpci a prasnice se následně vrací k říji. Největší pravděpodobnost resorpce embrya je mezi 14. a 35. dnem březosti, ještě před tvorbou kosti embrya. Pokud v tomto období uhynou všechna embrya, prasnice se nepravidelně vracejí k říji, zatímco pokud uhynie pouze část embryí, může dojít k oprasení menšího vrhu.

Vereecke et. al (2022) uvádějí, že prasečí parvovirus typu 1 je zodpovědný za značné ztráty v průmyslu chovu prasat globálně. Je běžně přítomný ve stádech prasat od 60. let 20. století a přispívá k reprodukčním problémům v průmyslu prasat. Parvovirus typu 1 infikuje embrya a plody, což má za následek porod mrtvých selat, jejich mumifikaci, embryonální úmrtí a potíže s reprodukcí.

Herring et al. (2018) uvádějí, že stravování prasnice během březosti, zejména příjem proteinů, má zásadní vliv na přežití, růst a vývoj embrya. Omezený příjem bílkovin v potravě matky může omezit intrauterinní růst a snížit postnatální růst a účinnost krmiva. Naopak nadměrný příjem bílkovin může také omezit intrauterinní růst a může dokonce způsobit smrt plodu nebo novorozeného selete kvůli nadměrné toxicitě amoniaku. Amoniak je produktem katabolismu aminokyselin a nadměrný příjem bílkovin může vést k toxickým hladinám amoniaku v plazmě, což může způsobit smrt embrya. Nadměrná produkce jiných metabolitů aminokyselin, také může narušit přežití a růst embryí nebo plodů. Ježková (2023) uvádí, že přílišné krmení hyperplodných prasnic v pozdních stádiích březosti snižuje úmrtnost embryí.

Prasnice v této fázi mobilizují zdroje živin na podporu vývoje plodu. Nedostatečná dodávka energie v tomto období tedy nepřináší žádné negativní důsledky pro porodní hmotnost selat.

3.2.1.4 Zmetání

Iida et. al (2016) uvádějí, že výskyt abortů má negativní dopad na velikost vrhu a zvyšuje dobu, kdy prasnice nejsou produktivní a tím snižují celkovou produktivitu stáda. Neschopnost reprodukce, včetně abortů, je hlavním motivem pro vyřazení prasnic z provozu v komerčních chovech.

Aborty se mohou vyskytnout kvůli obtížím s udržení březosti, jako je snížená hladina progesteronu během březosti, nebo v důsledku infekčních agens, jako jsou bakterie a viry (Iida & Koketsu 2015).

Často se vyskytující případy úmrtí plodu jsou často způsobeny infekčními agens, které buď přímo ovlivňují plod a/nebo placentu, nebo nepřímo prostřednictvím nemocné prasnice a ztráty kontroly nad březostí. Neinfekční faktory, které vedou k smrti plodu, jako jsou podmínky prostředí, faktory prasnice, výživa a toxické látky, jsou obtížně identifikovatelné a léčitelné, ale pravidelně se objevují ve většině chovů prasat (Christianson 1992).

U většiny chovných prasnic mohou být aborty způsobovány infekcí nebo více infekcemi najednou způsobovanými parvovirem prasat, virem reprodukčního a respiračního syndromu anebo virem moru prasat. Nicméně, ve většině zkoumaných případů není možné jednoznačně určit příčinu abortů (Došen et. al 2015). Hošková (2022) uvádí, že jedním z hlavních problémů v chovu prasat po celém světě je virus způsobující reprodukční a respirační syndrom prasat (PRRS). Tento virus způsobuje respirační onemocnění, potraty v pozdní fázi březosti i porody mrtvých plodů. Přenáší se při přímém kontaktu zvířat, transplacentárně, ejakulátem a mlékem. Nejvíce citlivá na tento virus jsou právě selata a prasnice.

3.2.1.5 Mrtvě narozená selata (mumie)

Langendijk & Plush (2019) uvádí, že přechod z života v děloze na mimoděložní prostředí je pro prasata velmi náročný proces. Statistiky uvádí, že 5 % až 10 % selat umírá během porodu. Hlavní příčinou této úmrtnosti je samotný proces porodu, který může být dlouhý a způsobovat nedostatečné okysličení selat kvůli prodlužování děložních kontrakcí a v některých případech i přetržení pupeční šňůry. Důsledky porodních potíží lze rozdělit do dvou fází: intrapartální smrt, kdy selata jsou narozená mrtvá a postnatální morbidita a mortality, kdy se selata rodí živá, ale zažívají asfyxii.

Podle nedávných studií se míra mrtvě narozených selat pohybuje mezi 5 % a 10 %, přičemž v některých vysoce plodných populacích může dosahovat až 14 %. Část mrtvě narozených selat zemře ještě před začátkem porodu, jako jsou mumifikovaná selata nebo selata, která se rodí neživotoschopná, nicméně většina (>75 %) zemře během porodu kvůli nedostatku kyslíku (Langendijk & Plush 2019).

K mumifikaci nejčastěji dochází u druhů s vícečetnými vrhy, což jsou například prasata. Obvyklou příčinou mumifikace plodu u prasat není bakteriální infekce, ale tento jev způsobují viry (Givens & Marley 2008).

Pokud dojde k úhynu plodu po dokončení embryonálního období může následovat mumifikace. Mumie jsou plody, které uhynuly v děloze a následně dehydratují (Karniychuk & Nauwynck 2013).

3.2.1.6 Porodní hmotnost selat

Selata s nižší porodní hmotností představují významný faktor způsobující ekonomické ztráty kvůli zvýšenému výskytu nemocí, vyšší úmrtnosti a sníženému růstu, kvalitě masa a tvaru jatečně upravených těl. Z tohoto důvodu je nutné uplatňovat vhodné nutriční strategie u prasnic a selat, které by předešly vzniku nízké porodní hmotnosti a zlepšily schopnost selat přežít a rychle se rozvíjet (Ježková 2023). Za selata s nízkou porodní hmotností se považují selata s váhou pod 1,5 kilogramu a selata nad 1,5 kilogramu jsou zařazována jako selata s normální porodní hmotností (McPeck et. al 2023).

Díky genetickým pokrokům došlo k nárůstu velikosti vrhu, což vede k nižším porodním hmotnostem způsobeným soutěží o živiny během intrauterinního vývoje. Nižší porodní hmotnost u selat je spojena s vyšší mírou úmrtnosti a potížemi s růstem a reprodukcí. Porodní hmotnost a rovnoměrnost velikosti vrhu jsou klíčové v komerční produkci prasat, neboť ovlivňují postnatální růst a přežití selat (Ampode et. al 2023).

Úhyn novorozeneých selat se týká především selat s nízkou porodní hmotností, což často souvisí s nedostatečnými energetickými rezervami, hypotermií, anoxií a nízkou životaschopností a pohyblivostí během prvních několika hodin po narození (Romero et al. 2022). To potvrzuje Quiniou et. al (2002), kteří uvádí, že zvýšenou úmrtnost lze přičíst zvýšenému podílu selat s nízkou porodní hmotností. Prasata s nižší tělesnou hmotností mají sníženou hladinu energetických zásob, což způsobuje vyšší citlivost na chlad, zpožděné sání a omezenou schopnost získat optimální výživu. To vede ke sníženému příjmu kolostra a mléka, což způsobuje horší získání pasivní imunity a nedostatečný nutriční stav, čímž se zvyšuje postnatální mortalita nebo snižuje růstový potenciál. Dále Romero et. al (2022) uvádějí, že ve vrzích s více než 15 selaty je procento malých selat (pod 1,1kg) nad 15-20 %.

Muns et. al (2016) uvádějí, že jedním z důvodů vyššího rizika úhynu je snížená energetická zásoba u selat s nízkou porodní hmotností. Tato selata mají nižší index tělesné hmotnosti, který koreluje s obsahem svaloviny, glykogenovými zásobami a mírou přežití. Tělesná hmotnost má významný vliv na schopnost termoregulace. Po porodu dochází k narušení termoregulace selat v důsledku odpařování tekutin z placenty a následného ochlazování. Selata s citlivější reakcí na tento pokles teploty nemají schopnost se zotavit a podchlazení ovlivňuje jejich schopnost sání, což vede k nedostatku živin, letargii, a nakonec k riziku, že budou rozdrčena prasnicí.

Nejvýznamnějším aspektem pro přežití selat je jejich tělesná hmotnost při narození. Studie indikují, že úmrtí před odstavením může dosáhnout až 40 % u selat s hmotností nižší než jeden kilogram. Selata narozená s hmotností mezi 1 až 1,2 kg vykazují úmrtnost kolem 15 %, zatímco s hmotností nad 1,6 kg mají zhruba poloviční úmrtnost, jen 7 %. Kromě hmotnosti je rovněž důležitá míra vývoje nebo vyspělosti selat, přičemž selata trpící intrauterinní růstovou retardací vykazují nižší přežití, i když mohou mít vyšší tělesnou hmotnost. Riziko úhynu je vysoké u selat s nedostatečně vyvinutými vnitřními orgány, dokonce i v případě, že se napila mleziva, jelikož nejsou schopna trávení (Jedlička 2023). Mainau et. al (2015) uvádějí, že selata s nízkou porodní hmotností mají zvýšené riziko úhynu a nižší přírůstek hmotnosti během laktace. Například selata s hmotností nižší než 1 kilogram při narození mají vyšší riziko úhynu před odstavením.

Podle Ježkové (2023) přidavek krmiv, obsahujících středně řetězcové mastné kyseliny, prasnicím během pozdní fáze březosti zvyšuje přežití selat s nízkou porodní hmotností. Podávání mononenasyčených mastných kyselin v první polovině březosti snižuje výskyt selat s nízkou porodní hmotností díky lepšímu růstu placenty.

3.2.1.7 Velikost vrhu

Velikost vrhu představuje významný faktor reprodukčního charakteru a má zásadní vliv na ekonomické výhody v chovu prasat. Zvětšená velikost vrhu obvykle souvisí s prodlouženou dobou porodu a nižší porodní hmotností selat. Je pravděpodobné, že rozsáhlá velikost vrhu může rovněž zvýšit mrtvorozenost, což by mohlo negativně ovlivnit pohodu zvířat. Je známo, že porod je pro selata i prasnice stresující událostí a delší doba porodu často vyžaduje zvýšenou pozornost personálu a může dokonce poškodit zdraví dělohy prasnice, což může vést ke komplikacím v péči a snížení reprodukční schopnosti prasnice v budoucnosti. Prodloužení doby porodu je také spojeno s nárůstem velikosti vrhu a delší doba porodu zhoršuje reprodukční úspěšnost prasnic, protože prasnice s delší dobou porodu mají vyšší riziko porodních komplikací (Ju et. al 2022).

Podle Zindove et. al (2021) vysoký počet lehkých selat ve velkých vrzích přispívá k větší variabilitě porodní hmotnosti uvnitř vrhu. Tento jev vede k rozmanitějším hmotnostním rozdílům mezi jednotlivými mláďaty při jejich narození. Lehčí selata mají nižší šanci přežít do doby odstavu a dosahují nižší hmotnosti při porážce ve srovnání se svými těžšími sourozenci ve vrhu.

3.2.1.8 Věk prasnice

Klíčovým faktorem pro dosažení optimální reprodukční užitkovosti prasnic je jejich správná příprava před vstupem do produkčního období. Pokud nedodržíme vhodný postup chovu a přípravy prasniček před prvním zapuštěním, nemůžeme dosáhnout maximální účinnosti reprodukce celého stáda. V České republice jsou standardy pro věk prasniček před prvním zapuštěním stanoveny na 210–240 dní neboli na 3. plnohodnotné říji (Václavková & Lustyková 2011). Kdy prasnice dosahují váhy minimálně 130-140 kilogramů (Stupka et al 2009).

Jedná se o prasnice v užitkových chovech, tedy o kříženky F_1 generace z rozmnožovacích chovů. Prasnice, které jsou chovány v užitkových chovech, slouží k produkci finálních hybridů (Stupka et. al 2009).

První vrhy obvykle vykazují nižší početnost a vyšší úmrtnost selat od narození do odstavu. Interval mezi prvním a druhým vrhem bývá obvykle delší. Naopak prasnice ve třetím a pátém vrhu dosahují maximální reprodukční účinnosti. Počet selat ve vrhu se od šestého vrhu zvyšuje, avšak současně se zvyšuje i počet mrtvě narozených selat a úmrtnost selat od narození do odstavu (Václavková & Lustyková 2011). To potvrzuje i Stupka et. al (2009), kteří uvádí, že první a druhé vrhy jsou často považovány za období s vyšším rizikem, protože počet životaschopných selat narozených a jejich přežití během odchovu vykazují výraznou variabilitu. Ve vrzích od šestého porodu a dále se často objevuje větší nerovnost a zvyšuje se i počet mrtvě narozených selat, částečně kvůli delším porodům. Na druhou stranu, u starších prasnic můžeme očekávat lepší úspěšnost zabřezávání, což vede ke kratšímu období mezi porody.

Vliv počtu porodů na úmrtnost selat může být rozporuplný, zatímco nebyl zaznamenán vliv parity na celkovou míru přežití selat, bylo pozorováno snížené přežívání selat od prasniček ve srovnání s prasnicemi s více vrhy. Prasnice s druhým a třetím vrhem mají tendenci mít vyšší produkci mléka než prasnice na prvním vrhu, zatímco prasnice od čtvrtého do šestého porodu dosahují ještě vyšší produkce mléka. Nižší produkce mléka u prvorodiček může vysvětlit negativní souvislost mezi počtem porodů a přežitím selat. Imunitní ochrana potomstva u prasnic s více vrhy je vyšší než u prvorodiček, což by mohlo vést k nižší mortalitě selat a

vyššímu přírůstku před odstavem. Navíc selata narozená od prasnic na prvním vrhu mají nižší porodní hmotnost a nižší hladinu IgA a IgG než ta od multiparních prasnic. Předpokládá se, že menší zkušenost prvorodiček s porodem negativně ovlivňuje přežití selat, přičemž prvorodičky trpí větším stresem po porodu, který se u prasnic s počtem vrhů snižuje. Prvorodičky také vykazují horší reprodukční výkonnost a jsou citlivější na enviromentální faktory než multiparní prasnice (Muns et. al 2016).

3.2.1.9 Mléčnost prasnic

K vývoji mléčné žlázy dochází u prasniček před pubertou, avšak rozsáhlejší vývoj mléčné žlázy nastává během poslední třetiny březosti a v průběhu laktace. Během laktace stále dochází k významnému růstu mléčné žlázy. Průměrná hmotnost funkční mléčné žlázy se lineárně zvyšuje mezi 5. a 21. dnem laktace o 57 %. Mléčnost je úzce spojena s rozvojem mléčné žlázy a jedním z klíčových faktorů pro rozvoj mléčné žlázy a produkci mléka je sání selat ze struku (Farmer 2019). Zároveň je mléčnost definována jako schopnost produkovat mléko během laktace a představuje množství mléka, které je k dispozici pro výživu selat. Tato vlastnost je důležitá pro efektivitu chovu, protože mléko poskytuje selatům kompletní a vyváženou výživu, což je nutné k optimálnímu růstu, zdraví a přežití. Vysoká mléčnost prasnice umožňuje dosažení vyšší hmotnosti selat při odstavu, a to je důležité pro následné udržení dobrého zdraví a vysoké růstové schopnosti (Šprysl et. al 2009).

Podle Innamma et. al (2023) mělo podávání vícedruhových probiotik během pozdní březosti a laktace u prasnic pozitivní vliv na produkci kolostra. Díky vysoké koncentraci imunoglobulinů a vysoké produkci mléka prasnic s krmivem doplněným o probiotika došlo k výraznému snížení úmrtnosti během období sání.

Období kojení představuje důležitou fázi v raném vývoji selat od narození do odstavu, kde jim poskytuje imunitu a zásobuje je energií prostřednictvím mléka. Kromě toho obsahuje mléko potenciálně prospěšné bakterie a prebiotika, které podporují vývoj střevní mikroflóry. Střevní mikroflóra je klíčová při zachování zdraví zvířat (Mahmud et. al 2023).

3.2.2 Vnější faktory

3.2.2.1 Výživa

Poskytování živin prostřednictvím matky může hrát významnou úlohu v celkovém přežití a růstu novorozeneých selat, neboť ovlivňuje vývoj plodu během březosti, což má přímý dopad na jejich porodní hmotnost a vitalitu. Bylo zjištěno, že vyšší porodní hmotnost selat koreluje s vyšším příjmem energie prasnicemi během březosti. Na druhou stranu, zdá se, že nadměrné krmení neovlivňuje výskyt časných embryonálních ztrát u moderních vysokoplodných prasnic. Nicméně, je důležité zajistit dostatečný příjem bílkovin pro správný růst plodu během březosti. Gestační diety s nedostatečným množstvím bílkovin, nebo nevyváženým profilem aminokyselin by mohly vést ke zvýšenému výskytu selat s nízkou tělesnou hmotností při narození. Růst plodu je pod kontrolou aminokyselin, zejména argininu. Skutečně, doplnění gestačních diet o l-arginin nebo l-glutamin významně zvýšilo porodní hmotnost selat. Dále diety obohacené o l-karnitin během březosti významně zlepšily hmotnost selat (Mun et. al 2016).

Polovina problémů s reprodukcí u prasnic je způsobena nedostatky ve výživě. Tyto nedostatky se týkají jak nedostatečného, tak nadměrného příjmu živin. Je obecně důležité dodržovat principy fázové výživy prasnic spolu s vhodnými mikroklimatickými podmínkami ve

stáji, což má významný vliv na úroveň výživy. V prvním měsíci březosti je doporučeno snížit příjem živin a poté od 90. dne březosti postupně zvýšit. Tři dny před porodem a týden po porodu je nutné regulovat denní krmnou dávku. Před porodem se postupně snižuje a po porodu postupně zvyšuje. Chybou ve finální fázi březosti je nekontrolované předkládání krmiv, což může vést ke komplikacím při porodu a zánětům dělohy a mléčné žlázy. Při kojení selat je důležité dodržovat předepsaný příjem živin, aby nedocházelo k nadměrné ztrátě hmotnosti prasnic. Důležité je také dostatečné zásobování těla vitamíny a minerálními látkami. Nedostatek vitamínu A může způsobit mumifikaci plodů a potraty. Nedostatek vitamínu B může narušit reprodukční funkce. Nedostatek vitamínu E může narušit metabolické procesy a způsobit poruchy srdce a jater, a dokonce může vést až ke zmetání. Nedostatek zinku a jódu může vést k narození defektních selat, zatímco nedostatek selenu a jódu může zvýšit postnatální úmrtnost (Stupka et. al 2009).

Nutriční a dietetické potřeby selat po narození jsou významné, zejména pokud jde o energetickou hodnotu stravy. První zdroje živin a energie, jako je mateřské mléko a kolostrum, jsou klíčové pro správný vývoj. Mateřské mléko je schopno uspokojit potřeby selat po dobu prvních 7 až 10 dnů života, ale poté je třeba začít selata přikrmovat a napájet. Přikrmování má dvojí účel: zvykání selat na novou stravu, která se později stane hlavním zdrojem výživy, a postupná adaptace trávicího systému na pevnou potravu, což pomáhá předejít trávicím potížím. Krmiva pro selata obsahují sušené odtučněné mléko a další složky, které odpovídají potřebám jejich zažívacího traktu (Pulkrábek et. al 2005).

Chovatelé často čelí problémům se selaty, která mají potíže s přechodem na pevnou stravu po odstavu, zejména pokud byla zvyklá pouze na mateřské mléko. Tato selata často odmítají přijmout potravu několik dní po odstavu a až po několika dnech hladovění začnou přijímat nabízenou směs. Tento nesourodý přechod může vést k problémům s osídlením trávicího systému nevhodnou mikroflórou. Správná výživa a krmení jsou klíčové pro zajištění správné funkce trávení u selat po odstavu. To zahrnuje optimální složení krmných směsí s využitím mléčných bílkovin, rybí moučky a vhodných přísad pro zlepšení chuti a doplnění aminokyselin. Důležité je také zajistit selatům dostatečný přístup k čisté, nekontaminované, pitné vodě, ideálně již nejpozději od desátého dne života (Pulkrábek et. al 2005).

Nedostatek určitých aminokyselin může snížit efektivitu prasat. Přebytek některých aminokyselin může být pro prasata škodlivý nebo dokonce toxický. Dokonce i malý nadbytek určité aminokyseliny, jako je methionin, může způsobit obtíže s příjmem krmiva nebo s přírůstkem hmotnosti. Přebytek jedné aminokyseliny, i když samotný není toxický, může někdy vést ke zdánlivému nedostatku jiné aminokyseliny. Citlivost prasat na nerovnováhu a nadbytek aminokyselin je ovlivněna celkovou dávkou dusíkatých látek (Pulkrábek et. al 2005).

Tuky jsou nezbytné pro tepelnou izolaci tkání a orgánů, stejně jako pro budování buněčných složek a membrán. Jsou důležitým zdrojem energie a slouží jako nosič pro vitamíny rozpustné v tucích. Cukry a škroby pak poskytují energetický zdroj v potravě prasat. Doplnění cukrů je vhodné pouze do krmných směsí pro odstavovaná selata, kde mají za účel zvýšit atraktivitu krmiva (Pulkrábek et. al 2005).

3.2.2.2 Nemoci selat

Bernardy & Drábek (2008) uvádí, že akutní onemocnění v chovech prasat se ne vždy projeví u všech zvířat současně, a proto je důležité, aby došlo ke správnému a rychlému rozpoznání příznaků a zahájení léčebných a preventivních opatření, jinak dochází k velkým finančním ztrátám.

Mezi akutní onemocnění v chovech prasat patří chřipka prasat, při které se klinické příznaky projeví během několika dnů u více než 90 % ustájených zvířat (Bernardy & Drábek 2008).

Akutní onemocnění, která je povinné hlásit, jelikož jsou přenosná mezi ostatní druhy zvířat, ale i na člověka, byla na území České republiky vymýcena nebo eliminována z faremních chovů. Jde o nemoci, jako slintavka, kulhavka, Aujezskyho choroba, klasický mor prasat, tuberkulóza a brucelóza. Jako další akutní choroby jsou choroby virové, mezi které řadíme syndrom respiračního onemocnění, syndrom chřadnutí selat a influenzu prasat. Následně choroby bakteriální, které se mohou prolínat s některými původci virových onemocnění a vzniká komplex respiračního onemocnění prasat. Bakterie ale mohou napadat i trávicí trakt, kdy vzniká například dyzentérie prasat (Bernardy & Drábek 2008).

Reprodukční a respirační syndrom prasat představuje závažné onemocnění dýchacího systému. Toto onemocnění může způsobit potraty u březích prasnic a ovlivnit kvalitu spermatu kance (Yang et. al 2023).

3.2.2.3 Mikroklima stáje

Efektivní systém tvorby a regulace mikroklimatu ve stáji by měl být navržen a provozován tak, aby dosahoval optimálních hodnot klíčových parametrů pro jednotlivé skupiny prasat, což zahrnuje vytvoření komfortní zóny s vhodnými hodnotami teploty a vlhkosti. Tato komfortní zóna je nezbytná pro vytvoření prostředí s maximální efektivitou výroby vepřového masa (Líkař et. al 2013).

Pravidelné sledování okolních podmínek je důležité pro dosažení maximální užitkovosti. Teplota těla selat je důležitým faktorem, jelikož odráží jejich zdravotní a teplotní stav, pro to je důležité kontrolovat teplotu stáje. Termokamerou lze pozorovat povrchovou teplotu těla prasat, která je stejná jako teplota prostředí. Podle rychlosti dýchání, lze usuzovat na tepelném stresu prasat, jelikož koreluje s teplotou suchého teploměru, tím pádem odráží tepelný stav selete. Příjem potravy a vody jsou důležitými ukazateli zdravotního stavu. Způsob, jakým jedí a pijí, může také poskytnout informace o jejich tepelném komfortu (Ramirez et. al 2022). To potvrzuje i Líkař et. al (2013), kteří uvádí, že hodnocení fyzikálního prostředí zahrnuje měření teploty vzduchu, která je klíčovým ukazatelem tepelné zátěže a pohody zvířat. Optimalizace teploty vzduchu je důležitá pro dosažení ideálního stájového prostředí. Ideální teplota je charakterizována jako stav rovnováhy mezi zvířetem a okolím, který nezatěžuje regulační systém termoregulace prasat. Dále Líkař et. al (2013) uvádějí, že tepelně neutrální zóna představuje rozsah teplot, které jsou pro zvíře optimální. Je to zóna, kde je maximum energie, kterou zvíře přijímá využito k produkci. Této zóny lze ve stáji dosáhnout pomocí vhodně umístěných topných prvků, nebo chladících systémů. Když je organismus v této neutrální zóně, jeho metabolismus, který je závislý na tělesné teplotě, funguje bez nadměrných výkyvů, takže tento stav zajišťuje maximální efektivitu produkce prasat. U selat je termoregulace klíčovým faktorem pro jejich přežití a následný vývoj, přičemž jejich teplotní komfort je nejnáročnější. Zejména prvních 24-48 hodin po narození je pro ně kritických. Selata mají velmi omezenou schopnost termoregulace, jejich tělesná teplota po porodu klesá o 10-14 °C pod kritickou teplotu stájového prostředí (LCT), a jejich tepelná izolace odpovídá maximální teplotě 26 °C.

Stupka et. al (2009) doplňují, že stálá teplota u prasat se pohybuje okolo 39 °C, ale požadavky na prostředí se mění podle toho, o jakou kategorii prasat se jedná. V porodnách jsou požadovány rozdílné teploty, jelikož prasnice potřebují teplotu kolem 18 °C, ale selata

vyžadují teplotu v rozpětí od 22–38 °C. Teplota u odstavených selat by se měla udržovat mezi 20–26 °C.

V případě relativní vlhkosti ve stáji je její úroveň ovlivněna různými faktory, jako jsou zvířata, vnější prostředí, pitná voda, výkaly atd. (Líkař et. al 2013). Pro prasata se považuje za ideální prostředí relativní vlhkost v rozmezí 60–80 % (Arulmozhi et. al 2021). Vzduch ve stájích je směsí různých plynů, včetně vodních par, kyslíku a dusíku. Regulace relativní vlhkosti ve vzduchu, v chovech prasat, a korekce na teplotu představuje složitou problematiku. Příliš vysoká vlhkost podporuje šíření mikroorganismů, zatímco příliš nízká může způsobit vznik prachu a dýchací potíže. Kombinace teploty a relativní vlhkosti má větší vliv než samotná teplota nebo vlhkost. Při vysokých teplotách a zvyšující se relativní vlhkosti prase pociťuje vyšší teplo, což může vést k přehřátí, i když teplota na suchém teploměru zůstává stabilní. Naopak při nízkých teplotách, se snižující se relativní vlhkostí, prase vnímá intenzivněji chlad. Se snižující se relativní vlhkostí při stejné teplotě se vnímaná teplota také snižuje (Líkař et. al 2013). Otrubová & Pokorný (2019) doplňují, že 70 % vlhkosti ve stáji je pára vydechovaná zvířaty a dalších 30 % připadá na odpar z podlah, kaliště, stěn, napáječek.

Rychlost proudění vzduchu je nutné posuzovat v souvislosti s teplotou vzduchu. S rostoucí rychlostí proudění vzduchu se výrazně zvyšují tepelné ztráty z povrchu těla zvířat. Proudění ve stájích vzniká díky rozdílům v teplotách, hmotnosti zvířat a tlaku vzduchu nasyceného vodními parami. Selata jsou obzvláště citlivá na zvýšenou rychlost proudění. Již při teplotách okolo 10 °C a rychlosti proudění vzduchu mezi 0,5 a 0,8 m/s může klesnout jejich tělesná teplota přibližně o 7 až 8 °C. Rychlost proudění vzduchu u prasat by neměla přesáhnout 0,1 m/s. Při teplotách nad 25 °C je vhodné u všech kategorií prasat zajistit proudění vzduchu rychlostí nad 0,5 m/s (Otrubová & Pokorná 2019).

Překročené množství škodlivých plynů ve vzduchu stáje oslabuje přirozené obranné mechanismy a usnadňuje průnik patogenů do těla zvířat. Zvláště zvýšená koncentrace amoniaku, již od 10 ppm, přispívá k rozvoji rinitidy a enzootické pneumonie v prostředí, kde jsou tyto patogenní mikroorganismy přítomny. Dále se ve stáji musí sledovat hodnoty oxidu uhličitého, které by neměly přesahovat 1500 ppm a sirovodíku, které nesmí překračovat 3–4 ppm, jelikož nepříznivě ovlivňují zdraví a užitkovost prasat (Vokrálová & Novák 2009; Líkař et. al 2013).

3.2.2.4 Technologie ustájení

Systém ustájení a jeho konstrukce mohou také silně ovlivnit různé aspekty pohody a efektivity prasnic a selat. Běžné porodní klece jsou navrženy tak, aby omezily riziko rozdrčení tím, že omezují pohyb prasnic a poskytují selatům bezpečnou zónu pro únik. Bylo zjištěno, že prasnice umístěné v klasických porodních klecích projevují známky snížené pohody, což vedlo k vývoji různých návrhů skupinových a individuálních systémů volného ustájení jako alternativy ke klasickým porodním klecím. Tyto systémy umožňují prasnicím být volně společně se selaty nebo poskytují společné prostory, které jsou přístupné pouze prasnicím po celou dobu laktace. Selata mají oddělenou oblast určenou pro ně, která je vybavena dostatečným teplem z lampy nebo podložky. I když systémy skupinového ustájení poskytují prasnicím bohatší prostředí a větší volnost pohybu, a umožňují delší období laktace, existuje zvýšené riziko úmrtí selat a předčasného ukončení nebo přerušení kojení (Muns et. al 2016).

Porodní klece v konvenčních chovech mají omezený prostor a umožňují prasnici pouze vstát a udělat krátký krok dopředu a dozadu. Prasnice se nemohou otáčet ani zaujímat určité polohy, což vede k vážnému omezení pohybu. Toto nepřetržité omezení pohybu má dlouhodobý negativní vliv na jejich welfare. Dochází k omezení přirozeného chování, kdy

prasnice v průběhu laktace často opouštějí své hnízdo, kvůli defekaci a močení. Efektivním preventivním řešením je umístit prasnice do volných porodních prostor. I přes omezení welfare prasnice, se zavedly porodní klece, jelikož zalehnutí selat je hlavní příčinou úhynu selat. Avšak v porodnách s porodními klecemi dochází k 3-7 % úmrtí zalehnutím (Nielsen et. al 2022). Dále Nielsen et. al (2022) uvádějí, že u prasnic, které nejsou v porodních klecích se zvyšuje úmrtnost selat až o 24 % oproti prasnicím, které jsou na porodnách chovány v klecích.

Smital (2022) uvádí, že v roce 2027 by v Evropské unii měla nová legislativa zapříčinit konec fixačních porodních kotců (úhyn selat je 18,3 %), takže se hledají alternativní možnosti ustájení, jako je upravený kotec (úhyn selat je 16,3-17,4 %), hnízdní kotec (úhyn selat 16,6-20,7 %), skupinový systém (úhyn selat 23 %), venkovní systém (úhyn selat 18,7 %).

Vysoká úmrtnost selat od narození do odstavu představuje hlavní problém, který způsobuje ekonomické ztráty v ekologických chovech. V zemědělských systémech s ekologickou produkcí byla zaznamenána vysoká míra úmrtnosti selat, jako například 29,5 % v Dánsku, 27,9 % ve Švédsku a 13,5 % v Anglii. Tyto hodnoty jsou vyšší než úmrtnost selat ve standardních produkčních systémech, která se pohybuje mezi 11 až 23 %. Úmrtnost od porodu do odstavu byla v průměru 19,2 %, k 79,1 % úmrtí dochází od narození do 11. dne věku. Mezi hlavní důvody úmrtnosti selat v ekologické produkci prasat, kde prasnice rodí venku, patří zalehávání selat, hladovění a infekce. Také vysoký počet vrhů přispívá k úmrtnosti. Snížení úrovně úmrtnosti lze dosáhnout pomocí různých řídicích opatření, jako je například rozdělené kojení, monitorování a pomoc při porodu, podávání umělého mléka a preventivní podávání léčiv. Nicméně tato opatření jsou často zakázána v rámci ekologického chovu (Chu et. al 2022).

Na rozdíl od uzavřených systémů mají prasata v ekologických pastevních chovech výhody spojené s vyšší rozmanitostí prostředí, možností volby jak fyzického, tak sociálního prostředí a lepší dostupností prostoru pro pohyb. Pastviny představují komplexní ekosystémy, kde dochází k interakci mezi různými prvky a organismy. Tato prostředí odpovídají přirozenému prostředí, ve kterém se prasata vyvíjela, a proto lépe uspokojí jejich fyziologické a psychologické potřeby než v jiných systémech chovu. Avšak pokud nejsou pastevní systémy správně řízeny, mohou přinášet rizika jak pro životní prostředí, tak pro pohodlí zvířat, a nakonec i pro spotřebitele vepřového masa. Nepříznivé klimatické podmínky mohou způsobovat prasatům stres. Prvními projevy stresu jsou neklid, podrážděnost a agresivita, následované dalšími změnami chování. Extrémní počasí může vést k poraněním, pomalejšímu růstu, nižší reprodukční úspěšnosti a k projevům stereotypního chování. Při nadměrném teple jsou nejvíce ohroženy kojící prasnice, kvůli vyššímu příjmu krmiva a metabolické aktivitě. Tepelný stres může způsobit u březích prasnic embryonální úmrtnost a prodloužené intervaly vypuzování plodů a u kojících prasnic sníženou produkci mléka, a tím pádem zvýšený úhyn selat. Naopak selatům po porodu vyšší teploty prospívají. Naopak nízké teploty mohou způsobit podchlazení selat, zpomalit jejich růst a zvýšit náchylnost k onemocněním. Zdraví a welfare prasat v ekologických chovech mohou ohrozit divoká zvířata, která mohou působit jako predátoři nebo mohou být přenašeči patogenů a kontaminovat krmivo a podestýlku (Smital 2023).

4 Závěr

- Cílem bakalářské práce bylo vytvořit literární rešerši, ve které byly popsány faktory působící na ztráty selat v chovech prasat. Dále byly zahrnuty možnosti, jakými lze těmto ztrátám zabránit a jaký procentuální podíl tvoří.
- V prenatalním období bylo popsáno období březosti, při kterém dochází až k 20 % ztrát a dále embryonální a fetální mortalita, která byla více popsána mezi faktory, které ovlivňují ztráty selat. Po prenatalním období následovalo období postnatální, ve kterém byla popsána témata jako porod, u kterého stoupá míra úmrtnosti, pokud se prodlužuje čas porodu. Dalším tématem byla péče o selata od porodu až po jejich odstavení, kdy během tohoto období uhynie okolo 11 % selat. Největší podíl na úmrtnosti selat má zalehnutí prasnici, které z celkového počtu uhynulých selat v období od porodu do odstavení činí až 52 %. Následovalo podrobnější popsání faktorů ovlivňujících ztráty selat, které se rozdělovalo na vnitřní a vnější faktory. Mezi vnitřními faktory byly popsány faktory prasnice, úmrtnost selat během březosti, velikost vrhu a velmi rozebírané téma porodní hmotnosti selat, jelikož nízká porodní hmotnost pod 1,1 kg má za následek až 72 % uhynulých selat s takto nízkou porodní hmotností. Do vnějších faktorů byla zařazena výživa prasnice, která velmi působí během březosti na zdraví selete a také výživa selat od narození do odstavení. Dalšími popsány faktory byly nemoci, které se objevují v chovech prasat a mají za následek úhyn všech kategorií prasat. A v neposlední řadě bylo popsáno mikroklima a technologie ustájení.
- Je velmi důležité selatům a prasnicím zajistit optimální podmínky a je nutné sledování veškerých faktorů, které působí na ztráty selat, a jejich případnému zabránění. Jelikož počet dochovaných selat je velmi důležitým ekonomickým ukazatelem, protože v České republice je vepřové maso tím nejkonzumovanějším. A proto je důležité zabránit vlivům působícím na ztráty selat. Další studie by se měly zabývat velikostí vrhů jež má za následek narození malých a málo vitálních selat, což má velmi blízko k problematice zalehávání selat prasnici a také, že selata s menší porodní hmotností hůře snášejí následný odstavení a mají menší přírůstky. Také je velmi důležité dále se věnovat technologii ustájení na porodnách, jelikož je to velmi diskutovaným tématem, především z pohledu welfare, ale alternativní systémy ustájení sebou přináší rizika vyššího úhynu následkem zalehnutí prasnici, která není fixovaná, takže je velmi důležité hledět na welfare prasnice, ale zároveň na rizika, které sebou zlepšení welfare přináší.

5 Literatura

- Almeida FRCL, Alvarenga Dias ALN. 2022. Pregnancy in pigs: the journey of an early life. *Domestic animal endocrinology* **78**. DOI: 10.1016/j.domaniend.2021.106656.
- Ampode KMB, Mun HS, Laguna EB, Chem V, Park HR, Kim YH, Yang ChJ. 2023. Bump feeding improves sow reproductive performance, milk yield, piglet birth weight and farrowing behavior. *Animals* **13**. DOI: 10.3390/ani13193148.
- Arulmozhi E, Basak JK, Sihalath T, Park J, Kim HT, Moon BE. Machine learning-based microclimate model for indoor air temperature and relative humidity prediction in a swine building. *Animals* **11**. DOI: 10.3390/ani11010222.
- Bernardy J, Drábek J. 2008. Akutní onemocnění v chovech prasat. Profi press. Available [Akutní onemocnění v chovech prasat | Vetweb.cz – veterinární zpravodajství](#) (accessed April 2008).
- Bernardy J. 2010. Ztráty selat v intenzivních chovech. Profi press. Available from <https://zemedelec.cz/zraty-selat-v-intenzivnich-chovech/> (accessed April 2010).
- Blavi L, Solà-Oriol D, Llonch P, López-Vergé S, Martín-Orúe SM, Pérez JF. 2021. Management and feeding strategies in early life to increase piglet performance and welfare around weaning: A review. *Animals* **11**: 302. DOI: 10.3390/ani11020302.
- Canibe N, Højberg O, Kongsted H, Vodolazska D, Lauridsen Ch, Nielsen TS, Schönherz AA. 2022. Review on preventive measures to reduce post-weaning diarrhoea in piglets. *Animals* **12**. DOI: 10.3390/ani12192585.
- Ceballos MC, Góis KCR, Parsons TD, Pierdon M. 2021. Impact of Duration of farrowing crate closure on physical indicators of sow welfare and piglet mortality. *Animals* **11**: 969. DOI: 10.3390/ani11040969.
- Corbett RJ, Luttman AM, Wurtz KE, Siegford JM, Raney NE, Ford LM, Ernst CW. Weaning induces stress-dependent DNA methylation and transcriptional changes in piglet PBMCs. *Frontiers in genetics* **12**. DOI: 10.3389/fgene.2021.633564.
- Český statistický úřad. 2024. Available from <https://www.czso.cz/csu/czso/chov-prasat-druha-polovina-2023> (accessed February 2024).
- Da Silva CLA, van den Brand H, Laurensen BFA, Broekhuijse MLWJ, Knol EF, Kemp B, Soede NM. 2016. Relationships between ovulation rate and embryonic and placental characteristics in multiparous sows at 35 days of pregnancy. *Animal* **10**: 1192-9. DOI: 10.1017/S175173111600015X.
- Došen R, Prodanov-Radulović J, Pušić I, Grgić Ž, Stojanov I, Petrović T. 2015. The international symposium on animal science (ISAS) 2015 & 19th international congress on biotechnology in animal reproduction (ICBAR). Novi Sad, Serbia. ISBN: 978-86-7520-348-3.
- Edwards SA. Perinatal mortality in the pig: enviromental or physiological solutions?. *Livestock production science* **78**: 3-12. DOI: 10.1016/S0301-6226(02)00180-X.
- Farmer C. 2019. Review: Mammary development in lactating sows: the importance of suckling. *Animal* **13**: 20-25. DOI: 10.1017/S1751731118003464.

- Gálik R, Mihina Š, Boďo Š, Knížková I, Kunc P, Celjak I, Šístková M, Botto Ľ, Brestenský V. 2015. Technika pre chov zvierat. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-1407-8.
- Givens MD, Marley MSD. 2008. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology* **70**: 270-85. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.04.018.
- Gresse R, Chaucheyras-Durand F, Denis S, Beaumont M, Van de Wiele T, Forano E, Blaquet-Diot S. 2021. Weaning-associated feed deprivation stress causes microbiota disruptions in a novel mucin-containing in vitro model of the piglet colon. *Journal of animal science and biotechnology* **12**:75. DOI: 10.1186/s40104-021-00584-0.
- Hansson M, Lundeheim N. 2012. Facial lesions in piglets with intact or ginded teeth. *Acta veterinaria Scandinavica* **54**: 23. DOI: 10.1186/1751-0147-54-23.
- Herring CM, Bazer FW, Johnson GA, Wu G. 2018. Impacts of maternal dietary protein intake on fetal survival, growth, and development. *Experimental biology and medicine* **243**: 525-533. DOI: 10.1177/1535370218758275.
- Hošková B. 2022. Prasata odolná vůči virové chorobě. Biotrin. Available from <https://www.biotrin.cz/prasata-odolna-vuci-virove-chorobe/> (accessed October 2022).
- Hu J et. al. 2018. A microbiota-derived bacteriocin targets the host to confer diarrhea resistance i early-weaned piglets. *Cell host & microbe* **24**. DOI: 10.1016/j.chom.2018.11.006.
- Champel NM, Radcliffe JS, Stewart KR, Lucas JR, Lay DC. 2019. The impact of farrowing room noise on sows reactivity to piglets. *Translational animal science* **3**: 175-184. DOI: 10.1093/tas/txy134.
- Chen X, Zhang X, Zhao J, Tang X, Wang F, Du H. 2019. Split iron supplementation is beneficial for newborn piglets. *Biomed Pharmacother* **120**. DOI: 10.1016/j.biopha.2019.109479.
- Cheon SN, Jeong SH, Yoo GZ, Lim SJ, Kim ChH, Jang GW, Jeon JH. 2022. Effect of alternative farrowing pens with temporary crating on the performance of lacting sows and their litters. *Journal of animal science and technology* **64**: 574-587. DOI:10.5187/jast.2022.e36.
- Choudhury R, Middelkoop A, de Souza JG, van Veen LA, Gerrits WJJ, Kemp B, Bolhuis JE, Kleerebezem M. 2021. Impact of early-life feeding on local intestinal microbiota and digestive systém development in piglets. *Scientific reports* **11**: 4213. DOI: 10.1038/s41598-021-83756-2.
- Christianson WT. 1992. Stillbirth, mummies, abortions and early embryonic death. *Animal practice* **8**: 623-639. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)30708-8.
- Chu TT, Zaalberg RM, Bovbjerg H, Jensen J, Villumsen TM. 2022. Genetic variation in piglet mortality in outdoor organic production systems. *Animal* **16**. DOI: 10.1016/j.animal.2022.100529.
- Iida R, Koketsu Y. 2015. Climatic factors associated with abortion occurrences in Japanese commercial pig herds. *Animal reproduciton science* **157**: 78-86. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2015.03.018.

- lida R, Piñeiro C, Koketsu Y. 2016. Abortion occurrence, repeatability and factors associated with abortions in female pigs in commercial herds. *Livestock science* **185**: 131-135. DOI: 10.1016/j.livsci.2016.01.023.
- Innamma N, Ngamwongsatit N, Kaeoket K. 2023. The effects of using multi-species probiotics in latepregnant and lacting sows on milk quality and quantity, fecal mikroflóra and performance of their offspring. *Veterinary world* **16**. DOI: 10.14202/vetworld.2023.2055-2062.
- Iversen MW, Nordbø Ø, Gjerlaug-Enger E, Grindflek E, Lopes MS, Meuwissen T. Effects of heterozygosity on performance of purebred and crossbred pigs. *Genetics, selection, evolution* **51**. DOI: 10.1186/s12711-019-0450-1.
- Jedlička M (2022). Strategie šlechtění pro přežití selat. Profi press. Available from <https://naschov.cz/strategie-slechteni-pro-preziti-selat/> (accessed May 2022).
- Jedlička M. 2017. Na podporu slabých selat. Profi press. Available from <https://naschov.cz/na-podporu-slabych-selat/> (accessed March 2017).
- Jedlička M. 2017. Péče o selata od narození do odstavu. Profi press. Available from [Péče o selata od narození do odstavu | Náš chov - vše o chovu hospodářských zvířat \(naschov.cz\)](https://naschov.cz/pECE-o-selata-od-narozeni-do-odstavu-|-Naschov-vse-o-chovu-hospodarskych-zvirat-naschov.cz) (accessed June 2017).
- Jedlička M. 2019. Nedostatek železa – stále aktuální problém v chovech prasat. Profi press. Available from <https://naschov.cz/nedostatek-zeleza-stale-aktualni-problem-v-chovech-prasat/> (accessed December 2019).
- Jedlička M. 2020. Technologie ustájení selat po odstavu. Profi press. Available from <https://naschov.cz/technologie-ustajeni-selat-po-odstavu/> (accessed April 2020).
- Jedlička M. 2023. Příčiny úhynu selat před odstavem. Profi press. Available from <https://naschov.cz/priciny-uhynu-selat-pred-odstavem/> (accessed December 2023).
- Jedlička M. 2023. Výživa selat bez zinku. Profi press. Available from <https://naschov.cz/vyziva-selat-bez-zinku/> (accessed June 2023).
- Ježková A. 2021. IDA-vznikající problém u prasat. Profi press. Available from <https://naschov.cz/ida-vznikajici-problem-u-prasat/> (accessed April 2021).
- Ježková A. 2023. Jaká taktika může vyřešit problémy s nízkou porodní hmotností selat?. Profi press. Available from <https://naschov.cz/jaka-taktika-muze-vyresit-problemy-s-nizkou-porodni-hmotnosti-selat/> (accessed January 2023).
- Ju M et. al 2022. Effects of litter size and parity on farrowing duration of landrace x yorshire sows. *Animals* **12**. DOI: 10.3390/ani12010094.
- Karniychuk UU, Nauwynck HJ. 2013. Pathogenesis and prevention of placental and transplacental porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection. *Veterinary research* **44**. DOI: 10.1186/1297-9716-44-95.
- Kauffold J, Althouse GA, Bernardy J, Wehrend A. 2011. Diagnostic ultrasound in female and male pig reproduction – a minireview. *ResearchGate*. Available from <https://www.researchgate.net/publication/303495690> Ultrasonografická diagnostika r eprodukcni ch poruch u chovnych prasnic a kancu -

[minireview Diagnostic ultrasound in female and male pig reproduction - a minireview](#) (accessed January 2011).

Ko HL, Temple D, Hales J, Manteca X, Llonch P. 2022. Welfare and performance of post-weaning sows and piglets previously housed in farrowing pens with temporary crating on a spanish commercial farm: a pilot study. *Animals* **12**. DOI: 10.3390/ani12060724.

Langendijk P, Plush K. 2019. Parturition and its relationship with stillbirths and asphyxiated piglets. *Animals* **9**. DOI: 10.3390/ani9110885.

Líkař K, Stupka R, Šprysl M, Čítek J. 2013. Řízení mikroklima v chovu prasat. Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN: 978-80-213-2400-8.

Liu X, Li H, Wang L, Zhang L, Wang L. 2023. The effect of sow maternal behavior on the growth of piglets and a genome-wide association study. *Animals* **13**. DOI: 10.3390/ani13243753.

Mahmud MR, Jian Ch, Uddin MK, Huhtinen M, Salonen A, Peltoniemi O, Venhoranta H, Oliviero C. 2023. Impact of intestinal microbiota on growth performance of suckling and weaned piglets. *Microbiology spectrum* **11**. DOI: 10.1128/spectrum.03744-22.

Mainau E, Temple D, Manteca X. 2015. Pre-weaning mortality in piglets. *Farm animal welfare education centre* **11**.

Marchant JN, Rudd AR, Mendl MT, Broom DM, Meredith MJ, Corning S, Simmins PH. 2000. Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Veterinary record* **148**: 209-214. DOI: 10.1136/vr.147.8.209.

McPeck AC, Patton B, Columbus DA, Dylan Olver T, Rodrigues LA, Sands JM, Weber LP, Ferguson DP. 2023. Low birth weight and reduced postnatal nutrition lead to cardiac dysfunction in piglets. *Journal animal science* **101**. DOI: 10.1093/jas/skad364.

Muns R, Nuntapaitoon M, Tummaruk P. 2016. Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock Science* **184**: 46-57.

Nielsen SS et. al. 2022. Welfare of pigs on farm. *European food safety authority* **20**. DOI: 10.2903/j.efsa.2022.7421.

Otrubová M, Pokorný M. 2019. Mikroklima ve stájích pro prasata. Agropress. Available from <https://www.agropress.cz/mikroklima-ve-stajich-pro-prasata/> (accessed May 2019).

Peltoniemi O, Yun J, Björkman S, Han T. 2021. Coping with large litters: the management of neonatal piglets and sow reproduction. *Journal of animal science and technology* **63**: 1-15. DOI: 10.5187/jas.2021.e3.

Pokorný Z. 2015. Porod prasat – co bychom měli vědět. *Chov zvířat*. Available from <https://www.chovzvirat.cz/clanek/415-porod-prasat-co-bychom-meli-vedet/> (accessed December 2015).

Prunier A, Heinonen M, Quesnel H. 2010. High physiological demands in intensively raised pigs: impact on health and welfare. *Animal* **4**: 886-98. DOI: 10.1017/S175173111000008X.

Prýmas L. 2015. Diagnostika březosti. Profi press. Available from <https://naschov.cz/diagnostika-brezosti/> (accessed July 2015).

Prýmas L. 2019. Puerperální neuróza prasnic. Profi press. Available from <https://naschov.cz/puerperalni-neuroza-prasnic/> (accessed December 2019).

- Pulkrábek J. 2005. Chov prasat. Profi Press, Praha. ISBN 80-86726-11-8.
- Quiniou N, Dagorn J, Gaudré D. 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science* **78**: 63-70.
- Ramirez BC, Morgan DH, Condotta ICFS, Leonard SM. 2022. Impact of housing environment and management on pre-/post-weaning piglet productivity. *Journal of animal science*. DOI: 10.1093/jas/skac142.
- Romero M, Calvo L, Morales JI, Rodríguez AI, Escudero RM, Olivares Á, López-Bote C. 2022. Short and Long Term Effects of Birth Weight and Neonatal Care in Pigs. *Animals* **12**: 2936. DOI: 10.3390/ani12212936.
- Říha J, Čeřovský J, Matoušek V, Jakubec V, Kvapilík J, Pražák Č. 2001. Reprodukce v procesu šlechtění prasat. Rapotín: Asociace chovu masných plemen.
- Smital J. 2022. Inštitút znalostného pôdohospodárstva a inovácií. Available from <https://www.agroporadenstvo.sk/zivocisna-vyroba-osipane?article=2682> (accessed September 2022).
- Smital J. 2023. Výzvy pro pastevní chovy prasat. Inštitút znalostného pôdohospodárstva a inovácií. Available from <https://www.agroporadenstvo.sk/zivocisna-vyroba-osipane?article=3131> (accessed November 2023).
- Smola J, Václavková E, Daněk P, Rozkot M. 2015. Prevence ztrát novorozeneých selat. Státní veterinární správa, Praha. ISBN: 978-80-7403-135-9.
- Státní veterinární správa. 2022. Prevence okusování ocásků selat a ukončení rutinního krácení. Available from <https://www.svscr.cz/wp-content/files/zvirata/Methodika-prevence-okusovani-ocasku-selat-a-ukonceni-rutinniho-kraceni.pdf> (accessed March 2022).
- Stupka R, Šprysl M, Čítek J, Okrouhlá M. 2005. Embryonální mortalita a plodnost prasat. Aktuální problémy chovu prasat. ČZU Praha. ISBN 80-213-1338-2.
- Stupka R, Šprysl M, Čítek J. 2009. Základy chovu prasat. Powerprint, Praha. ISBN 978-80-904011-2-9.
- Supka R, Šprysl M. 2002. Reprodukce v chovu prasat. Profi Press, Praha. Available from <https://naschov.cz/reprodukce-v-chovu-prasat/> (accessed January 2002).
- Svoboda M. 2001. Poruchy chování u prasat. Profi press. Available from <https://naschov.cz/poruchy-chovani-u-prasat/> (accessed December 2001).
- Šprysl M, Stupka R, Čítek J. 2009. Mléčnost prasníc a vývoj selat. Profi press. Available from <https://zemedelec.cz/mlecnost-prasnic-a-vyvoj-selat/> (accessed July 2009).
- Štolc R. 2010. Úspěšný chov prasníc – ale jak?. *Náš chov* **70**: 76-78.
- Tallet C, Rakotomahandy M, Herlemont S, Prunier A. 2019. Evidence of pain, stress and fear of humans during tail docking and the next four weeks in piglets (*sus scrofa domestica*). *Frontiers in veterinary science* **6**: 462. DOI: 10.3389/fvets.2019.00462.
- Tang X, Xiong K, Fang R, Li M. 2022. Weaning stress and intestinal health of piglets: A review. *Front Immunol* **13**. DOI: 10.3389/fimmu.2022.1042778.
- Theil PK, Farmer Ch, Feyera T. 2022. Physiology and nutrition of late gestating and transition sows. *Journal of Animal Science*. DOI: 10.1093/jas/skac176.

- Tobias TJ, Vernooij JCM, van Nes A. 2023. Comparison of efficacy of needle-free injection versus injection by needle for iron supplementation of piglets: a double blind randomized controlled trial. *Porcine health management* **9**: 2. DOI: 10.1186/s40813-022-00296-5.
- Tummaruk P, Vila RM. 2016. Management strategies in farrowing house to improve piglet preweaning survival and growth. *Thai Journal of Veterinary Medicine* **46**: 347-354. DOI: 10.56808/2985-1130.2748.
- Václavková E, Lustyková A. 2011. Kvalitní odchov prasniček rozhoduje o jejich reprodukční užítkovosti. *Náš chov* **5**: 77-78.
- Václavková E. 2011. Rentabilita chovu prasat začíná u selat. Profi press. Available from <https://zemedelec.cz/rentabilita-chovu-prasat-zacina-u-selat/> (accessed May 2011).
- Van Kerschaver C, Turpin D, Michiels J, Pluske J. 2023. Reducing weaning stress in piglets by pre-weaning socialization and gradual separation from the sow: a review. *Animals* **13**. DOI: 10.3390/ani13101644.
- Vande Pol K, Laudwig AL, Gainse AM, Peterson BA, Shull CM, Ellis M. 2021. Effect of farrowing pen size on pre-weaning performance of piglets. *Translational animal science* **5**. DOI: 10.1093/tas/txab123.
- Velechovská J. 2019. Kdy odstavit selata?. Profi press. Available from <https://naschov.cz/kdy-odstavit-selata/> (accessed July 2019).
- Velechovská J. 2021. Chov prasat je u nás stále prodělečný. Profi press. Available from <https://naschov.cz/chov-prasat-je-u-nas-stale-prodelecny/> (accessed June 2021).
- Vereecke N, Kvisgaard LK, Baele G, Boone C, Kunze M, Larsen LE, Theuns S, Nauwynck H. 2022. Molecular epidemiology of porcine parvovirus type 1 (PPV1) and the reactivity of vaccine-induced antisera against historical and current PPV1 strains. *Virus evolution* **8**. DOI: 10.1093/ve/veac053.
- Veselý K. 2003. Současný přehled GIT onemocnění v chovech prasat-prevalence, diagnostika a řešení GIT onemocnění prasat v ČR. Profi press. Available from <https://vetweb.cz/soucasny-prehled-git-onemocneni-v-chovech-prasat-prevalence-diagnostika-a-reseni-git-onemocneni-prasat-v-cr/> (accessed March 2003).
- Veselý K. 2008. Císařský řez u prasnic v terénní praxi. Profi press. Available from <https://vetweb.cz/cisarsky-rez-u-prasnic-v-terenni-praxi/> (accessed December 2008).
- Vokřálová J, Novák P. 2009. Respirační syndrom a mikroklima stáje. Profi press. Available from <https://zemedelec.cz/respiracni-syndrom-a-mikroklima-staje/> (accessed October 2009).
- Yang Y et. al. 2023. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus regulates lipid droplet accumulation in lipi metabolic pathways to promote viral replication. *Virus research* **333**. DOI: 10.1016/j.virusres.2023.199139
- Yuan T, Zhu Y, Shi M, Li T, Li N, Wu G, Bazer FW, Zang J, Wang F, Wang J. 2015. Within-litter variation in birth weight: impact of nutritional status in the sow. *Journal of Zhejiang University science B* **16**: 417-35. DOI: 10.1631/jzus.B1500010.

Zindove TJ, Mutibvu T, Shoniwa AC, Takaendesa EL. 2021. Relationships between litter size, sex ratio and within-litter birth weight variation in a sow herd and consequences on weaning performance. *Translational animal science* **5**. DOI:10.1093/tas/txab132.

