

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Management odchovu selat na porodně**

**Bakalářská práce**

**Nikola Šmídová**

**Chov hospodářských zvířat**

**doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.**

**© 2023/2024 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Management odchovu selat na porodně" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.04.2024

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D. za trpělivost a cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala mé rodině a příteli za velkou oporu, kterou jste mi byli po celou dobu mého studia, za vaši velkorysost, a hlavně psychickou podporu.

# Management odchovu selat na porodně

## Souhrn

Práce popisuje období porodu, které je náročné pro selata i prasnici. Kdy selata opouští prostor dělohy a dostávají se do zcela rozdílného prostředí. Náročnost tkví zejména v rozdílu teplot mezi dělohou a mimoděložním prostorem, jelikož selata nemají vyvinuté termoregulační centrum, rodí se malá a nemají ani dostatek tukové tkáně. Což vede k možným úhynům spojených zejména s podchlazením. Podchlazení dále vede k nízké vitalitě selat, nízké aktivitě a pokud sele není aktivní a nevyhledává ihned po porodu mlezivo, tak se dále prohlubuje hypotermie a sele je náchylnější k nemocem, popřípadě i zalehnutí prasnicí.

Nejčastější infekční příčina úhynů před odstavem je enteritida, ke které může docházet z více faktorů a často je doprovázena průjmy, které vedou k dehydrataci a případně i k úhynu. Mezi nejčastější příčiny enteritidy můžeme zařadit kokcidiózu, *E. coli* a klostridie. Respirační onemocnění selat mají multifaktoriální příčiny a musíme zde sledovat i faktory prostředí, které k nim mohou přispívat.

Porodní hmotnost je základním ukazatelem, od kterého se odvíjí i následné přežívání selat a ovlivňuje skoro všechny další faktory vedoucí k možným úhynům před odstavem.

V nadpočetných vrzích lze pozorovat velké rozdíly v porodní hmotnosti selat, kde jsou samozřejmě selata s nízkou hmotností znevýhodněna. Selata v nadpočetných vrzích lze přeradit ke kojným prasnicím, které odstavily svůj vrh časně a dodatečnou laktaci poskytnou právě selatům s nižší hmotností, což může vyřešit zmíněný problém. Dříve byly prasnice šlechtěny za účelem zvýšení počtu selat ve vrhu, ale počet jejich funkčních struků zůstává omezený. Další strategií pro selata z nadpočetných vrhů může být podávání mléčné náhražky a příkrm selat u jejich matky.

Pohlaví selat ovlivňuje jak porodní hmotnost, tak schopnost přežití selat, protože dle výzkumů se samčí selata rodí těžší z důvodu pohlavího dimorfismu a mají vyšší riziko úhynu.

Indukce porodu je častým postupem pro efektivnější kontrolu nad porody a vede k možnosti zásahu, pokud by se naskytnul problém. Prasnicím se nejlépe v den očekávaného porodu aplikuje prostaglandin F<sub>2α</sub> a ony do 22-32 hodin od podání porodí.

**Klíčová slova:** Prasnice; selata; porodní kotce; welfare; porod; příčiny úhynu

# Management strategies in farrowing house

## Summary

The work describes the period of parturition, which is difficult for both piglets and sows. When the piglets leave the womb and enter a completely different environment. The difficulty lies mainly in the temperature difference between the uterus and the extrauterine space, as piglets do not have a developed thermoregulatory centre, are born small and do not have enough adipose tissue. This leads to possible mortality, especially due to hypothermia, which leads to low piglet vitality, low activity and, if the piglet is not active and does not seek colostrum immediately after birth, hypothermia is further aggravated and the piglet is more susceptible to disease or even crushing by the sow.

The most common infectious causes of pre-weaning mortality is enteritis, which can occur from several causes and is often accompanied by diarrhoea, leading to dehydration and possibly death. The most common causes of enteritis include coccidiosis, *Escherichia coli* and clostridia. Respiratory diseases in piglets have multifactorial causes and we need to look at the environmental factors that may contribute to them.

Birth weight is a key indicator of piglet survival and influences almost all other factors leading to possible pre-weaning mortality.

In supernumerary litters, large variations in piglet birth weight can be observed, with low-weight piglets naturally being at a disadvantage. Piglets in supernumerary litters can be reassigned to suckler sows that have weaned their litters early and provide additional lactation to the lower weight piglets, which may solve the problem mentioned above. Previously, sows were bred to increase the number of piglets in a litter, but the number of functional teats remains limited. Another strategy for piglets from supernumerary litters may be to give milk replacer and feed the piglets at their mother's side.

Piglet sex affects both birth weight and piglet survival, as research suggests that male piglets are born heavier due to sexual dimorphism and have a higher risk of mortality.

Induction of labour is a common practice to control births more effectively and leads to the possibility of intervention should a problem arise. Sows are preferably injected with prostaglandin F<sub>2α</sub> on the day of expected parturition and they will give birth within 22-32 hours of administration.

**Keywords:** Sows, piglets, farrowing pens, welfare; birth; causes of death

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Porod selat</b> .....	<b>3</b>
3.1.1 Vývoj mléčné žlázy .....	3
3.1.2 Ustájení prasnic na porodně.....	4
3.1.2.1 Ustájení s trvalou fixací .....	4
3.1.2.2 Volné ustájení.....	5
3.1.2.3 Ustájení s dočasnou fixací .....	5
<b>3.2 Důvody úhynů na porodně</b> .....	<b>6</b>
3.2.1 Zalehávání selat prasnicí.....	6
3.2.2 Nedostatečná péče o novorozená selata .....	7
3.2.3 Nedostatečný příjem mleziva .....	7
3.2.4 Hypoglykémie .....	8
3.2.5 Nemoci a infekce .....	8
3.2.5.1 Enteritida .....	8
3.2.5.2 Kokcidioza .....	9
3.2.5.3 Escherichia coli .....	9
3.2.5.4 Klostridie.....	9
3.2.5.5 Respirační onemocnění .....	10
3.2.6 Nedostatečná termoregulace .....	10
3.2.7 Nízká vitalita.....	11
<b>3.3 Porodní hmotnost</b> .....	<b>11</b>
3.3.1 Nízká porodní hmotnost .....	12
3.3.2 Počet selat ve vrhu.....	12
3.3.3 Výživa matky .....	13
3.3.4 Zdraví matky .....	13
3.3.5 Management reprodukce .....	14
3.3.6 Pohlaví selat .....	14
<b>3.4 Mlezivo</b> .....	<b>15</b>
3.4.1 Složení mleziva.....	15
3.4.2 Příjem mleziva.....	15
3.4.3 Protilátky obsažené v mlezivu .....	16
3.4.4 Zdraví a výživa matky .....	17

<b>3.5</b>	<b>Nadpočetné vrhy .....</b>	<b>17</b>
3.5.1	Genetické faktory.....	18
3.5.2	Mléčná náhražka.....	18
3.5.3	Kojné prasnice.....	19
3.5.4	Příkrm selat na porodně .....	20
<b>3.6</b>	<b>Tělesná teplota selat.....</b>	<b>20</b>
3.6.1	Pokles tělesné teploty selat .....	20
3.6.2	Termoregulace novorozených selat .....	20
3.6.3	Teplota na porodně .....	21
3.6.3.1	Teplota na porodně z hlediska prasnic .....	22
3.6.4	Chovatelské postupy a management .....	22
3.6.5	Kontakt s matkou a příjem mleziva .....	23
<b>3.7</b>	<b>Indukce porodu .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>25</b>

# 1 Úvod

Problematika týkající se úhynů selat před odstavem ve spojitosti s managementovými zásahy jsou v současné době velmi diskutované téma. O zdraví a chov zvířat se zajímá i široká veřejnost. Chov prasat je pro společnost jako takovou z hlediska obživy velmi důležitý. Například v České republice je vepřové maso nejkonzumovanějším ze všech. Až okolo 50 % z celkového příjmu masa v ČR, totiž tvoří maso vepřové.

Celý chov prasat stojí na efektivní reprodukci a dobrém managementu na porodnách. Proto je důležité se zaměřit na toto období u selat, kde je nejvyšší riziko úhynů a tím pádem i největší ekonomická ztráta. Snížení celkových úhynů na porodně není výhodné pouze z ekonomického hlediska, ale i z hlediska etického. V současnosti se stále hledají nejlepší možné varianty, které by vyhovovaly prasnicím i selatům z hlediska welfare, tedy pohodlí.

U prasnic se vyvíjí a zkoumají možnosti nových a lepších porodních kotců, aby dále již nemusely být fixovány po celou dobu laktace, ale zároveň tím neohrožovaly životy selat. U selat se také hledají další možnosti například vyrovnání nadpočetných vrhů a snížení úhynů z důvodu nízké porodní hmotnosti. Rovněž se objevují snahy o nové a lepší technologie pro zajištění menšího teplotního šoku po porodu selat, kdy rozdíly v teplotách v děloze a ve stáji jsou značné.

Co se týče pohlaví selat, zkoumá se možnost používání sexovaných inseminačních dávek, aby se rodily vrhy, ve kterých budou převažovat samičí selata z důvodu pravděpodobně vyšší hmotnosti při odstavu a možnosti snížení počtu zvířat v reprodukčních chovech.

Chov prasat bude do budoucna podle předpokladu růst z důvodu neustále se zvyšující velikosti světové populace. To sebou přinese i nové výzvy pro chovatele, zároveň ve vyspělých zemích lidem čím dál více záleží odkud pochází maso, které kupují a konzumují. Procento lidí, kteří jsou ochotni zaplatit více peněz za maso pocházející z biochovů v takovýchto zemích stoupá. Jelikož je známo, že poptávka ovlivňuje do jisté míry nabídku, tak je otázka, jak bude vypadat chov prasat do budoucna.



## **2 Cíl práce**

Cílem práce je vytvoření literární rešerše popisující management odchovu selat na porodně od porodu do odstavu. Podrobně popsat problémy ohledně úhynů selat v období od porodu do odstavu a nejčastější příčiny. V práci definovat tyto jednotlivé nejčastější příčiny vysvětlit a uvést do souvislostí. Charakterizovat infekční i neinfekční příčiny úhynů na porodně. Dále v práci vysvětlit určité zásahy managementu na porodně z hlediska prasnic i selat.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Porod selat

Porod je náhlý proces, při kterém musí sele překonat respirační, imunologické, trávicí, nutriční a termoregulační problémy a musí začít regulovat svou tělesnou teplotu, aby přežilo. Z toho důvodu se jedná o jedno z nejkritičtějších období, které sele ve svém životě musí překonat (Herpin et al. 2002). Prasnice je březí průměrně 115 dní a porod se dělí na 3 fáze, a to fázi otevírací, vypuzovací a poporodní (Stupka et al. 2009).

V přírodě prasnice před porodem tráví čas ve skupince, kde se nachází 4 až 6 prasnic. Před porodem se prasnice odebere do soukromí a staví si hnízdo, kde porodí. Ve velkochovech není možné tuto potřebu prasnic naplnit, což může vést ke stresu prasnic a stres se dále může kumulovat dalšími faktory, a to může ovlivnit průběh porodu i zdraví prasnice či selat (Peltoniemi et al. 2021).

Pro prasnici je březost i porod velmi náročné období a například v pozdní březosti prasnice čelí mnoha výzvám, včetně vysokých energetických a živinových nároků rostoucích plodů, hormonálních změn, celkového nepohodlí, omezení pohybu a vlivu na spánek i odpočinek. Porod je sám o sobě velmi energeticky náročný a zvyšující se velikost vrhu může tyto energetické nároky dále zvyšovat (Rutherford et al. 2013).

Asistence ošetřovatele u porodu je nezbytná z mnoha důvodů. Sledování průběhu porodu chovatelům pomůže odhalit, pokud je potřeba zasáhnout například veterinárním lékařem. Ošetřovatelé ošetřují selata po porodu tak, že je usuší, umístí selata do temperovaného prostředí, kde se teplota pohybuje okolo 37-38° Celsia a zkrátí a dezinfikují pupeční pahýl (Stupka et al. 2009).

#### 3.1.1 Vývoj mléčné žlázy

Chovatelé prasat se potýkají s řadou problémů, které přímo souvisí se schopností prasnic produkovat dostatečné množství mléka pro uspokojení potřeb jejich selat ve vrhu, jelikož dostupnost energie a dalších faktorů z mléka bezprostředně po porodu je rozhodující pro přežití a vývoj selat (Hurley 2001). Sørensen et al. (2002) ve své studii uvádí, že vývoj mléčné žlázy u prasnic probíhá zřejmě ve fázích, z nichž každá prasnice má jinou rychlost růstu mléčné žlázy.

Ve velkých vrzích, kde počet funkčních struků prasnice často není dostačující na péči o celý vrh, je správný vývoj mléčné žlázy prasnice nezbytný pro dosažení optimální mléčné užitkovosti. Proto je pro dosažení optimálního vývoje mléčné tkáně u hyperplodných prasnic důležité zejména zvýšení kapacity mléčné tkáně a její udržení po celou dobu laktace (Peltoniemi et al. 2021).

Vývoj mléčné žlázy u prasnice během březosti je regulován hormony pocházejícími z placenty, konkrétně estrogen a ze žlutého tělíska, kterými jsou progesteron a relaxin.

Po porodu je vývoj mléčné žlázy stimulován zejména sáním selat (Hurley 2001). Protože sání je hlavním stimulem nutným k tomu, aby struky zůstaly funkční a tím pádem mléčná žláza, která není stimulována selaty, prochází involucí (Farmer 2019).

Faktor, který dále ovlivňuje vývoj mléčné žlázy a mléčnost prasnice je její parita. Tuto skutečnost uvádí Farmer (2013) ve své studii, konkrétně že pokud prasnice v první paritě nebude kojit selata může to ovlivnit produkci mléka a vývoj mléčné žlázy v paritě druhé. Dále na vývoj mléčné žlázy může mít vliv i faktor managementu, a to výživa prasnice v pozdní březosti. Jako zásadní se jeví přiměřené krmení a zamezení nadměrné kondice prasnice v předporodním období (Peltoniemi et al. 2021).

### **3.1.2 Ustájení prasnic na porodně**

Rozlišujeme několik typů ustájení prasnic na porodně, a to porodní boxy, kde jsou prasnice v trvalé fixaci a prasnice mohou pouze stát či ležet. Dalším typem ustájení prasnic na porodně je volné ustájení, kdy jsou prasnice volně a můžou se libovolně pohybovat po kotci. Všechny typy ustájení mají své výhody a nevýhody ať už jde o prasnice či selata.

V Evropské unii je po většinu období březosti zakázáno individuální ustájení pro prasnice, přičemž v období od čtyř týdnů po inseminaci do jednoho týdne před porodem je povinné skupinové ustájení (Nicolaisen et al. 2019). Například porodní boxy s fixací mohou zajistit welfare selatům, tím že omezí úhyny živě narozených selat v raném věku, ale na druhou stranu mají porodní boxy i řadu nevýhod, pokud jde o welfare prasnic a selat v dalších fázích laktace (Hemsworth et al. 2023).

#### **3.1.2.1 Ustájení s trvalou fixací**

Porodní boxy s fixací neumožňují prasnicím se ani otočit, a tedy jediný pohyb který může prasnice v období, kdy se nachází v porodním boxu vykonávat je vstávat a lehat si (Barnett et al. 2001). Mimo samotný porodní box pro prasnici je zde oddělený prostor pro selata a v některých systémech je v rohu kotce umístěno zastřešené místo pro příkrmování selat. Obvykle je prostor pro příkrmování vybaven podlahovým vytápěním, popřípadě je doupě pro selata pod infračervenou lampou (Pedersen et al. 2013).

Porodní boxy s trvalou fixací jsou stále nejběžnějším systémem ustájení rodičích a kojících prasnic (Hemsworth et al. 2023). Tento porodní box byl poprvé zaveden v 60. letech 20. století, s cílem snížit úhyny selat v důsledku zalehnutí prasnicí a aby bylo možné cíleněji zasahovat do chovu (Goumon et al. 2022).

Porodní box minimalizuje riziko úhynů živě narozených selat, snižuje potřeby na prostor a pracovní sílu, lehce se v něm udržuje hygiena a důležitým bodem je i to, že usnadňuje dozor nad porody a umožňuje snadnou kontrolu zdravotního stavu prasnic

a selat (Barnett et al. 2001). Ustájení s trvalou fixací se praktikuje hlavně proto, aby se zabránilo zalehnutí selat prasnicí. Tato obvyklá praxe však dostatečně nereflektuje potřeby prasnice, jakými jsou například stavba hnízda před porodem a interakce matky se selaty. To vede ke zvýšeným obavám o welfare prasnic (Peltoniemi et al. 2021). Navíc se prokázalo, že prasnice ustájené v porodních boxech s trvalou fixací jsou navíc náchylnější ke stereotypnímu chování, jako je například polykání vzduchu či kousání zábran (Nicolaisen et al. 2019).

Vzhledem k obavám veřejnosti a stále většímu mediálnímu zájmu o dobré životní podmínky zvířat roste tlak na odvětví chovu prasat. Podle veřejnosti by se měl systém porodních boxů s trvalou fixací změnit na systém volného ustájení, kde se prasnice mohou libovolně pohybovat po kotci. V současné době však pouze Norsko, Švédsko a Švýcarsko jsou zeměmi, kde je porodní box s trvalou fixací zakázán (Pedersen et al. 2013; Lohmeier et al. 2020).

### **3.1.2.2 Volné ustájení**

Volné ustájení prasnic na porodně v praxi znamená, že prasnice nejsou v průběhu porodu ani dále v laktaci nijak fixovány a mohou se volně pohybovat po kotci. V posledních desetiletích byl jako alternativní systém ustájení vyvinut právě zmiňovaný systém volných porodních kotců, který může poskytnout větší prostor a splnit tak behaviorální požadavky prasnic (Peltoniemi et al. 2021). Problémem ale stále zůstává zvýšené riziko úhynů selat v systémech volného ustájení na porodně, což je hlavní překážkou pro zavádění alternativ pro spoustu chovatelů (Goumon et al. 2022). Vysoké ztráty selat v systému volného ustájení nejsou z ekonomického a etického hlediska přijatelné, proto je potřeba dalšího výzkumu z hlediska technologického vybavení v tomto kotci (Lohmeier et al. 2020).

Přesto jsou systémy volného ustájení pro rodící a kojící prasnice v moderním intenzivním chovu široce využívány. Volný systém ustájení na porodně navíc prokázal i určité výhody pro samotná selata, například když se pokoušejí dostat ke struku a sát mléko, tak nemají žádnou překážku v podobě mříží (Peltoniemi et al. 2021).

### **3.1.2.3 Ustájení s dočasnou fixací**

Ustájení prasnic s dočasnou fixací, představuje typ ustájení, kde prasnice rodí ve fixaci a první kritické dny jsou fixovány, tím se minimalizují případné ztráty selat zalehnutím. Po překonání těchto dnů je prasnicím fixace uvolněna a mohou využívat výhod volného ustájení, tím i lepší welfare po zbytek laktace (Lohmeier et al. 2020).

V porovnání s porodem ve volném ustájení se porod v ustájení s dočasnou fixací jeví jako přínosný pro snížení úhynů selat. Lze tedy říci, že ustájení s dočasnou fixací je v porovnání s porodním boxem s fixací krokem vpřed a vede k lepším životním podmínkám prasnic, protože umožňuje určitou volnost pohybu prasnic, aniž by se zhoršily životní podmínky selat (Goumon

et al. 2022). Dočasná fixace po porodu by mohla být praktickým kompromisem pro welfare prasnic a selat. To potvrzuje dle Nicolaisen et al. (2019) i dřívější výzkum, který ukázal, že čtyřdenní fixace po porodu byla úspěšnější pro snížení úhynů selat ve srovnání s volným ustájením.

### 3.2 Důvody úhynů na porodně

Chov prasat se na celém světě se potýká se ztrátami v důsledku vysokého úhynu selat před odstavem, který může představovat 10 až 20 % ze všech živě narozených selat (Tucker et al. 2021). Přičemž 70 % úhynů selat nastává v prvním týdnu jejich života a k nejvýraznějším ztrátám dochází do 3 dnů od porodu, kdy jsou slabší a menší, a to především v důsledku neinfekčních problémů (Sadeghi et al. 2023; Le Divich & Noblet 1981).

V komerčním sektoru rodí prasnice v každém vrhu v průměru 14 až 17 selat. Pro zajištění dobrých životních podmínek selat je třeba splnit specifické požadavky na prostředí, pokud jde o vlhkost, kvalitu vzduchu a teplotu prostředí, a také zajistit dostatečný životní prostor (Sadeghi et al. 2023).

Úhyny před odstavem selat jsou závažný a důležitý problém v oblasti welfare a negativně ovlivňují i pohled veřejnosti (Vande Pol et al. 2020). Ačkoli je dobře známo, že porodní hmotnost při narození selat je hlavním faktorem, který ovlivňuje přežití a růst selat, úmrtnost před odstavem má multifaktoriální etiologii a je ovlivňována různými faktory (Muns et al. 2016a).

#### 3.2.1 Zalehávání selat prasnicí

Zalehnutí je nejčastější konečný způsob úmrtí živě narozených selat (Baxter et al. 2008), ale základními nejčastějšími příčinami jsou prochladnutí a hladovění (Herpin et al. 2002). K zalehávání selat častěji dochází v systémech volného ustájení, kde zalehnutí většinou souvisí s tím, že prasnice se mohou volně pohybovat a ulehat bez opory stěn (Pedersen et al. 2013). Takže pokud se selata nacházejí v blízkosti prasnice na nežádoucím místě a prasnice se chystá ulehnout, může dojít k jejich zalehnutí. Dále se ukazuje, že zalehávání může svědčit o základních problémech jak u prasnice, tak u selat (Sadeghi et al. 2023).

Selata obecně tráví 60-75 % času v blízkosti prasnice či její mléčné žlázy. Dále je procento zalehnutých selat velmi závislé na chování a aktivitě prasnice. Například prasnice, které často mění polohu, pravděpodobněji zalehnou čerstvě narozená selata (Sadeghi et al. 2023). U všech plemen prasat přispívá k vyššímu výskytu zalehávání velikost vrhu spolu s vyšší paritou prasnice, horším mateřským chováním a sníženou vitalitou selat (Ward et al. 2020). Riziko je také při získávání mleziva, kdy je možné zalehnutí selete matkou díky vzájemné blízkosti při sání a značným rozdílem ve velikosti selete a prasnice (Baxter et al. 2008). Z důvodu rizika zalehnutí selat prasnicí se nejčastěji využívají porodní boxy s trvalou fixací, které by toto riziko měly minimalizovat, ale ne úplně potlačit, protože k zalehávání selat

prasnici dochází jak v porodních boxech s trvalou fixací, tak i ve volném systému ustájení (Pedersen et al. 2013).

Chladový stres po porodu snižuje vitalitu selat, čímž se snižuje množství přijatého mleziva, a tedy i živin, které jsou pro sele důležité jako zdroj energie pro tepelnou regulaci. Selata jsou tedy více apatická, a tudíž je pravděpodobnější, že je prasnice zalehne (Caldara et al. 2014).

Obecně platí, že selata s jakoukoli tělesnou abnormalitou mají nižší vitalitu a vyšší šanci, že je prasnice zalehne (Sadeghi et al. 2023).

### **3.2.2 Nedostatečná péče o novorozená selata**

Strategie managementu pro snížení počtu mrtvě narozených selat a zlepšení životaschopnosti a vitality selat jsou zaměřeny na zkrácení doby trvání porodu, zejména pak doby potřebné k porodu jednotlivých selat, a poskytnutí pomoci slabým selatům bezprostředně po porodu (Kirkden et al. 2013). Trvalý dohled při porodu je doporučovanou praxí a jakmile se selata narodí, ošetřovatelé musí zajistit, aby byla čistá a suchá, aby se snížily ztráty tělesného tepla a zabránilo se tomu, že selata budou vydávat své malé energetické rezervy ve snaze udržet svou tělesnou teplotu (Caldara et al. 2014).

Správná hygiena prostředí by měla být samozřejmostí a důkladné čištění a dezinfekce porodních kotců pomáhá snižovat mikrobiální zátěž prostředí a velmi podstatně snižovat výskyt patogenů, které mohou být zvláště pro selata život ohrožující (Cutler et al. 1999).

### **3.2.3 Nedostatečný příjem mleziva**

K hladovění jako příčině mortality může dojít, pokud prasnice neposkytuje dostatek mleziva nebo pokud selata sama nepřijímají dostatek mleziva. V prvních dnech života probíhá mezi selaty tvrdý konkurenční boj o to, aby se dostala ke strukům prasnice a získala dostatek mleziva, zejména v případě, že je selat více než struků. Slabší selata často neuspějí v boji o struky a trpí hladu kvůli nízkému příjmu mleziva, nakonec i mohou zemřít (Sadeghi et al. 2023). Dle Swiatek et al. (1968) mnoho studií prokázalo, že novorozené sele se při relativně krátkém hladovění stává hypoglykemickým. Tato citlivost na hladovění se s rostoucím věkem mění a selata se stávají odolnějšími vůči hladu. Indikátory spojené s hladověním jsou nedostatek pohybu, nízká tělesná teplota a stále nižší srdeční a dechová frekvence. (Sadeghi et al. 2023). Podrobněji bude tato problematika popsána v kapitole 3.4.

### 3.2.4 Hypoglykémie

Hypoglykémie je stav organismu, kdy je hladina glukózy nižší, než je fyziologická hranice. Energie uložená v těle při narození je přítomna ve formě glykogenu a tuku (Caldara et al. 2014). Selata v děloze mají nepřetržitý přísun glukózy přes placentu, ale po porodu musí vyžít pouze z mateřského mléka, které je chudé na obsah sacharidů (Herpin et al. 2002).

Celkové tělesné zásoby glykogenu se při narození pohybují v rozmezí 30-38 g/kg tělesné hmotnosti a zásoby glykogenu se rychle vyčerpávají (Le Dividich et al. 2005). Když organismus zažije mírné ochlazení, začnou působit mechanismy určené k uchování tepla (Villanueva-García et al. 2021). Podchlazení novorozených selat však spotřebovává zásoby glukózy ve formě glykogenu a kyslíku na výrobu tepla (Le Dividich et al. 2005), což pro selata představuje obrovské energetické náklady, takže pokud jsou nově narozená selata podchlazená mohou se dostat do stavu hypoglykémie (Villanueva-García et al. 2021).

Organismus selat může během prvních 6 h života spotřebovávat zásoby glykogenu v játrech nebo svalech a snažit se dosáhnout termoregulace navzdory hypoglykémii a omezeným zásobám glykogenu, což však může vyvolat metabolickou acidózu, která může skončit kómatem nebo smrtí v důsledku srdeční arytmie (Gomez-Prado et al. 2022).

### 3.2.5 Nemoci a infekce

Infekční onemocnění znamená napadení organismu patogeny různých druhů, které dokážou vyvolat onemocnění. Onemocnění znamená pro novorozená selata velké riziko, z důvodu špatně vyvinutého imunitního systému. Například gastrointestinální poruchy u selat způsobují v odvětví chovu prasat velké ekonomické ztráty (Lallès et al. 2007). Zdravotní stav prasat v chovu se přímo promítá do ekonomiky. Nemoci vedou k vyšší úmrtnosti v různých věkových skupinách a tím k vyšším veterinárním nákladům na nákup léčiv a vakcín. Zdravotní stav souvisí také s příjmem krmiva, celkovou užítkovostí a může se i prodloužit doba výkrmu (Racewicz et al. 2021).

#### 3.2.5.1 Enteritida

Nejčastější infekční příčinou úmrtí selat na porodně je enteritida. Enteritida neboli zánět tenkého střeva může být způsoben z různých příčin a nejčastějšími příznaky jsou průjem a bolestivost břicha.

Imunitu proti střevním onemocněním selata získávají hlavně z mleziva, kdy dostanou pasivní imunitu od matky, proto je velmi důležité množství, které selata dostanou do těla během prvních pár hodin po narození (Cutler et al. 1999).

Průjem lze definovat jako malabsorpci vody nebo elektrolytů, vyměšování řídké nebo vodnaté stolice, nebo častější defekaci a obsah vody ve stolici přesahující 80 %. Pokud nastanou průjmy selata jsou rychle vyčerpaná, dehydratovaná a vyhublá (Jacobson 2022).

Původci enteritid u sajících selat jsou virus transmisivní gastroenteritidy, adenovirus prasat, rotavirus, kalicivirus, virus Aujeszkyho choroby, enterotoxigenní *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* typu A a C, *Salmonella spp.*, kokcidie. Z celosvětového hlediska jsou nejčastějšími původci průjmů *E. coli*, *Isoospora suis* a rotaviry (Cutler et al. 1999).

### 3.2.5.2 Kokcidioza

Kokcidie je hostitelsky specifický jednobuněčný intracelulární parazit rodu *Eimeria* a *Isoospora*, který napadá trávicí soustavu a způsobuje průjmy. K infekci dochází pozřením sporulovaných oocyst z kontaminovaného prostředí. Parazit napadá epitelovou výstelku tenkého střeva (Sperling et al. 2020). Kokcidioza se projevuje u selat okolo 10. dne věku. Imunita získaná mlezivem nechrání selata před nákazou. Selata se nakazí od starších již rezistentních jedinců (Kaluža & Konvalinová 2019). Samozřejmě že vzhledem ke snaze neustále zlepšovat ustájení a hygienu v moderním chovu prasat, se zmírnil výskyt mnoha parazitárních infekcí (Jacobson 2022). Například ve studii Driesen et al. (1993) uvádí, že nejčastěji se vyskytujícím enteropatogenem u selat byla *Isoospora suis*, která se vyskytovala v 53,8 % vzorků v 70,9 % vyšetřovaných chovech prasat.

### 3.2.5.3 *Escherichia coli*

*E. coli* je součástí mikrobiální střevní flóry a lze ji obecně klasifikovat na komenzální mikrobiální *E. coli*. Proto je možné, že infekce *E. coli* bude až sekundárního rázu jako přidružená infekce (Driesen et al. 1993). Bakterie *E. coli* lze také rozdělit do skupin podle jejich patotypu, který vykazuje odlišné klinické projevy, epidemiologii, patogenezi a sérotypy. Na průjmových onemocněních se podílí několik skupin, a to zejména ETEC (enterotoxické) a EPEC (enteropatogenní), které jsou hlavními příčinami průjmů u novorozených selat. U selat postižených ETEC se může během 1 až 2 hodin po narození objevit těžký sekreční průjem, který se projevuje hojným, nehemoragickým, vodnatým průjmem, nevolností, křečemi v břiše a třesem (Jacobson 2022). Průjem je zpočátku žlutý a vodnatý, ale postupně přechází do krémově bílého, pastovitého trusu. V závažných případech dochází k dehydrataci selat. Růst většiny selat s tímto průjmem je zpomalen (Driesen et al. 1993).

### 3.2.5.4 Klostridie

Klostridie jsou velké grampozitivní anaerobní tyčinky, které vytváří spory (Songer & Uzal 2005). Většina příslušníků tohoto rodu jsou komenzální nebo půdní bakterie, které nezpůsobují onemocnění (Rood 2016). Několik druhů rodu *Clostridium* je zodpovědných za střevní onemocnění u mnoha živočišných druhů včetně člověka. Výskyt těchto onemocnění zůstává vysoký i přes dostupnost vakcín a dalších imunoprophylaktických přípravků proti



některým z těchto mikroorganismů (Uzal et al. 2023). *Clostridium spp.* běžně postihují selata ve věku 1-3 dny (Jacobson 2022). *Clostridium perfringens* typy A a C a ř jsou považovány za nejvýznamnější střevní patogenní klostridie novorozených selat. *Clostridium perfringens* typ C se vyskytuje v malém množství ve střevním traktu zdravých zvířat včetně některých populací lidí, množí se a vyvolává onemocnění pouze za vhodných podmínek (Songer & Uzal 2005).

### 3.2.5.5 Respirační onemocnění

Respirační onemocnění jsou jedny z nejvýznamnějších infekčních nemocí prasat, jak z hlediska ekonomického, tak jsou samozřejmě zdravotním problémem, a to u selat i dospělců (Brockmeier et al. 2002). Respirační onemocnění prasat je multifaktoriální a komplexní onemocnění způsobené kombinací infekčních patogenů, environmentálních stresorů a rozdílů v produkčních systémech. Z tohoto důvodu se používá název komplex respiračních onemocnění prasat neboli PRDC (Chae 2016).

Respirační onemocnění, jak již bylo zmíněno způsobují různé druhy patogenů a k jejich rozvoji přispívají i neinfekční faktory jako je například klima ve stáji. Mezi neinfekční faktory prostředí řadíme a hodnotíme zejména obsah čpavku, rychlost proudění vzduchu, teplota vzduchu a v neposlední řadě také vlhkost vzduchu (Brockmeier et al. 2002).

### 3.2.6 Nedostatečná termoregulace

Po narození se u selat dramaticky mění okolní teplota a charakter prostředí. Z homeostatické teploty v děloze prasnice (38 až 40 °C) se selata rodí do mnohem chladnějšího prostředí porodního boxu nebo kotce (20 až 22 °C) (Kammersgaard et al. 2011). Selata, jsou obzvláště náchylná k podchlazení, protože jim chybí hnědá tuková tkáň, která je klíčová pro termoregulaci (Sadeghi et al. 2023). Poměr povrchu kůže k objemu je u malých selat větší než u prasnic, a proto jsou náchylnější ke ztrátám tepla a podchlazení.

Ideální teploty prostředí pro selata a prasnice jsou zcela odlišné a selata k udržení tělesné teploty musí přizpůsobit své chování (Sadeghi et al. 2023). Protože asi během 20 minut po narození se seleti sníží vlivem extrémní změny okolní teploty jeho tělesná teplota až o 2 stupně Celsia (Herpin et al. 2002). A aby novorozená selata překonala postnatální hypotermii, musí se rychle adaptovat na postuterinní život prostřednictvím termogeneze a uchování tepla (Kammersgaard et al. 2011).

Například je prokázáno, že selata, která tráví většinu času v blízkosti struků, mají vyšší rektální teplotu ve srovnání se selaty, která leží osamoceně. Sociální termoregulace je pro selata tedy užitečná, aby se vyhnula podchlazení. Někdy ve vrhu leží selata blízko u sebe, čímž se snižuje celkový povrch těla vystavený okolnímu prostředí (Sadeghi et al. 2023).

### 3.2.7 Nízká vitalita

Vitalita vyjadřuje, do jaké míry jsou selata čilá, a souvisí s jejich silou a výkonem. Úzce proto souvisí s ostatními příčinami úmrtnosti. Většina selat s nízkou životaschopností je malá (<1 kg) a není schopna přežít při standardních chovatelských postupech (English & Bilkeit 2004). Což znamená, že selata s vyšší vitalitou budou mít vyšší míru přežití (Sadeghi et al. 2023). Gomez-Prado et al. (2022) ve své studii uvádí, že selata s nízkou vitalitou mají při narození menší objem svalové hmoty a jaterního glykogenu, s čímž souvisí výdej energie v prvních hodinách po narození.

Dobrym ukazatelem vitality je například doba mezi narozením a napitím. (Sadeghi et al. 2023). Nízká vitalita vede k méně agresivnímu chování při kojení a zápasení o struky (Herpin et al. 2002). Z tohoto důvodu je méně pravděpodobné, že selata s nízkou vitalitou budou po porodu konzumovat dostatek mleziva, a je u nich tedy větší riziko, že je prasnice zalehne (Ward et al. 2020).

Vitalita selat po porodu má kromě porodní hmotnosti zásadní význam také pro to, aby selata získala mlezivo a zachovala si homeotermii (Baxter et al. 2008).

Existuje totiž souvislost mezi nízkou vitalitou a podchlazením. Selata s nízkou vitalitou jsou následně méně aktivní a mohou mít nižší příjem mleziva, což vede k podchlazení. Je tedy důležité, aby selata začala sát do 30 minut po narození. Pokud sele nesaje dříve než za hodinu, může to být důkazem nízké vitality (Sadeghi et al. 2023).

### 3.3 Porodní hmotnost

Nejčastější faktor, který se podílí na neonatální mortalitě a snížené životaschopnosti selat, je porodní hmotnost, protože větší pravděpodobnost úmrtí evidujeme u selat s nízkou hmotností (Mota-Rojas et al. 2012). Snížená rychlost růstu plodu v děloze může mít za následek selata s nižší porodní hmotností a zhoršenou postnatální vitalitou (Baxter et al. 2008).

Tělesná hmotnost a velikost těla jsou také důležitými ukazateli pohody selat. Například míra přežití selat o hmotnosti vyšší než 1,8 kg je 90 %, zatímco míra přežití selat o hmotnosti 700 g je přibližně 33 % (Sadeghi et al. 2023). Přesto se hodnocení porodní hmotnosti v různých studiích značně liší a dosud nebyla stanovena pevná prahová hodnota porodní hmotnosti, která by jasně značila zvýšenou mortalitu před odstavem (Feldpausch et al. 2019). Rozsáhlé experimentální zkoumání napříč mnoha živočišnými druhy ukazuje, že porodní hmotnost souvisí s mnoha aspekty biologie jedince v průběhu celého života (Rutherford et al. 2013).

### 3.3.1 Nízká porodní hmotnost

Porodní hmotnost dále ovlivňuje například pohybové schopnosti, schopnost sát mléko, glykémii, ukládání tuku a v neposlední řadě termoregulaci (Feldpausch et al. 2019). To znamená že, selata s příliš nízkou porodní hmotností nejsou schopna se postavit a využít tepelného komfortu matky a tato selata poté trpí hladem, hypoglykemií, hypotermií, a nakonec jsou zalehnuta nebo uhynou samovolně (Villanueva-García et al. 2021). Selata s nízkou porodní hmotností totiž mají větší poměr povrchu těla k objemu, obzvláště pak prvních 24 hodin po narození. Z těchto informací vyplývá, že selata, která se narodí s nižší porodní hmotností nesou vyšší riziko úhynu před odstavem oproti selatům, která mají po porodu hmotnost normální. (Ward et al. 2020). To dokazuje studie Feldpausch et al. (2019), kde byla míra úhynů před odstavem vyšší u selat s nízkou porodní hmotností, ale s rostoucí porodní hmotností nad 1,0 kg v americkém souboru dat a nad 1,2 kg v evropském souboru dat míra úhynů před odstavem klesala.

Selata, která při narození váží méně než 1 kg, mají velmi malou šanci, že budou při odstavu ještě naživu a pokud přežijí je následně ovlivněna i růstová schopnost v období po odstavu (Quiniou et al. 2002).

Nízká porodní hmotnost ovlivňuje i reakci na stres, protože bylo dokázáno, že selata s nízkou porodní hmotností mají větší nadledviny, které přímo souvisí se stresem (Rutherford et al. 2013).

### 3.3.2 Počet selat ve vrhu

Velikost vrhu je dána třemi biologickými faktory, kterými jsou míra ovulace, míra početí a přežití embryí či plodů (Rutherford et al. 2013). Variabilita v počtu selat v rámci jednoho vrhu způsobuje, že pro selata s nízkou porodní hmotností je obtížnější soutěžit o struk a přijímat dostatečné množství mleziva a zároveň čím více je selat ve vrhu, tím větší je konkurence celkově (Ward et al. 2020). Takže pokud nebude ve vrhu velká různorodost porodní hmotnosti může se snížit pravděpodobnost úhynu. Navíc nárůst celkového počtu narozených selat má za následek zvýšení celkové mortality (Sadeghi et al. 2023).

Je zcela zřejmé, že zvýšení velikosti vrhu způsobí snížení průměrné porodní hmotnosti a současně zvýšený podíl selat s nízkou porodní hmotností. Toto kritérium má zásadní význam s ohledem na jeho důsledky pro životaschopnost (Quiniou et al. 2002). Například ze studie Milligan et al. (2002) vychází, že procento přežití do odstavu bylo nejvyšší u vrhů s menším počtem živě narozených selat a vysokou průměrnou porodní hmotností naopak u vrhů, které měli velký počet živě narozených selat a nízkou průměrnou porodní hmotnost bylo procento přežitelnosti do odstavu podstatně nižší.

Dle studie Huting et al. (2017) jsou uniformní vrhy výhodné zejména pro selata s nižší porodní hmotností, která mají poté při odstavu vyšší hmotnost, než pokud by byla odchována ve smíšeném vrhu. Dále ze studie vychází, že nepřítomnost konkurence v uniformním vrhu by

mohla mít za následek větší podíl dostupného mléka a lepší užitkovost selat s nízkou porodní hmotností.

U vrhů s velkým počtem selat, nízkou průměrnou porodní hmotností a staršími matkami je vyšší pravděpodobnost vysoké variability hmotnosti při odstavu (Milligan et al. 2002). V průběhu generací se postupně zvyšovala průměrná velikost vrhu díky selektivnímu chovu, kdy se chovatelé snažili, aby bylo co nejvíce selat ve vrhu a tím se zvýšila ekonomická výtěžnost chovu, ale tím se docílilo toho, že se snižovalo přežívání selat před odstavem a zvyšoval se počet malých selat ve vrhu (Cutler et al. 1999).

Snaha o zvýšení velikosti vrhu je důsledkem snahy o zlepšení efektivity chovu zvýšením počtu jatečných zvířat vyprodukovaných na prasnici. Tím se maximalizují finanční zisky a zároveň se snižuje dopad produkce vepřového masa na životní prostředí na kilogram produktu (Rutherford et al. 2013). Výsledky studie Kobek-Kjeldager et al. (2020) ukázaly vyšší úmrtnost u nadpočetných vrhů a nižší hmotnost jednotlivých selat při odstavu, ale poskytováním mléčné náhražky nadpočetným vrhům však některé negativní důsledky na produkci eliminovali.

### **3.3.3 Výživa matky**

Správné řízení výživy březích prasnic je klíčovou otázkou pro maximalizaci počtu selat odchovaných na prasnici za rok a optimalizaci dlouhověkosti prasnic (Solá-Oriol & Gasa 2017). V poslední třetině březosti mají prasnice vyšší nároky na výživu z důvodu růstu plodů a mimojiné vývoj a růst mléčné žlázy (Moreira et al. 2020).

Během posledních dvou až tří týdnů březosti by krmná dávka měla být upravena tak, aby se minimalizovala negativní energetická bilance před porodem a podpořil se vyšší příjem krmiva na počátku laktace, snadnější porod a odpovídající porodní hmotnost novorozených selat (Vignola 2009).

Dle Rutherford et al. (2013) studie naznačují, že výživa prasnic hraje důležitou roli při ovlivňování zdraví a welfare selat. To souvisí především se schopností prasnice dosáhnout určitého množství energie, které je potřebné jak pro podporu vyvíjejících se selat, tak pro její vlastní zdraví a pohodu, dále lze ovlivnit zdraví i fyziologii selat a prasnice různými složkami v krmivu, které mohou být přidány či vynechány. Podle výzkumu Moreira et al. (2020) se může snížit variabilita porodní hmotnosti mezi selaty přidáváním aminokyselin do krmiva prasnic, ale účinek především závisí na použité aminokyselině a úrovni suplementace.

### **3.3.4 Zdraví matky**

Zdraví matky velmi souvisí se zdravím selat a jejich vývojem jak prenatálním, tak postnatálním. Studie například ukazují, že kulhání prasnic může snížit jejich dlouhověkost, snížit velikost vrhu a vést k nezdravým nebo mrtvě narozeným selatům (Sadeghi et al. 2023). Dále s rostoucí paritou mohou selata upřednostňovat sát ze struků, které jsou produktivnější

v uvolňování mléka. Což znamená, že ve velkých vrzích mohou být některá selata, zejména ta s nižší porodní hmotností, nucena sát ze struků s nižší produkcí mléka, což může mít za následek variabilnější hmotnost při odstavu (Milligan et al. 2002).

### 3.3.5 Management reprodukce

Strategie managementu pro zlepšení přežití selat s nízkou porodní hmotností zahrnují poskytnutí dostatečného množství energie, zajištění dostatečného tepla pro selata a pomoc při příjmu mleziva, pokud je to nutné (Ward et al. 2020).

V praxi se management v období kolem porodu zaměřuje především na pomoc selatům minimalizovat tepelné ztráty a maximalizovat příjem mleziva (Vila & Tummaruk 2016). Je tedy zřejmé, že řízení zdraví a nemocí prasat se stává nejvyšší prioritou pro snížení úhynů (Feldpausch et al. 2019). Z čehož vyplývá, že upřednostnit management zaměřený na přežití selat ve větších vrzích by bylo vhodné nejen z etického, ale i ekonomického hlediska (Ward et al. 2020).

### 3.3.6 Pohlaví selat

Dalším rizikovým faktorem je pohlaví selat, protože selata samčího pohlaví jsou náchylnější k úhynům oproti selatům samičího pohlaví (Trujillo-Ortega et al. 2011). U selat samčího pohlaví je větší energetická náročnost na růst a vývoj z důvodu sekundárních pohlavních znaků a pohlavního dimorfismu, kdy kanci mají například větší tělesný rámec než prasnice. Znaky pohlavního dimorfismu a sekundární pohlavní znaky jsou důležité zejména v oblasti rozmnožování, kdy pouze nejsilnější a nejlépe vybavení jedinci se mohou rozmnožovat a dále podpořit populaci svým genetickým materiálem (Baxter et al. 2012).

Ve studii Baxter et al. (2012) samci vyžadovali během březosti větší mateřské zdroje, a proto se rodili těžší s vyšším indexem tělesné hmotnosti než samice. I přes důkazy o vyšších počátečních mateřských investicích u samců, jsou však postnatální úhyny samců vyšší a odráží tak větší náchylnost samčího pohlaví k příčinným faktorům úhynů, které mohou souviset s energetickými nároky. Samci mají také po narození vyšší energetické nároky na výživu, aby si zachovali svou hmotnost a mohli růst, zatímco samice nepotřebují tolik energie na zachování hmotnosti, a z toho vyplývá, že samci stráví více času krmením a spotřebují více mléka než samice a tím více zatěžují laktující prasnici (Baxter et al. 2012).

Ale vysoká hmotnost selat samčího pohlaví při narození většinou nepřetrvává až do odstavu, což dokládá skutečnost, že samice jsou při odstavu často těžší. To může být způsobeno větší náchylností selat samčího pohlaví ke stresovým faktorům prostředí, jako je například horko (Zindove et al. 2021).

Snížení kolísání hmotnosti selat úpravou poměru pohlaví u velkých vrhů by vedlo ke snížení ztráty producentů prasat při uvádění na trh, protože tím by se snížilo kolísání jatečné hmotnosti. Bylo by tedy výhodnější produkovat jednopohlavní samičí vrhy vzhledem

ke zjištění, že samičí selata budou při odstavu pravděpodobně těžší a vedlo by to i k nižšímu počtu potřebných zvířat do reprodukčních stád (Zindove et al. 2021), což lze docílit geneticky selektovaným spermatem vázaného na pohlaví (Toro et al. 2006).

### **3.4 Mlezivo**

Mlezivo neboli kolostrum je prvotní produkt mléčné žlázy samice, které se tvoří před porodem a hraje klíčovou roli v podpoře správného vývoje mláďat. Pro přežití selat je nesmírně důležité přijímání mleziva, které poskytuje jak energii, tak mateřské protilátky, které chrání selata, dokud nedozraje jejich vlastní imunitní systém (Le Dividich et al. 2005).

Selata jsou po narození imunodeficitní a jejich imunitní ochrana, vývoj a přežití jsou vysoce závislé na přísunu specifických i nespecifických imunitních faktorů přítomných v mateřském mlezivu a mléce (Lallès et al. 2007).

Vzhledem k faktu, že difúzní epiteliochoriální placenta prasnice neumožňuje přenos protilátek, jsou selata odkázána na přenos pasivní imunity matky a ochranu před infekcí pomocí mleziva (Ward et al. 2020).

#### **3.4.1 Složení mleziva**

Mlezivo se skládá z bílkovin, tuků a sacharidů, které jsou všechny energeticky bohaté a pomáhají selatům překonat negativní energetickou bilanci. Pro přežití selat je tedy rozhodující nalezení mleziva (Alexopoulos et al. 2018), z důvodu nízkých zásob energie, se kterými se sele narodí. Mlezivo poskytuje přibližně 5 % tuku a 3 % laktózy, tuk a sacharidy podporují přežití novorozených selat (Gomez-Prado et al. 2022). Ve srovnání s mlékem má mlezivo vyšší koncentraci sušiny a hrubých bílkovin a nižší koncentraci tuku a laktózy, dále mlezivo obsahuje méně minerálních látek, s nižší koncentrací hlavních prvků (Ca, P), ale vyšší koncentrací stopových prvků (Zn, Fe) (Le Dividich et al. 2005).

#### **3.4.2 Příjem mleziva**

Zajištění příjmu kolostra co nejdříve po narození je důležité zejména pro imunitu, z toho důvodu, že mlezivo obsahuje protilátky účinné proti onemocněním (Stupka et al. 2009). Po narození totiž závisí přežití selat na jejich schopnosti efektivně soutěžit ve vrhu o struk, aby mohla sát mlezivo (Ward et al. 2020). Mlezivo se vylučuje cirká 24 hodin po porodu a většinu mleziva selata přijímají během prvních 9-12 hodin po porodu (Theil et al. 2012). Selata se musí spoléhat na behaviorální adaptaci, aby získala mlezivo a zvýšila svou tělesnou teplotu (Baxter et al. 2008).

Pro jedno sele je potřeba, aby během první hodiny získalo 50-60 ml mleziva. Dle Sadeghi et al. (2023) selata, která dostanou v prvním dnu života více než 200 g mleziva, mají mortalitu 7,1 %, zatímco mortalita selat, která dostanou méně než 200 g, je šestkrát vyšší,

tj. 43 %. Selata s nízkou porodní hmotností mají menší energetické rezervy a nižší schopnost termoregulace, jsou z hlediska přežití obzvláště závislá na dostatečném příjmu mleziva (Ward et al. 2020). Těžší selata při narození jsou konkurenceschopnější v boji o struky a jsou schopna více extrahovat mlezivo ze struků než jejich lehčí sourozenci z vrhu (Le Dividich et al. 2005).

Selata, která nepřijímají mlezivo nebo přijímají nedostatečné množství mleziva, jsou vystavena hladovění, což souvisí s celkovou vitalitou, a proto jsou tyto selata náchylná k zalehnutí matkou či průjmům (Ferrari et al. 2014).

Dle Theil et al. (2012) má počet selat pozitivní vliv na mléčnou užitkovost a vztah mezi velikostí vrhu a mléčnou užitkovostí se zdá být lineární v poměrně velkém rozsahu.

Dále je prokázáno, že poslední selata ve vrhu obvykle méně sají a vyzkoušejí méně struků (Sadeghi et al. 2023).

### 3.4.3 Protilátky obsažené v mlezivu

Mlezivo se v průběhu 24 až 36 hodin vyznačuje rychlými změnami ve složení, a mění se v mléko (Herpin et al. 2002). Pro selata je tedy zásadní rychle využít protilátek a složek z mleziva, které jsou nezbytné pro jejich budoucí vývoj. Přenos protilátek z kolostra je pro adekvátní funkci imunitního systému klíčový. Immunoglobulin IgG je převládající protilátkou v mlezivu a působí na ochranu a snížení možnosti nákazy selat infekcemi (Alexopoulos et al. 2018), jako je například původce *E. coli* (Gomez-Prado et al. 2022). K absorpci IgG novorozenými selaty dochází ještě před uzavřením střeva (Quesnel et al. 2012). Koncentrace IgG v kolostru je několiknásobně vyšší než v plazmě prasnic a exponenciálně klesá během prvních 24 hodin sekrece (Le Dividich et al. 2005).

Celkový příjem mleziva jednotlivými selaty a množství IgG získaného z mleziva se značně liší (Rooke & Bland 2002). Kolostrum dále obsahuje IgA a IgM, leukocyty, selen a vitamin E, které jsou důležité pro funkci imunitního systému (Alexopoulos et al. 2018). Přestože primární úlohou mleziva je poskytování imunoglobulinů, je zřejmé, že kolostrální energie má zásadní význam pro udržení homeotermické rovnováhy v prvním dni života (Herpin et al. 2002).

Kolostrum obsahuje řadu růstových faktorů (Theil et al. 2012), u kterých obecně platí, že jejich koncentrace v mlezivu během prvního dne klesá, a to může mít za následek horší růst selat, která se narodí později (Le Dividich et al. 2005). Dále mlezivo obsahuje vitaminy, minerální látky, peptidové a steroidní hormony, trávicí enzymy (lipázu, amylázu a proteázu) a metabolity (glukózu, galaktózu a fruktózu). V mlezivu je přísun energie pro novorozená selata nedostatečný a kolostrální tuk je v tomto období pravděpodobně důležitý jako významná živina. V souladu s tímto předpokladem obsahuje mlezivo lipázu, která je nezbytná pro trávení tuků ve střevě novorozených selat (Theil et al. 2012).

#### 3.4.4 Zdraví a výživa matky

Období laktace je důležitou a náročnou fází reprodukčního cyklu, především proto, že prasnice má velmi vysoké nároky na živiny. Chovatelé musí co nejvíce podpořit syntézu mléka, protože vysoký příjem mléka selaty je rozhodující pro přežití a užitkovost selat až do odstavu, a dokonce i po něm (Theil et al. 2012). Energetické nároky na syntézu mléka se zvyšují s velikostí vrhu, a pokud prasnice nemají dostatečně vysoký příjem kvalitního krmiva a vody, začnou ztrácet tělesnou kondici, a tím mohou být více ohroženy vznikem onemocnění (Rutherford et al. 2013).

Mléčná užitkovost souvisí s příjmem krmiva, mobilizací živin, tělesnou kondicí a paritou prasnice (Theil et al. 2012). Přenos IgG z mleziva na selata lze ovlivnit výživou, jak ukazují účinky koncentrací vitaminů rozpustných v tucích v mateřské výživě (Rooke & Bland 2002).

Neschopnost produkce nebo nízká výtěžnost mleziva může být způsobena výskytem zánětu dělohy, zánětu mléčné žlázy a agalaktie, což jsou časté poruchy u prasnic v období okolo porodu (Le Dividich et al. 2005). Na většině komerčních farem jsou laktující prasnice až do odstavu krmeny jednotnou vysokoenergetickou a vysokoproteinovou dietou, i když složení krmné dávky, množství energie a živin se může na jednotlivých farmách lišit kvůli rozdílným podmínkám, genetice prasnic, a i v některých aspektech managementu (Solá-Oriol & Gasa 2017).

### 3.5 Nadpočetné vrhy

Prasnice v současné době mají přibližně 14 až 17 selat v jednom vrhu, ale naprosti tomu mají v průměru pouze 13 až 15 funkčních struků, což zapříčiňuje, že v některých případech selata převyšují svým počtem počet struků a prasnice není schopná všechna selata uživit sama (Vande Pol et al. 2021b). Pokud chceme minimalizovat úmrtnost sajících selat, nesmí počet selat ve vrhu překročit počet funkčních struků prasnice 24 hodin po porodu (Řezáč et al. 2023; Houben et al. 2017). Nelze totiž očekávat, že hyperplodné prasnice s nadpočetnými selaty budou odchovávat vlastní potomstvo bez účinného managementového zásahu ke snížení mortality (Kobek-Kjeldager et al. 2020). V důsledku toho je stále důležitější vyvíjet praktické přístupy k odchovu tohoto většího počtu selat (Vande Pol et al. 2021b). Pokud jsou vrhy standardizovány podle hmotnosti a mají všechna selata podobnou hmotnost, tak se odstraní konkurenční výhoda těžších selat v boji o nejproduktivnější struky (Surek et al. 2014).

Strategie, které zajišťují příjem mleziva všemi selaty hyperplodných prasnic na farmách se zaměřují buď na odchov selat jinými prasnicemi či dodávání mléčných náhražek selatům (Houben et al. 2017). V praxi se hojně využívá přeřazování selat, aby se vyrovnala velikost vrhu, snížily rozdíly v hmotnosti selat v rámci vrhu a aby se počet selat vyrovnal počtu funkčních struků prasnice (Vande Pol et al. 2021b). Dle studie Deen & Bilkei (2004) má relativní hmotnost vrstevníků významný vliv na mortalitu selat s nízkou porodní hmotností ve velkých vrzích, ale s vrstevníky s vysokou a průměrnou porodní hmotností, ale v malých vrzích tomu tak nebylo.



### 3.5.1 Genetické faktory

Variabilita porodní hmotnosti je ekonomický znak s nízkou dědičností. Na základě mateřské genetické variability a dědičnosti znaku variability porodní hmotnosti selat je možné zlepšit genetický pokrok tohoto znaku selekcí. Kromě toho může selekce na schopnost prasnic produkovat vyrovnané vrhy snížit mortalitu selat, zlepšit průměrný růst během sání a získat vyrovnanější vrhy při odstavu, což umožňuje strategii chovu prasat „all-in-all-out“ získat větší ekonomický přínos (Wang et al. 2016). Komerční šlechtění prasat hraje důležitou roli v přežití selat v moderních produkčních systémech a zároveň zlepšuje efektivitu v dalších oblastech produkce vepřového masa (Knap et al. 2023).

Pro udržení odpovídajícího vývoje plodu musí matka přes placentu dodávat živiny, jako je glukóza, aminokyseliny a lipidy. A proto geny ovlivňující příjem živin matkou, energetický metabolismus a transport živin mezi matkou a plodem mohou ovlivnit vývoj placenty i růst plodu a v konečném důsledku vést ke kolísání porodní hmotnosti novorozence (Wang et al. 2016).

Knap et al. (2023) ve své studii zmiňuje, že se daří zvyšovat velikost vrhů a současně zvyšovat míru přežití selat. Jedná se o kontinuální proces a očekává se, že se bude časem zlepšovat se zaváděním nových technologií. Toto zvýšení vede také ke snížení velikosti stáda prasnic a souvisejících režijních nákladů, což zlepšuje ekologickou stopu kilogramu vepřového masa.

### 3.5.2 Mléčná náhražka

Podávání mléčné náhražky vede ke snížení hladovění, také může snížit počet zalehnutých selat, a tím napomoci ke snížení úhynů zejména ve volném ustájení, protože se selata nezdržují tolik času u struků (Kobek-Kjeldager et al. 2020). Tato strategie spočívá v perorálním podávání mleziva obvykle s ručně nadojeným mlezivem prasnic získaným ze stejného stáda méně životaschopným selatům (Muns 2013).

Používá se také kravské mlezivo, které se získává snadněji (Solá-Oriol & Gasa 2017). Bylo zjištěno, že kravské mlezivo obsahuje růstové faktory, které jsou nezbytné pro podporu růstu a vývoje novorozených selat, ale dle studie Sugiharto et al. (2015) zkrmování kravského mleziva nezpůsobilo zlepšení růstové schopnosti selat, což naznačuje zjištění, že selata, která zůstala s matkami, přibývala na váze více než selata, která byla odchována na kravském mlezivu. Ale ze stejné studie Sugiharto et al. (2015) také vyplývá, že odchov selat na kravském mlezivu je z hlediska optimalizace imunitní obrany slabých selat stejně dobrý jako konvenční odchov prasnicemi.

Jednou z hlavních výhod při použití strategie poskytnutí mléčné náhražky je, že oba typy mleziva lze zamrazit a využít až v případě nutnosti, což znamená že je mlezivo kdykoli k dispozici (Solá-Oriol & Gasa 2017).

Dále výsledky studie Kobek-Kjeldager et al. (2020) naznačují, že přístup k mléčné náhražce může do určité míry kompenzovat zvýšené riziko úhynu u vrhů, které byly

nadpočetné vzhledem k počtu funkčních struků. Nechat prasnici kojit nadpočetná selata při současném příkrmování mléčnou náhražkou tedy může být z hlediska přežití stejně úspěšné jako snížení velikosti vrhu na 14 selat a odchov nadpočetných selat kojnou prasnicí.

### 3.5.3 Kojné prasnice

Pokud prasnice mají větší počet selat než funkčních struků, lze nadbytečná selata přeřadit ke kojným prasnicím, které jsou schopny po časném odstavu vlastního vrhu kojit vrh nadpočetných selat od jiné prasnice (Rutherford et al. 2013; Peltoniemi et al. 2021). Tyto prasnice musí splňovat určitá kritéria, kterými jsou dobře vyvinutá mléčná žláza, musí být klidné a projevovat mateřské chování. Mateřským chováním se rozumí, že prasnice jsou pozorné k selatům a pečují o ně. Při kojení dobře prezentují mléčnou žlázu a při lehání jsou opatrné a lehají si pomalu. Prasnice nesmí být nemocné a mít problémy s příjmem krmiva v okolí porodu (Houben et al. 2017).

Výhodou tohoto systému je možnost odstavit dva vrhy na prasnici a následně více selat v jednom laktačním období. Na druhou stranu prasnice, které odstaví další vrh v téže laktaci, budou vystaveny prodlouženému období laktace a delšímu pobytu v porodním boxu (Bruun et al. 2016). To zase znamená, že kojná prasnice může strávit v porodním boxu až 40 dní a potenciálně ztratit více hmotnosti a tloušťky hřbetního tuku ve srovnání s prasnicemi, které nejsou kojné. U prasnic, které ukončí období laktace s nadměrným úbytkem hmotnosti nebo sníženou tloušťkou hřbetního tuku, lze očekávat nižší úspěšnost při dalším připouštění (Bruun et al. 2016).

Přeřazování selat ke kojným prasnicím je v moderním chovu prasat pravděpodobně nejběžnějším postupem pro řízení velkých a různě velkých vrhů (Peltoniemi et al. 2021), a podle španělského výzkumu Caldérón et al. (2018) se používá až v 98 % komerčních chovů prasat. Dobré mateřské chování a vysoká produkce mléka prasnic má pozitivní vliv na růst selat, proto by chovatelé měli využívat prasnice, které vynikají dobrými mateřskými a laktačními schopnostmi (Zhang et al. 2024).

V praxi existuje řada prvků přeřazování selat, které je třeba zvážit, aby se maximalizoval růst a přežití před odstavem, včetně optimální velikosti vrhu po přeřazení (Vande Pol et al. 2021c). Pokud je přeřazení nutné, mělo by být provedeno co nejdříve, cirká 12–24 hodin po porodu, kdy selata už sála od své vlastní matky kvůli příjmu mleziva. Časné přeřazení selat ke kojné prasnici by mělo snížit stres selat ze soupeření o struky, protože v tu dobu ještě selata nemají danou hierarchii struků prasnice. Takto provedené přeřazení selat ke kojné prasnici by mohlo snížit riziko úhynů před odstavem (Caldérón et al. 2018).

### 3.5.4 Příkrm selat na porodně

Příkrm se selatům nabízí po prvním týdnu či v deseti dnech věku. Jde o vysoce chutnou a lehce stravitelnou krmnou směs. Po porodu se chovatelé zaměřují spíše na příjem mleziva a mléka selaty kvůli přežitelnosti, ale poté už selata často příkrmují, aby pro ně byl snažší přechod na pevné krmivo po odstavu a selata lépe přibírala na hmotnosti ještě před odstavem.

Příjem krmné směsi selaty obvykle není příliš vysoký (Muns 2013). Vysoce chutná a vysoce stravitelná krmná směs určená pro selata před odstavem by proto měla být užitečnou strategií, jak selata seznámit s pevným krmivem v raném období před odstavem a zajistit snažší přechod na pevná krmiva po odstavu (Solá-Oriol & Gasa 2017).

## 3.6 Tělesná teplota selat

Termoregulační mechanismy prasat čelí ve všech fázích růstu problémům kvůli určitým anatomicko-fyziologickým charakteristikám tohoto druhu, kdy například novorozená selata jsou citlivá na hypotermii. Z tohoto důvodu hodnocení tělesné teploty představuje cenný nástroj pro sledování fyziologického stavu zvířat, jejich welfare a reakcí na stres (Gomez-Prado et al. 2022).

### 3.6.1 Pokles tělesné teploty selat

Tělesná teplota a její pokles má u selat velký význam, zejména v prvních hodinách po narození. Okolní teploty na porodnách vychází z termoneutralní zony prasnice, kdyby totiž teplota na porodnách byla přizpůsobena selatům, prasnice by pak byly ve značném nekomfortu a docházelo by u nich k tepelnému stresu (Muns et al. 2016b).

Všechna selata zažijí při vstupu do extrauterinního prostředí dramatickou změnu okolní teploty, ale to, jak se chovají během prvních 24 hodin života, významně ovlivňuje fyziologické mechanismy podporující přežití, protože teplota tělesného jádra se po příjmu mleziva rychle zvyšuje (Baxter et al 2008).

### 3.6.2 Termoregulace novorozených selat

Aby sele dosáhlo tepelné homeostáze, měla by se jeho tělesná teplota vrátit na 39 stupňů během 38 hodin (Sadeghi et al. 2023). Selata jsou považována za kopytníky nejcitlivější na chlad, rodí se prakticky bez srsti a bez hnědé tukové tkáně, která by usnadňovala metabolickou produkci tepla (Baxter et al. 2008). Celkové množství tuku u novorozených selat je velmi nízké, pohybuje se v rozmezí 10-20 g/kg tělesné hmotnosti (Le Dividich et al. 2005). Což znamená, že novorozená selata mají méně než 2 % tělesného tuku, ale mají vysoké energetické nároky, a tak se krátce po narození dostávají do záporné energetické bilance (Alexopoulos et al. 2018).

Tepelná homeostáza je biologickou prioritou pro všechny endotermní druhy. Na rozdíl od jiných savců mají zejména čerstvě narozená selata v prvních hodinách života omezenou schopnost termoregulace. Ke ztrátám tepla dochází mechanismy jako kondukce, konvekce, evaporace a radiace (Villanueva-García et al. 2021). Teplo se z novorozeného selete rychle ztrácí díky mokré kůži (Alexopoulos et al. 2018).

Během prvního dne života novorozených selat je fyzická aktivita zodpovědná za 30 % produkce tepla, které produkují (Villanueva-García et al. 2021). Protože novorozená selata nemají zralé termoregulační centrum, mobilizují nejdříve energetické zásoby, kterými jsou glykogen, tuk a jako poslední svalová tkáň (Gomez-Prado et al. 2022).

Selata využívají různé kompenzační mechanismy, jako je termogeneze chvěním, piloerекce a vazokonstrikce v prvních hodinách a dnech života, aby zabránila ztrátám tepla z životně důležitých orgánů (Gomez-Prado et al. 2022). Ke zvýšení tělesné teploty po porodu selata využívají chvění, ale díky chvění rychle spotřebují zásoby glykogenu, a proto musíme zajistit dostatečný příjem mleziva, pro doplnění energetických zásob. Třesová termogeneze založená na kosterním svalstvu tedy hraje hlavní roli při zachování homotermie (Villanueva-García et al. 2021). Termoregulace úzce souvisí s porodní hmotností, přičemž menší selata jsou více ohrožena podchlazením, protože tepelné ztráty na jednotku tělesné hmotnosti jsou nepřímo úměrné velikosti těla (Baxter et al. 2008).

### **3.6.3 Teplota na porodně**

Značné problémy jsou spojeny s teplotou v porodním kotci tak, aby byly uspokojeny tepelné potřeby prasnice i selat, protože horní kritická tepelná hranice prasnice je podle údajů na úrovni 22 °C, zatímco komfortní zóna novorozených selat je vyšší než 34 °C (Pedersen et al. 2013). Obecně se většina chovatelů snaží udržet teplotní komfort spíše pro prasnice, ale v tradičních porodních boxech se tepelná potřeba selat zohledňuje částečně tím, že se udržuje poměrně vysoká teplota v místnosti přibližně 20-22 °C. Tím že je ale teplota stále pro selata nízká se zvyšuje jejich energetický výdej, a tím se zvyšuje riziko podchlazení. Pro řešení tohoto problému většina chovatelů instaluje do stáje tepelné lampy, které pomáhají selatům udržovat jejich tělesnou teplotu (Sadeghi et al. 2023; Pedersen et al. 2013).

Ideální prostředí, které je třeba prasatům poskytnout, se liší podle věku a fyziologického stavu (Caldara et al. 2014). Úhyny před odstavem jsou komplexní a postnatální změna teploty selat je pouze jedním z mnoha možných faktorů, které se na ní podílejí (Vande Pol et al. 2021a).

### 3.6.3.1 Teplota na porodně z hlediska prasnic

Jak již vyplývá z textu termoneutrální zóna prasnic je mnohem nižší než termoneutrální zóna selat a pohybuje se okolo 18 °C až 20 °C (Silva et al. 2009). Pokud zvýšíme teplotu v porodních kotcích abychom dopřáli komfort selatům, uškodíme tím matce, která bude vystavena tepelnému stresu, a to se může negativně odrazit na produkci mléka (Caldara et al. 2014).

Muns et al. (2016b) vytvořili studii, kdy zvýšili okolní teplotu na porodně na 25 °C, aby se přiblížili více k termoneutrální zóně selat. Z výsledků této studie bylo patrné, že prasnice reagovaly na teplotní výzvu vyšší frekvencí dýchání den před porodem a v den porodu, navíc měly zvýšenou rektální teplotu i teplotu mléčné žlázy, což naznačuje, že nebyly schopny plně kompenzovat vyšší okolní teplotu. Prasnice ustájené při vysoké okolní teplotě v době kolem porodu měly nižší příjem krmiva jeden týden po porodu. A selata prasnic chovaných při vysoké okolní teplotě v době porodu měla 21. den po porodu nižší tělesnou hmotnost. Souhrnné výsledky naznačují, že prasnice nebyly schopny kompenzovat horko a značný nekomfort prasnic se odrazil i na jejich selatech.

### 3.6.4 Chovatelské postupy a management

Mezi postupy, které mohou zvýšit vitalitu a tělesnou teplotu po porodu selat můžeme zahrnout sušení a umístění pod tepelnou lampu (Kirkden et al. 2013). Jednou z nejběžnějších metod omezení tepelných ztrát selat bez zvýšení teploty v porodním kotci je vymezení určitého prostoru pro selata v porodním kotci s vyšší teplotou například pomocí tepelné lampy (Vande Pol et al. 2021a). Novorozeným selatům je totiž potřeba kvůli jejich fyziologii nabídnout i jiný zdroj tepla, než je jejich matka, to ale selata často ignorují, proto by se měla učinit opatření, která budou selata držet u umělého zdroje tepla nainstalovaného chovateli (Caldara et al. 2014). Vyhřívání boxy, které jsou umístěné pod zdrojem tepla lze využít k uzavření selat na krátkou dobu po narození obvykle 15 až 30 min, aby se minimalizovaly tepelné ztráty. (Vande Pol et al. 2021a)

Schopnost jednotlivých selat překonat postnatální hypotermii a obnovit tělesnou teplotu po počátečním poporodním poklesu přímo souvisí s porodní hmotností a s polohou selat v kotci během první a druhé hodiny po porodu (Kammersgaard et al. 2011; Caldara et al. 2014). Včasné rozpoznání podchlazení je proto zásadní, aby se předešlo hrozivým fyziologickým následkům (Gomez-Prado et al. 2022).

Dle Vande Pol et al. (2020) lze potvrdit, že výsledky studií naznačují, že sušení pomocí desikantu, nebo papírových ručníků je účinné při snižování rozsahu i trvání poklesu teploty selat po narození. Zároveň výsledky studií Vande Pol et al. (2021a); Vande Pol et al. (2020) naznačují, že sušení a zahřívání selat při narození bylo účinnější při snižování rozsahu postnatálního poklesu teploty u selat s nižší porodní hmotností než u těžších sourozenců. Hlavním důvodem sušení selat po narození je snížení odpařování vlhkosti v podobě plodových vod z povrchu těla a s tím spojených tepelných ztrát (Vande Pol et al. 2020).

Ve studii Caldara et al. (2014) zmiňují, že používání podestýlky u novorozeneých selat je jedna z možností minimalizace tepelných ztrát.

### 3.6.5 Kontakt s matkou a příjem mleziva

V okamžiku, kdy selata začnou sát a přijímat mlezivo, získají energii a teplo, které působí na zvýšení tělesné teploty a životaschopnosti (Alexopoulos et al. 2018). Dle studie Kammersgaard et al. (2011) selata, která zůstávala u struků a nezdržovala se delší dobu osamoceně, získala tepelnou výhodu díky vedení tepla kontaktem s vemenem prasnice a díky shlukování se s vrstevníky, čímž se snížila jejich celková plocha vystavená nižší teplotě vzduchu.

## 3.7 Indukce porodu

Jednou z nejlepších strategií managementu, která podporuje přežití selat ve větších vrzích je dostatečný dohled nad porody. Pokud prasnice rodí během pracovní doby, mohou chovatelé efektivně zachránit ohrožená selata tím, že udržují novorozence v teple, mohou pomoci při zalehnutí selat, podporují selata při sání a zasahují při případných komplikacích během porodu (Ward et al. 2020).

Indukce porodu se obvykle provádí podáním přirozeného hormonu prostaglandinu  $F2\alpha$  (PGF $2\alpha$ ) nebo syntetického analogu, jako je kloprostenol, před očekávaným datem porodu. Mohou být podávány i další hormony, nejčastěji oxytocin. (Kirkden et al. 2013)

Optimální doba indukce porodu je specifická, ale porod lze vyvolat 3 dny před a po průměrné délky březosti. Přesto přežití a vitalita selat jsou nejvyšší, když se porod vyvolá v den termínu porodu prasnice (Cutler et al. 1999). Hlavním důvodem je, že k sakulární fázi vývoje plic dochází až během posledních dvou týdnů březosti a příliš časná indukce má za následek živě narozená selata s narušenou funkcí plic (Ward et al. 2020).

Aby se zvýšila pravděpodobnost, že prasnice porodí 22-32 h po léčbě, měly by být aplikovány dvě injekce PGF $2\alpha$  s odstupem přibližně 6 h, což zvyšuje podíl prasnic, které porodí následující pracovní den z 55 % na 84 %, a umožňuje tak bližší dohled nad selaty během porodu a po něm (Ward et al. 2020). Tato technika se osvědčila především na porodnách, kde se praktikuje systém „all-in-all-out“, aby se zajistilo, že se všechny prasnice oprasí během jednoho týdne (Cutler et al. 1999). Studie Foisnet et al. (2011) naznačuje, že indukce porodu může vyvolat přechodné zvýšení koncentrací prolaktinu a kortizolu před porodem, což by mohlo být zodpovědné za přechodné změny ve složení mleziva na začátku porodu. Pokud, ale jde o novorozená selata, tak indukce porodu nezměnila jejich přírůstek hmotnosti během prvního dne.

## 4 Závěr

V této práci byly shnuty základní informace týkající se managementu odchovu selat na porodně od porodu do odstavu. Byly popsány jednotlivé infekční i neinfekční příčiny úhynů selat na porodně a jednotlivé příčiny úhynů byly dány do souvislostí. Dále v práci byly uvedeny určité zásahy managementu na porodně z hlediska selat i prasnic.

Z odborné literatury byly získány informace ohledně nejčastějších infekčních příčinách možných úhynů, ze kterých vyplývá, že mezi nejčastěji se vyskytující patogeny u selat na porodně patří *Escherichia coli*, kokcidie a klostridie. Ovšem jednotlivé infekční příčiny lze ovlivňovat správnou hygienou prostředí. Jednotlivé nejčastější infekční příčiny se vyskytují různě podle států a jednotlivých chovů, ale také podle teploty a ročního období. Nelze tedy jednoznačně říci, který patogen se vyskytuje nejčastěji.

Ale pokud se jedná o neinfekční příčiny úhynů, lze dle výzkumů říci, že nejčastější primární příčinou úhynu je nízká porodní hmotnost, která ovlivňuje další schopnosti selat. Schopnosti, které například nízká porodní hmotnost ovlivňuje je schopnost pohybová, která zajišťuje seleti možnost se co nejrychleji napít co největšího množství kolostra, které je nesmírně důležité pro další vývoj selete. Porodní hmotnost ovlivňuje i samotný příjem mleziva, protože dle výzkumů selata s vyšší hmotností přijímají větší množství mleziva. Příjem mleziva zase ovlivňuje teplotu selat. Sele se totiž rodí malé, prakticky bez tukového krytí, bez vyvinutého termoregulačního centra a s omezenými energetickými zásobami. Což znamená, že sele je odkázáno na příjem mleziva z hlediska přijímání energie. Sele se zahřívá způsobem chvění, čímž sprotřebovává velké množství energie a pokud by byl příjem mleziva nedostatečný sele by se stalo hypoglykemickým, což je další možná příčina úhynu. Selata jsou náchylná k hypoglykémii zejména pár dní po porodu ve vyšším věku se tato náchylnost k hladovění a vyrovnávání glykémie zlepšuje.

Mlezivo je také nezbytné z hlediska přijímání důležitých imunoglobulinů. Protože prasnice mají epiteiochoriální placentu, která neumožňuje přenos protilátek, a tak jsou selata odkázána na příjem mleziva.

Práce se i zabývá welfare a managementovými zásahy u prasnic. Například řešení porodních kotců u prasnic a vliv těchto technologií na jejich welfare, ale zároveň zohledňuje i selata. Indukce porodů u prasnic, kdy se tento managementový zásah zdá být poměrně častý a vykazuje dobré výsledky, jelikož dohled nad porody je jednodušší s v případě problémů může ošetřovatel včas zasáhnout.

## 5 Literatura

Alexopoulos J, Lines D, Hallett S, Plush K. 2018. A Review of success factors for piglet fostering in lactation. *Animals* **8**(3):38 DOI:10.3390/ani8030038.

Barnett JL, Hemsworth PH, Cronin GM, Jongman EC, Hutson GD. 2001. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Australian journal of agricultural research* **52**(1):1-28.

Baxter EM, Jarvis S, D'eath RB, Ross DW, Robson SK, Farish M, Nevison IM, Lawrence AB, Edwards SA. 2008. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology* **69**(6):773-783.

Baxter EM, Jarvis S, Palarea-Albaladejo J, Edwards SA, Helle S. 2012. The weaker sex? The propensity for male-biased piglet mortality. *PLoS ONE* **7**(1):e30318 DOI:10.1371/journal.pone.0030318.

Brockmeier SL, Halbur PG, Thacker EL. 2002. Porcine respiratory disease complex. Pages 231-258 in Brogden KA, Guthmiller JM, editors. *Polymicrobial Diseases*. ASM Press, Washington, D.C.

Bruun TS, Amdt C, Vinther J, Schop M, Strathe AB, Hansen CF. 2016. Reproductive performance of "nurse sows" in Danish piggeries. *Theriogenology* **86**(4):981-987.

Caldara FR, Santos LSD, Machado ST, Moi M, De Alencar Nääs I, Foppa L, Garcia RG, Dos Santos RDEKS. 2014. Piglets' surface temperature change at different weights at birth. *asian-australasian. Journal of Animal Sciences* **27**(3):431-438.

Calderón Díaz JA, García Manzanilla E, Diana A, Boyle LA. 2018. Cross-fostering implications for pig mortality, welfare and performance. *Frontiers in Veterinary Science* **5**:123 DOI: 10.3389/fvets.2018.00123.

Cutler RS, Fahi VA, Spicer EM, Cronin GM. 1999. Prewaning mortality. Pages 985-1002 in Straw BE, Allaire SD, Mengeling WL, Taylor DJ, editors. *Diseases of swine*. Iowa State University Press, Ames, IA.

Deen MGH & Bilkei G. 2004. Cross fostering of low-birthweight piglets. *Livestock Production Science* **90**(2-3):279-284.

Driesen SJ, Carland PG, Fahy VA. 1993. Studies on preweaning piglet diarrhoea. *Australian Veterinary Journal* **70**(7):259-263.



English JGH & Bilkeit G. 2004. The effect of litter size and littermate weight on pre-weaning performance of low-birth-weight piglets that have been cross-fostered. *Animal Science* **79**(3):439-443.

Farmer C. 2013. Suckling effects in sows: importance for mammary development and productivity. *animal* **7**(12):1964-1968.

Farmer C. 2019. Mammary development in lactating sows: the importance of suckling. *Animal* **13**:20-25.

Feldpausch JA, Jourquin J, Bergstrom JR, Borgen JL, Bokenkroger CD, Davis DL, Gonzalez JM, Nelssen JL, Puls ChL, Trout WE, Ritter MJ. 2019. Birth weight threshold for identifying piglets at risk for preweaning mortality. *Translational Animal Science* **3**(2):633-640.

Ferrari CV, Sbardella PE, Bernardi ML, Coutinho ML, Vaz IS, Wentz I, Bortolozzo FP. 2014. Effect of birth weight and colostrum intake on mortality and performance of piglets after cross-fostering in sows of different parities. *Preventive Veterinary Medicine* **114**(3-4):259-266.

Foisnet A, Farmer C, David C, Quesnel H. 2011. Farrowing induction induces transient alterations in prolactin concentrations and colostrum composition in primiparous sows. *Journal of animal science* **89**(10):3048-3059.

Gómez-Prado J, Pereira AMF, Wang D, Villanueva-García D, Domínguez-Oliva A, Mora-Medina P, Hernández-Avalos I, Martínez-Burnes J, Casas-Alvarado A, Olmos-Hernández A, Ramírez-Necoechea R, Verduzco-Mendoza A, Hernández A, Torres F, Mota-Rojas D. 2022. Thermoregulation mechanisms and perspectives for validating thermal windows in pigs with hypothermia and hyperthermia: An overview. *Frontiers in Veterinary Science* **9**:1023294 DOI:10.3389/fvets.2022.1023294.

Goumon S, Illmann G, Moustsen VA, Baxter EM, Edwards SA. 2022. Review of temporary crating of farrowing and lactating sows. *Frontiers in Veterinary Science* **9**:811810 DOI:10.3389/fvets.2022.811810.

Hemsworth PH, Tilbrook AJ, Galea RY, Lucas ME, Chidgey KL, Hemsworth LM. 2023. Review of the influence of farrowing and lactation housing and positive human contact on sow and piglet welfare. *Frontiers in Animal Science* **4**:1230830 DOI:10.3389/fanim.2023.1230830.

Herpin P, Damon M, Le Dividich J. 2002. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science* **78**(1):25-45.

Houben MAM, Tobias TJ, Holstege MMC. 2017. The effect of double nursing, an alternative nursing strategy for the hyper-prolific sow herd, on herd performance. *Porcine Health Management* **3**(1):1-7.

Hurley WL. 2001. Mammary gland growth in the lactating sow. *Livestock production science* **70**(1-2):149-157.

Huting AMS, Almond K, Wellock I, Kyriazakis I. 2017. What is good for small piglets might not be good for big piglets: The consequences of cross-fostering and creep feed provision on performance to slaughter<sup>1,2</sup>. *Journal of Animal Science* **95**(11):4926-4944.

Chae C. 2016. Porcine respiratory disease complex: Interaction of vaccination and porcine circovirus type 2, porcine reproductive and respiratory syndrome virus, and *Mycoplasma hyopneumoniae*. *The veterinary journal* **212**:1-6.

Jacobson M. 2022. On the Infectious Causes of Neonatal Piglet Diarrhoea. A Review. *Veterinary Sciences* **9**(8):422 DOI:10.3390/vetsci9080422.

Kaluža M. & Konvalinková J. 2019. Nemoci hospodářských a potravinových zvířat. multimediální výukový text pro studenty VFU Brno vzniklý při řešení projektu IVA VFU 2019FVHE/2390/67. Available from <https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/NZ.html> (accessed April 2024).

Kammersgaard TS, Pedersen LJ, Jørgensen E. 2011. Hypothermia in neonatal piglets: Interactions and causes of individual differences. *Journal of Animal Science* **89**(7):2073-2085.

Kirkden RD, Broom DM, Andersen IL. 2013. Invited review: Piglet mortality. *Journal of Animal Science* **91**(7):3361-3389.

Kirkden RD, Broom DM, Andersen IL. 2013. Piglet mortality: the impact of induction of farrowing using prostaglandins and oxytocin. *Animal Reproduction Science* **138**(1-2):14-24.

Knap PW, Knol EF, Sørensen ACh, Huisman AE, Van Der Spek D, Zak LJ, Granados Chapatte A, Lewis CRG. 2023. Genetic and phenotypic time trends of litter size, piglet mortality, and birth weight in pigs. *Frontiers in Animal Science* **4**:1218175 DOI:10.3389/fanim.2023.1218175.

Kobek-Kjeldager C, Moustsen VA, Theil PK, Pedersen LJ. 2020. Effect of large litter size and within-litter differences in piglet weight on the use of milk replacer in litters from hyper-prolific sows under two housing conditions. *Animal* **14**(4):824-833.

Lallès JP, Bosi P, Smidt H, Stokes ChR. 2007. Nutritional management of gut health in pigs around weaning. *Proceedings of the Nutrition Society* **66**(2):260-268.

Le Dividich J & Noblet J. 1981. Colostrum intake and thermoregulation in the neonatal pig in relation to environmental temperature. *Neonatology* **40**(3-4):167-174.

Le Dividich J, Rooke JA, Herpin P. 2005. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *The Journal of Agricultural Science* **143**(6):469-485.

Lohmeier RY, Grimberg-Henrici CGE, Büttner K, Burfeind O, Krieter J. 2020. Farrowing pens used with and without short-term fixation impact on reproductive traits of sows. *Livestock Science* **231**:103889 DOI:10.1016/j.livsci.2019.103889.

Milligan BN, Fraser D, Kramer DL. 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science* **76**(1-2):181-191.

Moreira RHR, Pérez Palencia JY, Moita VHC, Caputo LSS, Saraiva A, Andretta I, Ferreira RA, De Abreu MLT. 2020. Variability of piglet birth weights: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **104**(2):657-666.

Mota-Rojas D, Martinez-Burnes J, Villanueva-Garcia D, Roldan-Santiago P, Trujillo-Ortega ME, Orozco-Gregorio H, Lopez-Mayagoitia A. 2012. Animal welfare in the newborn piglet: a review. *Veterinari Medicina* **57**(7):338-349.

Muns R, Malmkvist J, Larsen MLV, Sørensen D, Pedersen LJ. 2016b. High environmental temperature around farrowing induced heat stress in crated sows. *Journal of Animal Science* **94**(1):377-384.

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

Muns R. 2013. Welfare and management strategies to reduce pre-weaning mortality in piglets. [DSc. Thesis]. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Nicolaisen T, Lühken E, Volkmann N, Rohn K, Kemper N, Fels M. 2019. The effect of sows' and piglets' behaviour on piglet crushing patterns in two different farrowing pen systems. *Animals* **9**(8):538.

Pedersen LJ, Malmkvist J, Andersen HML. 2013. Housing of sows during farrowing: a review on pen design, welfare and productivity. Pages 93-112 in Aland A, Banhazi T, editors. *Livestock housing*. Wageningen Academic, Wageningen Netherlands.

- Peltoniemi O, Han T, Yun J. 2021. Coping with large litters: management effects on welfare and nursing capacity of the sow. *Journal of Animal Science and Technology*. 63(2), 199-210.
- Quesnel H, Farmer Ch, Devillers N. 2012. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science* **146**(2-3):105-114.
- Quiniou N, Dagorn J, Gaudré D. 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science* **78**(1):63-70.
- Racewicz P, Ludwiczak A, Skrzypczak E, Składanowska-Baryza J, Biesiada H, Nowak T, Nowaczewski S, Zaborowicz M, Stanisiz M, Ślósarz P. 2021. Welfare health and productivity in commercial pig herds. *Animals* **11**(4):1176 DOI:10.3390/ani11041176.
- Rood JI. 2016. General physiological and virulence properties of the pathogenic Clostridia. *Clostridial diseases of animals* **7**:7-12.
- Rooke JA & Bland IM. 2002. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Livestock Production Science* **78**(1):13-23.
- Rutherford KMD, Baxter EM, D'eath RB, Turner SP, Arnott G, Roehe R, Ask B, SandØe P, Moustsen VA, Thorup F, Edwards SA, Berg P, Lawrence AB. 2013. The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. *Animal Welfare* **22**(2):199-218.
- Řezáč I, Kernerová N, Komosný M, Kuneš R, Havrdová N, Poborská A, Polívková D, Kantor M, Záborský L. 2023. Possibilities for dealing with large litters of piglets. *Journal of Central European Agriculture* **24**(1):61-71.
- Sadeghi E, Kappers C, Chiumento A, Derks M, Havinga P. 2023. Improving piglets health and well-being: A review of piglets health indicators and related sensing technologies. *Smart Agricultural Technology* **5**:100246 DOI:10.1016/j.atech.2023.100246.
- Silva BAN, Noblet J, Oliveira RFM, Donzele JL, Primot Y, Renaudeau D. 2009. Effects of dietary protein concentration and amino acid supplementation on the feeding behavior of multiparous lactating sows in a tropical humid climate. *Journal of animal science* **87**(6):2104-2112.
- Solà-Oriol D & Gasa J. 2017. Feeding strategies in pig production: Sows and their piglets. *Animal Feed Science and Technology* **233**:34-52.
- Songer JG & Uzal FA. 2005. Clostridial enteric infections in pigs. *Journal of veterinary diagnostic investigation* **17**(6):528-536.

Sørensen MT, Sejrsen K, Purup S. 2002. Mammary gland development in gilts. *Livestock Production Science* **75**(2):143-148.

Sperling D, Karembe H, Vanhara J, Hinney B, Joachim A. 2020. Suckling piglet coccidiosis on farms in the Czech Republic A pilot study. *Veterinární medicína* **65**(10):427-434.

Stupka R, Šprysl M, Čítek J. 2009. *Základy chovu prasat*. PowerPrint, Praha.

Sugiharto S, Poulsen ASR, Canibe N, Lauridsen Ch. 2015. Effect of bovine colostrum feeding in comparison with milk replacer and natural feeding on the immune responses and colonisation of enterotoxigenic *Escherichia coli* in the intestinal tissue of piglets. *British Journal of Nutrition* **113**(6):923-934.

Surek D, Barrilli LNE, Bueno IJM, Krabbe EL, Alberton GC, Maiorka A. 2014. Growth of suckling piglets in litters standardized by weight. *Journal of Animal Science* **92**(1):177-181.

Swiatek KR, Kipnis DM, Mason G, Chao KL, Cornblath M. 1968. Starvation hypoglycemia in newborn pigs. *American Journal of Physiology-Legacy Content* **214**(2):400-405.

Theil PK, Nielsen MO, Sørensen MT, Lauridsen CKEBK. 2012. Lactation, milk and suckling. Pages 1-47 in Knudsen KEB, Kjeldsen NJ, Poulsen HD, Jensen BB, editors. *Nutritional physiology of pigs: with emphasis on Danish production*. Videncentret for Svineproduktion, Denmark.

Toro MA, Fernández A, García-Cortés LA, Rodrigáñez J, Silió L. 2006. Sex ratio variation in iberian pigs. *Genetics* **173**(2):911-917.

Trujillo-Ortega ME, Mota-Rojas D, Juarez O, Villanueva-Garcia D, Roldan-Santiago P, Becerril-Herrera M, Hernández-González P, Mora-Medina M, Alonso-Spilsbury A, Rosales M, Martínez-Rodríguez R, Ramirez-Necochea R. 2011. Porcine neonates failing vitality score: physio-metabolic profile and latency to the first teat contact. *Czech Journal of Animal Science* **56**(11):499-508.

Tucker BS, Craig JR, Morrison RS, Smits RJ, Kirkwood RN. 2021. Piglet Viability: A review of identification and pre-weaning management strategies. *Animals* **11**(10):2902 DOI:10.3390/ani11102902.

Uzal FA, Navarro MA, Asin J, Boix O, Ballarà-Rodríguez I, Gibert X. 2023. Clostridial diarrheas in piglets: A review. *Veterinary microbiology* **280**:109691 DOI:10.1016/j.vetmic.2023.109691.

- Vande Pol KD, Bautista RO, Olivo A, Harper H, Shull CM, Brown CB, Ellis M. 2021c. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of differing size relative to sow functional teat number on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science* **5**(4):1-11.
- Vande Pol KD, Bautista RO, Shull CM, Harper H, Brown CB, Ellis M. 2021b. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of either uniform or mixed birth weights on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science* **5**(1):1-9.
- Vande Pol KD, Tolosa AF, Shull CM, Brown CB, Alencar SAS, Ellis M. 2021a. Effect of drying and warming piglets at birth on preweaning mortality. *Translational Animal Science* **5**(1):1-12.
- Vande Pol KD, Tolosa AF, Shull CM, Brown CB, Alencar SAS, Ellis M. 2020. Effect of method of drying piglets at birth on rectal temperature over the first 24 h after birth<sup>1</sup>. *Translational Animal Science* **4**(4):1-12.
- Vignola M. 2009. Sow feeding management during lactation. Pages 107-117 in Murphy JM, editor. *London Swine Conference Tools of the Trade*. London, Ontario, Canada.
- Vila RM & Tummaruk P. 2016. Management strategies in farrowing house to improve piglet pre-weaning survival and growth. *The Thai Journal of Veterinary Medicine* **46**(3):347-354.
- Villanueva-García D, Mota-Rojas D, Martínez-Burnes J, Olmos-Hernández A, Mora-Medina P, Salmerón C, Gómez J, Boscato L, Gutiérrez-Pérez O, Cruz V, Reyes B, González-Lozano M. 2021. Hypothermia in newly born piglets: Mechanisms of thermoregulation and pathophysiology of death. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology* **9**(1):1-10.
- Wang X, Liu X, Deng D, Yu M, Li X. 2016. Genetic determinants of pig birth weight variability. *BMC Genetics* **17**:41-48.
- Ward SA, Kirkwood RN, Plush KJ. 2020. Are larger litters a concern for piglet survival or an effectively manageable trait? *Animals* **10**(2):309 DOI:10.3390/ani10020309.
- Zhang X, Wang M, HE T, Long S, Guo Y, Chen Z. 2021. Effect of different cross-fostering strategies on growth performance, stress status and immunoglobulin of piglets. *Animals* **11**(2):499 DOI:10.3390/ani11020499.
- 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**(3):1-11.