

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



Vliv alternativního ustájení během laktace na mateřské chování prasnic

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Ing. Marcela Zátková

Obor studia: Živočišná produkce

Vedoucí práce: RNDr. Gudrun Illmann, CSc.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "**Vliv alternativního ustájení během laktace na mateřské chování prasnic**" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 24.7. 2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí práce RNDr. Gudrun Illmann CSc. za trpělivost, čas a cenné rady při zpracování této práce, doc. Ing. Heleně Chaloupkové Ph.D. za zpracování výsledků v programu SAS a oběma za zajímavé téma diplomové práce i možnost podílet se na experimentu VÚŽV v Uhříněvsi. Poděkování patří i Mgr. Ivě Leszkowové za pomoc při nahrávání video záznamů.

Vliv alternativního ustájení během laktace na mateřské chování prasnic

Souhrn

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit změny mateřského chování prasnic v ustájení s dočasným uzavřením prasnice. Toto ustájení by mělo zajistit výhody klecového ustájení z pohledu počtu zalehnutých selat a zároveň přispět ke zvýšení welfare prasnic.

Cílem experimentu bylo posoudit, jak se změní chování prasnic při uléhání po otevření klece a zda bude jejich chování (výběr místa a čas uléhání) ovlivněno selaty (pozicí a věkem). Výsledky měly přinést i odpovědi na otázky kolem změn chování selat.

Do experimentu bylo zařazeno 13 prasnic, otevření klece proběhlo 4. den po porodu. Data k chování prasnic a selat byla zaznamenána celkem k 565 událostem uléhání prasnice ze stoje, a to pro fáze 24 hodin před otevřením, 24 hodin po otevření klece a 25. den věku selat. Následně byla data analyzována, aby mohl být vyhodnocen vliv fáze ustájení.

Otevření klece mělo bezprostředně vliv na pozici selat, zvýšilo se procento selat v nebezpečné zóně prasnice ($P = 0,0082$) i procento selat v hnízdě ($P < 0,0001$). Doba uléhání prasnic byla ovlivněna procentem selat v nebezpečné zóně ($P = 0,0427$) ve všech fázích, s rostoucím počtem selat se prodlužovala. Bezprostředně po otevření se doba uléhání prasnic nezměnila (NS), prodlužovala se ve fázi 25 dní věku selat. Prasnice ve většině případů uléhání ve všech fázích využívaly uléhání s oporou. Četnost využití opory přechodně poklesla bezprostředně po otevření klece ($P = 0,0013$), poté se četnost opět zvýšila ($P = 0,0086$). S vyšším procentem selat v nebezpečné zóně využití opory prasnicí kleslo ($P = 0,0011$). Po otevření klece byl výběr místa pro ulehnutí prasnicí ovlivněn procentem selat v nebezpečné zóně ($P = 0,0014$) i procentem selat v hnízdě ($P = 0,0468$). Procento selat v hnízdě ovlivnilo i pravděpodobnost ulehnutí prasnice s nosem u hnízda se selaty ($P = 0,0215$).

Prasnice v experimentu byly ve svém chování variabilní, při uléhání reagovaly na místo výskytu selat. Ustájení s dočasným uzavřením prasnice zdá se být vhodným kompromisem mezi welfare prasnic a mortalitou selat. Prasnice ve většině případů uléhání využívaly oporu stěny kotce, konstrukce stěny může být důležitým prvkem ustájení.

Klíčová slova: dočasné klecové ustájení, mateřské chování, lehací chování, prasnice, selata, welfare.

Influence of alternative housing during lactation on maternal behavior of sows

Summary

The aim of this study was to assess changes in the maternal behaviour of domestic pigs housed in temporary crating system. This housing system should provide benefits from farrowing crates concerning the the number of crushed piglets and should improve the welfare of sows at the same time. The goal of this experiment was to assess the changes of the behaviour of sows after opening the crate and if their behaviour (selection of a place and duration of lying down) will be influenced by piglets (position and age). The results should also answer questions about behavioural changes of piglets. Thirteen sows were included in this experiment. The crate was opened 4th day after farrowing. Data was collected for 565 „lying down from standing“ events in total, relating to the phases 24 hours before opening the crate, 24 hours after opening the crate and 25 days of age of piglets. The behaviour of sows and their piglets was noted. After that the data was analysed to evaluate the effect of all phases of housing. The crate opening had an immediate effect on the position of piglets, increased percentage of piglets in the danger zone ($P = 0,0082$) and increased the percentage of piglets in the nest ($P < 0,0001$). The duration of lying down events was influenced by the percentage of piglets in the danger zone ($P = 0,0427$) in all e phases, increased with increasing number of piglets in the danger zone. There were no changes in the duration of lying down events immediately after opening the crate, but the time was prolonged at 25 days of age of piglets. In most cases during all phases sows used the lying down support when they lay down. The frequency of using of lying down support decreased immediately after opening the crate ($P = 0,0013$), after that the frequency increased again ($P = 0,0086$). The using of lying down support decreased with the percentage of piglets in the danger zone ($P = 0,001$). After crate opening, the sows selection of place for lying down was influenced by the percentage of piglets in the danger zone ($P = 0,0014$) and by the percentage of piglets in the nest ($P = 0,0468$). The percentage of piglets in the nest influenced also the probability of sow's lie down with her nose pointed to the nest ($P = 0,0215$). There was behavioural variability within sows in this experiment. During lying down events sows reacted on the position of piglets. Temporary crating housing system seems to be suitable compromise between welfare of sows and mortality of piglets. The sows in most cases used the lying down support, and so construction of the walls might present an important part of the housing.

Keyword: temporary crating housing, maternal behaviour, lying down behaviour, sow, piglets, welfare.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce.....	10
3	Literární přehled	10
3.1	Mateřské chování.....	11
3.2	Aktivita prasnice a selat, změny polohy prasnice.....	13
3.2.1	Místo pro uléhání, ochranné prvky jako možný prostředek snížení mortality selat	15
3.3	Biologické potřeby a welfare prasnic a selat v období hnízdění, porodu a laktace	16
3.4	Ustájení kojících a rodičích prasnic.....	17
3.4.1	Klecové ustájení	18
3.4.2	Alternativní ustájení – volné ustájení	19
3.4.3	Alternativní kombinované ustájení – ustájení s dočasným uzavřením prasnice	21
3.4.3.1	Období a čas otevření klece a uvolnění prasnice	25
3.4.3.2	Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na kojení prasnicí a sání selat	26
3.4.3.3	Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na aktivitu prasnic a selat	27
3.4.3.4	Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na zdravotní stav prasnice a selat a na působení stresu u prasnic	29
3.4.3.5	Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na vzájemné interakce prasnic a selat	29
3.4.3.6	Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na produkční parametry	30
4	Otázky a hypotézy	33
5	Materiál a metody	34
5.1	Plemeno a ustájení zvířat	34
5.2	Design experimentu	37
5.3	Průběh experimentu.....	37
5.4	Průběh pozorování	38
5.5	Přehled proměnných	38
5.5.1	Identifikátory a základní hodnoty	38
5.5.2	Zaznamenávané hodnoty proměnných pro událost začátku uléhání prasnice: proměnné „prasnice“	39
5.5.3	Zaznamenávané hodnoty proměnných pro událost začátku uléhání prasnice: proměnné „selata“	40
6	Statistické zpracování.....	41
6.1	Procento selat v nebezpečné zóně prasnice	43

6.2	Procento selat v hnízdě.....	45
6.3	Procento selat aktivních u prasnice.....	47
6.3.1	Procento selat aktivních u prasnice z celkového počtu selat v nebezpečné zóně prasnice.	49
6.4	Selata ve skupině.....	49
6.5	Doba uléhání prasnice	50
6.6	Dotek při uléhání prasnice (využití opory prasnicí)	52
6.7	Nos prasnice u selat v hnízdě	54
6.8	Umístění prasnice při uléhání - Pozice prasnice kotec.....	54
6.9	Souhrn výsledků.....	56
6.9.1	Základní statistiky a sledované vlivy (efekty) na jednotlivé proměnné....	56
6.9.2	Vlivy (efekty) mezi jednotlivými fázemi experimentu pro sledované proměnné	57
6.10	Mortalita.....	58
7	Vyhodnocení hypotéz.....	59
8	Diskuze	59
8.1	Otázka 1.....	59
8.1.1	Aktivní selata u prasnice	60
8.2	Otázka 2.....	61
8.2.1	Selata ve skupině	62
8.3	Hypotéza 1	63
8.4	Hypotéza 2	64
8.5	Hypotéza 3	66
8.6	Hypotéza 4	67
8.7	Mortalita selat.....	68
8.8	Doporučení pro další výzkum.....	70
9	Závěr	72
10	Literatura.....	74
11	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	85

1 Úvod

Intenzifikace zemědělské výroby a snaha o co nejnižší náklady v chovu prasat zapříčinila, že dnes je převážná většina prasnic v období kolem porodu a laktace ustájena v klecích. Klecové ustájení minimalizuje nároky na ustajovací plochu, naplňuje požadavky na bezpečnou manipulaci se zvířaty, umožní bezstelivové ustájení a díky omezení pohybu prasnice zajistí minimalizaci mortality selat. Uzavření prasnic do klecí, z pohledu welfare pro prasnice zcela nevhodné, omezuje prasnici v pohybu, prasnice nemají možnost naplnit mateřské chování (Jensen 2001). Stres u prasnic se zvyšuje, mnohdy přechází až do chronického stadia. U prasnic v klecích se objevují stereotypní projevy chování, dochází k častějšímu vzniku kožních lézí vemene, vzniku ramenních vředů. V klecovém ustájení je velmi omezena možnost svobodné a neomezené komunikace mezi prasnicí a jejími selaty.

Volné ustájení, které dává prasnici větší možnost pohybu a také možnost vykonávat více z repertoáru svého chování, vyvolává obavy farmářů ze zvýšené mortality selat, případně snížení jejich váhových přírůstků. Navíc volné ustájení s sebou přináší více náklady, které vznikají požadavky na větší podlahovou plochu, na dodávky stelivového materiálu, tím i na složitější odklizení výkalů, prodloužují se časy na manipulaci se zvířaty. Vzniká i vyšší riziko zranění obsluhy (Baxter & Edwards 2020). Není však jednoduché navrhnout nové způsoby ustájení včetně náročnějšího managementu chovu tak, aby vyhověly biologickým potřebám prasnic i selat, ale zároveň i vzhledem k výkupním cenám vepřového masa, se nestaly likvidační pro farmáře.

Jako vhodné řešení v souladu s požadavky na welfare z jedné strany a na počet odchovaných selat ze strany druhé, se zdá být kompromis mezi klecovým a volným ustájením, ustájení s dočasným uzavřením prasnice po dobu několik dní po porodu v kleci (Moustsen et al. 2013; Goumon et al. 2018). Jedná se o nejkritičtější období z pohledu mortality selat, ale zároveň také období přirozeně snížené aktivity prasnice. Po tomto krátkém období je prasnice se selaty ustájena volně v kotci. Využitím proměnlivého ustájení by mohlo docházet k maximalizaci hospodářské produktivity a zároveň k uspokojivému blahobytu zvířat.

První studie zaměřené na ustájení s dočasným uzavřením prasnice se zabývaly převážně mortalitou selat (Kilbride et al. 2011; Moustsen et al. 2013; Chidgey et al. 2015; Singh et al. 2017b; King et al. 2018b). Z pohledu maximálně možného snížení mortality selat pak na posouzení ideální doby či způsobu otevírání klecí a uvolnění prasnic (Kilbride et al. 2012;

Moustsen et al. 2013; Singh et al. 2017b; King et al. 2018a). Následovaly studie zaměřené na druhý produkční parametr, na hmotnosti selat při odstavu, tedy ovlivnění váhových přírůstků selat pouze dočasným uzavřením prasníc (Chidgey et al. 2015; Singh et al. 2017b).

Pro typ ustájení s dočasným uzavřením prasnice jsou důležité odpovědi na mnoho otázek. Týkají se oblastí, o kterých se ví jen minimum, nebo ke kterým informace zcela chybí. Několik prací se zabývalo změnami chování uvolněné prasnice, změnou její aktivity, která by mohla jednak zvyšovat počet nebezpečných událostí pro selata a případně mít také vliv na intervaly či délku kojení. Z pohledu krátkodobých a dlouhodobých účinků otevření klece pak vyhodnocení úrovně stresu prasníc a přírůstků selat (Goumon et al. 2018). Odpovědi na otázky ohledně kojení prasníc a sání selat v ustájení s dočasným uzavřením prasnice přináší ve svých výsledcích studie Illmann et al. (2019). Ne mnoho se stále ví o tom, zda prasnice dokáží být přizpůsobivé, budou opatrnější v reakci na selata (Höbel et al. 2018), dokáží využívat zkušenosti z předchozích ustájení (King et al. 2018c). První informace o tom, jak se po otevření klece rozvine a co přinese neomezená možnost komunikace mezi prasnici a jejími selaty přináší studie Singh et al. (2017a) a Chidgey et al. (2017).

Počáteční výsledky v souvislosti s novým typem ustájení přináší také výzkum zaměřený na jednu z nejnebezpečnějších změn polohy prasnice s dopadem na zalehnutí selete, uléhání prasnice z pozice ve stoje (Höbel et al. 2018). Není ale dosud známo, zda se změnou uzavřená / volná prasnice dojde například ke změně doby uléhání prasnice, ani jaké místo po zpřístupnění celého prostoru kotce prasnice pro uléhání zvolí. Zda prasnice bude preferovat uléhání ve volném prostoru nebo naopak volit uléhání s oporou u stěn kotce a zda budou výběr místa a doba uléhání prasnice ovlivněny pozicí a aktivitou selat. I chování selat může být ovlivněno změnou ustájení, neví se, jestli selata budou preferovat pobyt s matkou v kotci nebo v bezpečném vyhřívaném prostoru hnízda ani jak se změní vzájemné interakce mezi selaty a jejich matkou.

Zatím, dle ne mnoha studií založených na ustájení s dočasným uzavřením prasnice a na základě výsledků těchto studií, se tento typ ustájení zdá být reálným řešením a vhodným přechodem mezi ustájením klecovým a budoucím možným ustájením volným. Během let může dojít k zdokonalování konstrukčních a technologických vlastností kotce pro volné ustájení a zároveň by mohla být uplatňována selekce na znaky pečlivých prasníc (Gade et al. 2007).

2 Cíl práce

Práce je zaměřena na změny mateřského chování kojících prasnic v alternativním ustájení s dočasným uzavřením – „temporary crating“. Prasnice jsou uzavřeny 3 dny po porodu. Cílem experimentu je zjistit, zda prasnice používá při ulehání oporu, resp. zda se při uléhání dotýká některé stěny kotce, a jak se toto její chování změní po otevření klece, kdy je prasnici zpřístupněn celý prostor kotce, kromě vyhřívaného hnízda pro selata. Z pohledu závislosti vzájemného chování matky a mláďat, bude sledována aktivita selat a místo jejich výskytu v čase začátku ulehání prasnice a zjištěn vliv aktivity a výskytu selat na lehací chování jejich matky. Určena bude také doba uléhání prasnice pro každou událost lehání, tedy změny polohy prasnice ze stoje do lehu. Zkoumán bude vliv změny ustájení, a to krátkodobý efekt bezprostředně po otevření klece a dlouhodobý efekt před odstavením selat.

3 Literární přehled

Člověk se mnoho tisíc let zpátky snaží porozumět chování zvířat (Veselovský 1992). Získané poznatky pak využít při domestikaci zvířat a při chovu zvířat hospodářských. V období obrovské intenzifikace zemědělské výroby se již nestačil klást dostatečný důraz na aplikaci znalostí chování ve vazbě na životní pohodu zvířat. Tedy již známé odpovědi na otázky okolo welfare aplikovat do technických návrhů a technologických postupů komerčních farem (Webster 1999; Jensen 2001; Veselovský 2005). Dokázat udržet v souladu dobrou životní pohodu zvířat a zdraví jedince s ekonomicky udržitelnou zemědělskou produkcí (Baxter 1983). Tedy ekonomicky životaschopný a eticky přijatelný chov prasat v ČR a EU (VÚŽV 2018).

Literární přehled přináší v úvodní části popis chování prasnic v období porodu a laktace. Popis aktivity prasnic a selat, změn polohy prasnic, i s přihlédnutím na prvky mateřského chování, které z prasnice dělají „dobrou matku“. Dále pak je uveden stručný přehled důležitých biologických (fyziologických a behaviorálních) potřeb rodičích a kojících prasnic a selat, které je nutné pro zdárný odchov selat, bez ohledu na typ ustájení, zajistit.

Druhá část literárního přehledu přináší popis srovnání klecového a alternativního ustájení rodičích a kojících prasnic. Zaměřuje se převážně na ustájení s možností dočasného uzavření prasnice a možné vlivy tohoto typu ustájení na v první části literárního přehledu popsané prvky mateřského chování a biologické potřeby prasnic a selat. Uvádí v přehledu i detailně oblasti,

kteře již byly cílem některých experimentů, ale zároveň také přináší přehled oblastí, o kterých dosud není pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice téměř nic známo. Jedná se o otázky, na které by měla částečně přinést odpověď i tato diplomová práce. V rámci popisů ustájení je stručně popsán vliv ustájení na produkční výsledek, na kterém se nejvyšší měrou podílí úroveň mortality selat.

3.1 Mateřské chování

Rodičovská péče zahrnuje vše, čím rodiče přispívají k přežití a zdárnému vývoji svých potomků, k předání svých genů do dalších generací. U savců je mládě zcela závislé na matce, mateřské mléko mu zajišťuje vše potřebné pro optimální růst (Veselovský 1992; Tuscherer et al. 2000; Veselovský 2005). Investice („parental investment theory“), kterou rodiče vkládají do potomků, však není nekonečná. Rodičovské výdaje („parental efforts“) je nutné optimalizovat, rodič vždy musí své výdaje kontrolovat z důvodu zajištění zdrojů pro další generaci potomků („parent – offspring conflict“) a jedině rodič rozhodne o množství vložené energie. (Trivers 1974; Veselovský 2005; Baxter et al. 2010).

Prase patřící mezi kopytníky, je specifické tím, že rodí velký počet mláďat. Žádný jiný kopytník nestaví hnízdo. Prasnice před porodem odchází od skupiny a vyhledává vhodné místo pro stavbu hnízda tak, aby byly zajištěny všechny podmínky pro zdárné přežití mláďat: teplota v hnízdě, měkký podklad, ochrana před nepříznivým počasím a predátory (Meynhardt 1983; Jensen 2002). Stavba hnízda je ukončena několik hodin před porodem. Po dokončení stavby hnízda prasnice v hnízdě uléhá a většina prasnic celý porod leží. Vyšší aktivita je popisována u prasniček a na začátku porodu (Baxter et al. 2010).

První dny po porodu zůstává prasnice převážně ve vybudovaném hnízdě a to vleže v boční poloze. Selata po narození tráví většinu času u vemene matky. Fyzický kontakt s matkou jim poskytuje důležité teplo. Navíc blízkost vemene selatům zajišťuje snadno dosažitelný zdroj potravy. Blízkost vemene je důležitá také vzhledem ke kompetici selat a vytváření vazby selete na konkrétní struk (Fraser 1980; Andersen et al. 2007; Baxter et al. 2010; Vasdal et al. 2010).

Kojící chování prasnice je zcela atypické a vykazuje mnoho speciálních znaků: svolávací vokalizaci prasnice, masáž vemene selaty před i po ejakci, zrychlenou vokalizaci prasnice při ejakci, velmi krátkou dobu ejakce, iniciaci a terminaci kojení prasnicí nebo selaty. Doby trvání

před ejekční masáže / ejekce / po ejekční masáže jsou cca 1 minuta / 20 sekund / i několik minut (Jensen 2002; Špinka et al. 2015).

Úroveň vzájemné komunikace mezi prasnicí a selaty může mít vliv na přežití selat. Prasnice, které se selaty méně komunikovaly, vykazovaly vyšší mortalitu selat (Ocepek & Andersen 2017). Právě komunikace zdá se, ukazuje na prasnici „dobrou matku“. Komunikace prasnice se selaty před uléháním ve dnech 1 a 3 po porodu (vokalizace, čichání, „šťouchání“ selat) dle studie Melišová et al. 2011 však spíše přitahovala selata do blízkosti prasnice, čímž byla vystavena většímu riziku zalehnutí. Selata se v období krátce po porodu snaží být co nejbližší zdroji mléka, aby si vybojovala a hlídala svůj struk. Čtvrtý den po porodu má již 85 – 95 % selat svůj struk (Špinka et al. 2015).

Ke komunikaci patří i důležitost nosních kontaktů mezi prasnicí a jejími selaty (ať již nos – nos, nos – ucho, nos – hlava). Již zhruba deset hodin po porodu začíná prasnice reagovat na naso – nasální podněty selat (Špinka et al. 2015). O vzájemných nosních kontaktech nově hovoří studie Portele et al. (2019), která zkoumá četnost a význam těchto kontaktů mezi prasnicí a jejími selaty ve volném ustájení po dobu tří týdnů po porodu. Kontakt nosy je velmi častou formou sociálního chování u prasat. Průměrně dochází ke vzájemnému kontaktu každých deset minut. U hospodářských zvířat je díky použitým technologiím kontakt matka – mládě často omezený nebo zcela chybí. I ve výzkumu, zdá se, jsou mezery ve znalostech přirozeně se vyskytujících interakcí mezi prasnicí a selaty, ať již jsou iniciovány jednou nebo druhou stranou. Vše ale naznačuje roli tohoto chování jako sociálního poznání svých potomků matkou a dále jejich vzájemné komunikace.



Obrázek 1 – Ukázky nosních kontaktů studie Portele et al. 2019

3.2 Aktivita prasnice a selat, změny polohy prasnice

Ke zvýšení pohybové aktivity prasnice dochází 2- 3 dny před porodem. Prasnice hledá izolaci od stáda a místo pro hnízdění (Baxter et al. 2010). Pak následuje období klidu a čekání na porod. Nejvyšší reaktivita je popsána během prvních dvou hodin porodu, kdy prasnice vstává, naso – nasálními kontakty kontrolujete selata, následně zase uléhá do boční pozice (Jensen 1988; Jensen 2002; Pedersen 2015).

Po porodu nastává období zhruba šest hodin nereaktivní fáze. V té době dochází k nepřetržitému uvolňování mleziva (Baxter et al. 2010). Po porodu (24 hodin) se doba ležení prasnice zvyšuje až na 96 % času (Hoffmann et al. 2017). Z tohoto celkového času stráveného ležením největší část připadá na ležení (podle ustájení použitým ve studii) na pravém boku (až 58 % z doby strávené ležením) tedy tak, že vemeno je otočené na stranu k hnízdu selat.

Postupně během 24 hodin po porodu klesá produkce mleziva, dochází ke změně na mléko. V tomto období, zhruba dva dny po porodu prasnice v přirozených podmínkách vykazují minimální aktivitu a téměř neopouští hnízdo (Meynhardt 1983; Jensen 1988). Prasnice tráví ležením až 75 % času (Cronin et al. 1996). Danholt et al. (2011) uvádí, že prasnice leží první tři dny po porodu až 20 hodin denně. Podobně Weary et al. (1996) uvádí, že prasnice vykoná průměrně tři změny polohy za hodinu a není rozdíl mezi prasnicemi ustájenými v klecích a kotcích. Výsledky nejsou zcela v souladu se studií Melišová et al. (2014), i když rozdíl může být způsoben tím, že výše uvedené studie vyhodnocují odlišná období. V poslední uvedené studii, která uvádí více změn polohy u prasnic ustájených v kotcích, než v klecích (až o 30 %), je vyhodnocován čas 72 hodin od narození prvního selete, to znamená včetně doby porodu.

Kojení probíhá v 30 až 70 minutových intervalech (Fraser 1980). Prvních 12 hodin vytéká mlezivo téměř nepřetržitě, pak začíná prasnice kojit v pravidelných intervalech, nejdříve asi 3x za hodinu, postupně zhruba v hodinových až 1,5 hodinových intervalech (Špinková et al. 2015). Ustájení musí všem selatům zajistit dobrý přístup ke strukům, nesmí docházet k omezování selat. Výsledky studie Beirendonck et al. (2014) naznačují, že existuje vzájemná závislost mezi chováním matky a chováním selat. Selata upřednostňují odpočinek, když odpočívá matka. Pokud prasnice v kleci stála, byla selata aktivní.

Obdobně jako kojení, i uléhání prasnice má svoje typické rysy a má zřejmě za úkol předcházet zalehnutí selete matkou (Jensen 2002). Mezi prvky chování „dobré matky“ se správně vyvinutým mateřským chováním patří i kontrola polohy selat před uléháním a aktivní

reakce na vokalizaci selat v nebezpečí, tedy reakce na intenzivní vokalizaci selete v okamžiku, kdy mu hrozí zalehnutí. Dle studie Melišová et al. 2014 nebyl rozdíl v reakcích prasnic prvních 72 hodin po porodu v klecích a kotcích (60 %, 64 %) jako odpovědí na vokalizaci selat během zalehnutí, rozdíl však byl v reakcích na playbackové přehrávky vokalizace (34 %, 71 %). Intenzita vokalizace selat byla nejvyšší prvních 24 hodin.

Nejvíce nebezpečnými změny polohy prasnice pro selata, jak naznačuje většina studií, jsou právě uléhání prasnice a dále pak přetáčení, většinou nejvíce z nedotažené sternální polohy na druhý bok, případně z jednoho boku na druhý (Weary et al. 1998; Damm et al. 2005; Wischner et al. 2009; Danholt et al. 2011; Höbel et al. 2018). Prasnice, které před uléháním nevěnují pozornost tomu, kde jsou selata, tedy neprovádí předlehací chování, mohou mít zvýšenou mortalitu selat a nejsou považovány za pečlivé matky (Blackshaw et al. 1990; Wechsler & Hegglin 1997).

Prasnice by měla při uléhání využít všechny prvky tzv. předlehacího chování (chování prasnice před ulehnutím): vokalizaci, rytí, hrabání přední končetinou, odhrnování podestýlky rypákem nebo končetinou, očichávání místa pro uléhání, očichávání a případně odstrkování selat (Illmann et al. 2008). Jak uvádí studie Pokorná et al. (2008), zaměřená na události zalehnutí selete prvních 24 hodin po porodu, nejvíce rizikové bylo ležení selat v nebezpečné zóně prasnice. Ta byla definována jako oblast ve vzdálenosti do 0,5 m od prasnice. Lepší mateřské chování před uléháním může snížit riziko zalehnutí. Události uléhání byly méně nebezpečné, pokud se selata nacházela ve skupině. Marchant et al. (2001) uvádí jako rizikové události 34 %, když jsou selata u prasnice, ale jen 1 % rizikových, pokud jsou selata u prasnice ve skupině. Nejsou známy klíčové interakce mezi prasnicí a selaty před uléháním prasnice, které by snižovaly riziko zalehnutí, ale zdá se, že prasnice jsou flexibilní a reagují na pozici selat. Vyšší index pečlivosti (čichání, rytí, hrabání) pro chování prasnice před uléháním je asociovan s pravděpodobností seskupení selat, ale ne se změnou pozice selat. Vyšší skóre pečlivosti a co nejméně resp. žádné sele v nebezpečné zóně prasnice snižuje pravděpodobnost zalehnutí (Pokorná et al. 2008). Do této oblasti je zapotřebí zaměřit další výzkum a snažit se porozumět vzájemným interakcím mezi prasnicí a selaty, reakci na pozici selat a významu vzájemné komunikace. Prasnice by poté, co se selata vzdálí z její nebezpečné zóny, měla pokrčit přední končetiny v zápěstních kloubech, několik vteřin setrvat v této pozici a teprve následně dolehnout zadní částí těla na zem (Marchant et al. 2001). Pomalé uléhání, případně uléhání s oporou těla u stěn kotce, by mohlo selatům zajistit delší čas a prostor pro únik z nebezpečné

zóny (Valros et al. 2003; Damm et al. 2005; Marchant et al. 2009). Prasnice, zdá se, často ztrácejí svalovou kontrolu, když snižují zadní část těla na podlahu. Problémy s uléháním mívají prasnice zatloustlé, s malým množstvím osvalení, tedy často prasnice vyšší parity.

3.2.1 Místo pro uléhání, ochranné prvky jako možný prostředek snížení mortality selat

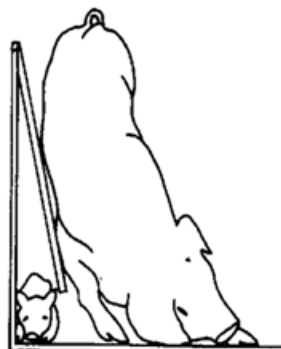
Jak uvádí Marchant et al. (2001), k nejvyšší mortalitě selat dochází první tři dny po porodu, nejvíce prvních 24 hodin po porodu. Nejčastějším důvodem je zalehnutí selete při uléhání prasnice v otevřeném prostoru kotce (testováno v prvních sedmi dnech laktace v otevřeném ustájení). Zároveň studie Marchant et al. (2001) uvádí, že prasnice preferují uléhání u stěny kotce. Z celkového počtu 1165 událostí uléhání bylo pouze 113 událostí uléhání v prostoru kotce. Prasnice při uléhání téměř v 90 % preferovaly uléhání u stěn. V experimentu (Marchant et al. 2001) bylo použito volné ustájení s ochrannými prvky proti zalehnutí selat („piglet protection rail“ - přidané šikmé stěny a kolejnice) a pozorování probíhala během prvních 7 dní po porodu.

.Otázkou je, zda by bylo možné navrhnout ustájení tak, abychom prasnici vytvořili atraktivní místo pro uléhání, motivovali a ovlivnili její chování pro výběr místa k uléhání tak, aby v prostoru kotce prasnice uléhala co nejméně (Damm et al. 2006). A pro selata se pokusit zajistit co možná nejbezpečnější uléhání prasnice pomocí ochranných prvků (vodorovné kolejnice, šikmé stěny). Damm et al. (2006) ve studii uvádí pro březí prasnice až 80 % uléhání prasnic u stěn.

Je nutné poznamenat, že výsledky studií na přínos ochranných prvků ke snížení mortality selat vytvořením bezpečného prostoru u stěn, se rozcházejí. Výzkum v této oblasti je minimální, pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice zcela chybí. Jak uvádí Pedersen et al. (2003), je nutné dobře porozumět vlivům, které působí na lehací chování prasnice, a následně se pokusit minimalizovat rizikové chování prasnice, například uléhání mimo ochranné prvky, vhodnou stimulací prasnice. Výzkum v oblasti návrhu ideálních ochranných prvků probíhá.

Obrázek 2 – Šikmá stěna.

(Moustsen 2012)





Obrázek 3 – Ochranné prvky proti zalehnutí selat (Court & Lane 2018)

3.3 Biologické potřeby a welfare prasnic a selat v období hníždění, porodu a laktace

Domestikace nezměnila mateřské chování prasnic (Drake et al. 2008). Neumožnění naplnění tohoto chování (vyhledávání místa porodu a stavba hnízda, zajištění tepla pro mláďata, kojící chování se speciálními znaky, akusická, čichová i taktilní vzájemná komunikace, obrana a ochrana selat), vyvolává u prasnice stres, se všemi následky: zvýšená tepová frekvence, zvýšení plazmatické koncentrace stresového hormonu kortizolu, možné přesměrování aktivity proti vybavení či vznik různých stereotypů (Damm et al. 2003; Pedersen et al. 2003). Legislativa dnes žádá po farmářích poskytnutí stavebního materiálu prasnicím, sláma má nejlepší vliv na hnízdní chování, podporuje ležení prasnic a zajistí méně stereotypního chování před porodem. Výsledky studie (Yi et al. 2019) naznačují, že obohacení kotce slámou má vliv nejen na hnízdní chování, ale má důležité příznivé účinky na prasnice, které jsou klidnější a tráví více času ležením, a také na pohodu selat. Selatům blízkost těla ležící matky poskytne potřebné teplo, které může mít příznivý účinek na přežití selat. Selata slabá, s nízkou porodní hmotností, nebo ta, která byla příliš dlouho v porodních cestách, snadno prochladnou, hůře se přemísťují, nedostatečně se napijí. To vše přispívá k možnosti jejich úhynu. Navíc takováto selata se více drží u vemene matky a tím se zvyšuje pravděpodobnost jejich zalehnutí prasnicí (Illmann & Chaloupková 2015).

Vzhledem k tomu, že se selata rodí s nedostatečnou termoregulací, potřebují po narození teplotu prostředí v rozmezí 30 - 34 °C. K tomu jsou v ustájeních vytvářena speciální uzavřená místa – hnízda pro selata. Několik dní po porodu je ovšem pobyt selat v hnízdě v rozporu s přirozenou potřebou selat trávit čas v blízkosti matky. Selata preferují místo ležení u vemene

prasnice bez ohledu na to, jak je pro ně přitažlivé hnízdo, to znamená žádné vylepšení hnízda: teplota, měkký podklad, nezvýší čas selat strávený v tomto prostoru (Vasdal et al. 2010). Chladový stres a zesláblé sele způsobí, že sele nebude schopno uhnout z místa uléhání prasnice (Weary et al. 1996a; Marchant & Johnson 2009). Je možné říci, že selata, která se narodí s nižší tělesnou hmotností a nižší tělesnou teplotou mají větší pravděpodobnost úhynu (Pedersen et al. 2011a).

Na rozdíl od selat, tepelný komfort pro prasnici je okolo 20 °C. Ten je dán zvýšenou produkcí tepla prasnici díky vyššímu příjmu krmiva a také mléčné produkci v průběhu laktace (Pedersen et al. 2018). Avšak některé studie naznačují, že i když bezprostředně po porodu, vzhledem k možnému prochlazení selat, využívá prasnice pro ležení spíše teplá místa, nedochází přesto u ní k tepelnému stresu (Illmann & Chaloupková 2015). Navazující studie ve volném ustájení ukazují, že by nemuselo u prasnic docházet k tepelnému stresu při zvýšení okolní teploty na 25 °C nebo při zajištění vytápění části podlahy. To by mohlo snížit podchlazení selat v době, kdy selata preferují ležení u vemene prasnice, tedy mimo oblast hnízda (Pedersen et al. 2018).

Problematika welfare je hojně diskutovaná právě v poslední době - dobré životní podmínky kojících prasnic a selat z pohledu ustájení nejsou rozhodně splněny pro prasnice ustájené v porodních klecích. Ovšem tím, že je prasnici dána větší svoboda a může provádět celý repertoár mateřského chování, může docházet k častějšímu zalehávání selat. Tím by naopak mohl vzniknout problém s dobrými životními podmínkami selat.

3.4 Ustájení kojících a rodících prasnic

Chov hospodářských zvířat by měl vycházet z biologických (behaviorálních a fyziologických) potřeb chovaných zvířat (Barnett et al. 2001). Ovšem vzhledem k intenzifikaci v zemědělství docházelo postupně ke stále větším tlakům hlavně z ekonomických, někdy i prostorových důvodů. Snižování nákladů v chovu prasat: minimalizací plochy kotce, naplněním požadavku na bezpečnou manipulaci se zvířaty, bezstelivovým ustájením, minimalizací mortality, zapříčinilo to, že dnes je celosvětově většina prasnic v období okolo porodu a laktace ustájena v klecích. Toto ustájení je stále v celém světě nejrozšířenější, byť z pohledu welfare prasnice zcela nevhodné.

3.4.1 Klecové ustájení



Obrázek 4 – *Klecové ustájení prasnic*, obrázek vlevo (Court & Lane 2018), obrázek vpravo (Mousten 2012)

Uzavřením prasnic před porodem do klecí je omezeno provádění hnízdního chování, prasnice nemá možnost vyhledávat místo k hnízdění, má nedostatek nebo nevhodný hnízdní materiál (Jensen 2002). I v kleci prasnice před porodem projevuje zvýšenou aktivitu, která je však více stresovou reakcí, neuspokojené hnízdní chování může mít dopad na kvalitu mateřského chování (Baxter et al. 2010). Prasnice, které hnízdní chování neukončí a pokračují v aktivitě, mohou zvyšovat riziko zalehnutí selete (Andersen et al. 2005; Pedersen et al. 2006). Stres může mít vliv na prodloužení doby porodu (Damm et al. 2003) a tím na snížení životaschopnosti selat (Baxter et al. 2008). Výsledky studií nejsou v tomto zcela jednotné. Rozchází se v tom, zda doba porodu je delší v porodních klecích než kotcích (Cronin et al. 1991; Thodberg et al. 2002). Nejednotné jsou i názory na vliv nedokončeného hnízdního chování a následného chování prasnice (Illmann et al. 2015; Pedersen 2015).

Klecové ustájení omezuje rodičí a kojící prasnice také v pohybu, u prasnic se objevuje chronický stres a stereotypní projevy chování – žvýkání, okusování tyčí (Nicolaisen et al. 2019). Prasnice v kleci má možnost pouze ležet, sedět nebo stát a nemůže se otočit (Illmann & Chaloupková 2015). S postupem času, díky šlechtění, kdy prasnice mají větší rozměry těla, jsou delší a širší, již stávající klece neumožňují ani pohodlné ležení či uléhání. Dochází k častému vzniku kožních lézí vemene, vzniku ramenních vředů a úbytku svalové hmoty. Z důvodu nedostatku pohybu se u prasnic v klecích objevuje časté kulhání (Barnett et al. 2001) a dekubitní vředy (Marchant & Johnson, 2009). Prasnice v klecovém ustájení mají převahu onemocnění pohybového aparátu oproti prasnicím ustájeným volně. Z pohledu selat jsou omezeny interakce

s matkou, prodlužující se porody mohou zapříčinit více mrtvě narozených selat (Pedersen 2015; Goumon et al. 2018, Chaloupková & Illmann 2015). Klecové ustájení může mít vliv i na zdravotní stav selat, selata ve volném ustájení vykazují menší množství kožních lézí líce a kožních lézí karpusu. Zde může být souvislost mezi klidnějším a delším kojením ve volném ustájení, které snižuje množství bojů o struky a tím možnost poranění selat (Henrici et al. 2016). To je v souladu s výsledky, že v klecovém ustájení dochází častěji k bojům selat o struky. Boje mezi selaty navíc vedou k častějšímu ukončení kojení prasnici (Pedersen et al. 2011b).

3.4.2 Alternativní ustájení – volné ustájení



Obrázek 5 – *Volné ustájení prasnici*. První obrázek Dánsko, druhý obrázek Švýcarsko (Count & Lane 2018)

Do hledáčku zájmu se konečně dostává a legislativně v mnoha zemích začíná řešit změna klecového ustájení na ustájení alternativní. Alternativy ke klecovému ustájení jsou nyní opravdu nutností (Pedersen et al. 2003; Baxter et al. 2018). Úspěšný nový systém by se měl pokusit sjednotit trojúhelník potřeb mezi prasnici, zemědělcem a selaty k maximalizaci nejen produktivity, ale i blahobytu zvířat (Baxter et al. 2010).

Doporučované volné ustájení vyvolává obavy farmářů ze zvýšené mortality selat, případně snížení váhových přírůstků selat. Volné ustájení znamená zvýšené náklady, ty vznikají díky například: větší podlahové ploše potřebné pro volně ustájenou prasnici a její vrh,

dodávkám stelivového materiálu, který zapříčiní i složitější odklizení výkalů, i prodlouženým časům při manipulaci se zvířaty či nebezpečí ze strany prasnice pro personál (Melišová et al. 2012; Baxter & Edwards 2020).

Není jednoduché navrhnout nové způsoby ustájení včetně náročnějšího managementu chovu tak, aby vyhověly biologickým potřebám prasnic, selat i požadavkům farmářů, včetně bezpečnosti a pracovních podmínek provozních zaměstnanců farem (Baxter & Edwards 2020; Jinman-Chaiman et al. 2015).

Volné ustájení dává prasnici větší volnost pohybu a možná volba životního prostředí jí dává možnost vykonávat více z repertoáru svého chování, což ve výsledku může představovat problémy. Přežití selat může být vylepšeno řadou řídicích postupů, z nichž mnohé se vyskytují již v perinatálním období (péče o prasnice, omezení strachu z lidí). Nové postupy vyžadují také kontrolu porodu odborným personálem. Přestože to přináší další náklady na pracovní sílu, mohou tyto být ekonomicky kompenzovány zvýšením přežití selat (Kirkden et al. 2012). S odstraněním uzavření prasnic v klecích se zlepšuje zdravotní stav prasnic, což sníží náklady na veterinární ošetření a může prodloužit život prasnic (Jinman-Chaiman et al. 2015, Baxter & Edwards 2020; Chaloupková & Illmann 2015).

Alternativní systémy ustájení jsou z mnoha pohledů náročnější (Melišová et al. 2012; Chaloupková & Illmann 2015; Baxter & Edwards 2020). Výzkum volného ustájení, jeho návrh a testování probíhá v Dánsku, Nizozemsku, Austrálii a USA (Garcia 2015).

3.4.3 Alternativní kombinované ustájení – ustájení s dočasným uzavřením prasnice



Obrázek 6 – *Kombinované ustájení prasnic*. Obrázek vlevo pozice zavřeno, obrázek vpravo otevřeno (Goumon et al. 2019)



Obrázek 7 – *Kombinované ustájení prasnic*. Obrázek vlevo pozice zavřeno, obrázek vpravo otevřeno (Court & Lane 2018)

Jako jedno z řešení ustájení v souladu s požadavky na welfare z jedné strany a na počet odchovaných selat ze strany druhé, se v poslední době jeví kompromis mezi klecovým a volným ustájením, kombinované ustájení, tedy ustájení s dočasným uzavřením prasnice po dobu několik dní po porodu v kleci. Po nejkritičtější období z pohledu mortality selat, převážně zalehnutím prasnicí nebo vyhladověním, je prasnice se selaty ustájena volně v kotci. Za kritické období je považováno prvních 24 hodin, kdy selata mají špatnou mobilitu, k většině úhynů dochází do tří dnů po porodu. Ustájení umožňuje i uzavření prasnice v okamžicích manipulace se selaty, z důvodu bezpečnosti zaměstnanců (Marchant et al. 2001; Pedersen et al.

2006; Weber et al. 2007; Melišová et al. 2011; Pedersen 2015; Jinman-Chaiman et al. 2015, Wackermannova et al. 2017).

Nicolaisen et al. (2019), který sledoval rozdíly v chování prasnic a selat ve třech různých ustájeních a jejich vliv na příčiny mortality selat (klec / volné ustájení s litinovou a betonovou podlahou / volné ustájení s plastovou podlahou) v období 72 hodin po porodu potvrzuje, že ustájení s dočasným uzavřením prasnice může být z pohledu dobrých životních podmínek vyhovující a v praxi použitelné. U prasnic v tomto období převažuje klidové chování, prasnice zvýšenou možnost aktivity ve volném kotci nevyužijí. Frekvence změn polohy prasnice je ve všech třech ustájeních srovnatelná (Den1: 3,13 / 3,40 / 2,84; Den2: 2,22 / 2,67 / 2,28; Den3: 2,47 / 2,97 / 2,78 – počet změn poloh prasnice za jednu hodinu). Dočasné uzavření prasnice v kleci by mělo být dostatečné i pro udržení přijatelné mortality selat. Ta dosahuje v prvních třech dnech po porodu ve volném ustájení s plastovou podlahou 92,7 % a ve volném ustájení s litinovou a betonovou podlahou 83,9 % z celkové mortality. Studie navíc přináší informaci k chování selat ve vztahu k hnízdu. Selata začínají více využívat prostor hnízda až 2. – 3. den po porodu (Nicolaisen et al. 2019).

Důležitými otázkami však zůstává pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice, jak se změní chování uvolněné prasnice, zda nevzroste její aktivita, nezkrátí se například intervaly kojení a mnoho dalších otázek. Dle již několika studií z poslední doby se zdá, že toto ustájení by mohlo být reálným řešením splňujícím protichůdné požadavky mnoha stran, minimálně trojúhelníku prasnice – selata – farmář.

Studii věnovaných přímo ustájení s dočasným uzavřením prasnice k dnešnímu dni ještě není mnoho, pro srovnání je často vycházeno z výsledků získaných pro klecové ustájení a pro volné ustájení kojících prasnic.

Pro ustajovací systémy s dočasným uzavřením prasnice existuje zatím jediná studie - Höbel et al. (2018), která se zabývá chováním prasnice při uléhání, tedy nejnebezpečnější změny polohy prasnice z pohledu mortality selat, a to včetně možného vlivu pozice selat a jejich chování na uléhací chování prasnice. Důraz je ve studii kladen na změny, ke kterým může dojít po otevření klece a zpřístupnění celého prostoru kotce prasnici. Prasnice v této studii jsou uzavřeny až do desátého dne po porodu.

Autor, rok vydání studie	Srovnávaná ustájení			Den otevření klece	Období pozorování	Poznámka
	Klecové ustájení	Volné ustájení	Ustájení s dočasným uzavřením prasnice			
Berensmann et al., 2018	ANO		ANO, 2 typy	11. den po porodu	5 týdnů (1 týden před porodem, 4 týdny do odstavu selat)	
Goumon et al., 2018	ANO		ANO	4. den po porodu	24 hodin před otevřením, 24 hodin po otevření, 25. den věku selat	
Höbel et al., 2018	ANO		ANO, 2 typy	11. den po porodu	4., 11., 18., 25. den věku selat	
Chidgey et al., 2015	ANO		ANO	5. den po porodu	do odstavu selat	
Chidgey et al., 2016a	ANO		ANO	5. tý den po porodu	Den 1 - 6 po porodu	
Chidgey et al., 2016b	ANO		ANO	5. den po porodu	3 dny po porodu	
Chidgey et al., 2017 část I	ANO		ANO	4. den po porodu	1.- 6. den po porodu	
Chidgey et al., 2017 část II	ANO		ANO	4. den po porodu	1.- 3. den po porodu (prasníčky)	Křížové porovnání, změna ustájení uzavřená/volná - prasnice/prasníčka (potomek)
Illmann et al., 2019			ANO	4. den po porodu	24 hodin před otevřením, 24 hodin po otevření, 25. den věku selat	
Kilbride et al., 2011	ANO	ANO	ANO			
King et al., 2018a			ANO	7. den věku	6 hodin po otevření a ve stejném časovém úseku předchozí a následující den	7. den věku selat (z pohledu jednotlivého selete nebo průměr vrhu), dopoledne nebo odpoledne, společně všechny klece nebo individuálně
King et al., 2018b	ANO	ANO	ANO			Předchozí zkušenost (první a druhá parita)
King et al., 2018c		ANO	ANO			Předchozí zkušenost (první a druhá parita)
Moustsen et al., 2012	ANO	ANO	ANO	5. nebo 8. den po porodu	od narození do 10. dne po porodu	
Pedersen, 2015, část I		ANO	ANO		4 dny po porodu	
Pedersen, 2015, část II	ANO	ANO	ANO	5. den po porodu	Od 114. dne březosti do 4 dnů věku selat	Křížové porovnání, změna ustájení uzavřená/volná před/po porodu
Pedersen, 2015, část III		ANO	ANO	5. den po porodu	Od 113. dne březosti do 4 dnů věku selat	Křížové porovnání, změna ustájení uzavřená/volná před/po porodu
Singh et al. 2017	ANO		ANO	4. den po porodu	3 týdny věku selat	

Tabulka 1 – Přehled studií zabývajících se ustájením s dočasným uzavřením prasnice

Autor, rok vydání studie	Den a technika otevření klece	Produkční parametry			Zdraví		Prasnice chování									Selata chování				Sociální chování						
		Mortalita selat	Příčiny úmrtí	Hmotnostní přírůstky selat	Stres - slinný kortizol	Kožní poranění prasnic a selat	Chování před a při porodu	Kojící chování	Aktivita prasnice	Zkušenosti z předchozího ustájení	Předehací chování prasnice	Lehací chování prasnice	Pozice v kotelci při uléhání	Doba uléhání prasnice	Opora při uléhání	Sací chování	Aktivita selat	Pozice selat	Seskupení selat	Interakce mezi chováním prasnice a selat	Komunikace mezi prasnicí a selaty (taktičtí, čehová, vokalizace)	Sociální chování a hry selat	Nosní kontakty			
Berensmann et al., 2018								x																		
Goumon et al., 2018		x		x	x			x																		
Höbel et al., 2018		x	x	x						x	x					x	x	x	x	x					x	
Chidgey et al., 2015		x	x	x																						
Chidgey et al., 2016a								x													x					
Chidgey et al., 2016b									x												x	x				
Chidgey et al., 2017 část I								x													x					
Chidgey et al., 2017 část II									x																	
Illmann et al., 2019																x										
Kärrbride et al., 2011	x	x	x																							
King et al., 2018a	x																									
King et al., 2018b		x																								
King et al., 2018c							x																			
Mousten et al., 2012	x	x						x	x																	
Pedersen, 2015, část I		x																								
Pedersen, 2015, část II		x					x																			
Pedersen, 2015, část III		x	x		x			x	x																	
Singh et al. 2017	x	x		x		x		x								x									x	x
DP Zaitková, 2020												x	x	x	x			x	x							x

Tabulka 2 – Přehled oblastí jednotlivých studií zabývajících se ustájením s dočasným uzavřením prasnice

3.4.3.1 Období a čas otevření klece a uvolnění prasnice

Z pohledu snížení mortality selat se zdá nejvhodnější otevírání klece a zpřístupnění celého prostoru kotce prasnici po období nejvyšší mortality, tedy ideálně čtvrtý den po porodu (Marchant et al. 2001). V té době se již také postupně vrací do normálu zhruba třídní snížená aktivita prasnic po porodu (Weary et al. 1996a; Damm et al. 2006; Nicolaisen et al. 2019), která odpovídá přirozenému chování prasnice. Prasnice tráví po porodu většinu času v hnízdu se selaty a s postupujícím časem toto hnízdo začíná krátkodobě opouštět. Kolem desátého dne věku selat pak začíná začleňování mláďat do skupiny. (Meynhardt 1983). Jak již bylo zmíněno, po dvou až třech dnech věku začínají i selata více využívat prostor hnízda (Nicolaisen et al. 2019), od čtvrtého dne již mají vybojován svůj struk, jsou i mobilnější a nemusí trávit čas bezprostředně u vemene matky (Špinka et al. 2015). Hnízdo pro selata představuje bezpečný prostor, selatům v hnízdě nehrozí zalehnutí prasnicí na rozdíl od nebezpečného prostoru v blízkosti uléhající prasnice (Marchant et al. 2001).

Studie King et al. (2018a) se detailně zabývala dobou a technikou otevírání klece, tedy uvolňováním prasnice, vzhledem k možnosti zvýšené aktivity prasnice a tím i zvýšení mortality bezprostředně po otevření klece. Ve studii dochází k porovnání otevírání všech klecí najednou, anebo každé klece individuálně v závislosti na věku selat a s výběrem denní doby. Otevírání pak probíhá buď individuálně v čase, kdy vrh dosáhl věk 7 dní a to dopoledne nebo odpoledne. Nebo simultánně, když průměrný věk v ustájeních je 7 dní. Závěr studie naznačuje, že mortalitu je možné snížit otevíráním klecí individuálně a spíše odpoledne.

Prasnici je možné po zbytek laktace, kdy je jí zpřístupněn celý kotec, uzavřít krátkodobě v kleci po dobu nezbytně nutnou při výkonu chovatelských úkonů, aby nemohlo dojít ke zranění zaměstnanců (Marchant 2002; Marchant & Johnson, 2009). Agresivita prasnic vůči chovatelům se objevuje bez ohledu na ustájení, převážně časně po porodu a převážně u prasnic odchovávajících mláďata poprvé. Pokud se tato agrese u prasniček objeví, je lépe toto zvíře vyřadit z chovu, neboť agresivita se objevuje i v dalších laktacích. Bezpečnost zaměstnanců byl právě po mortalitě selat jeden z dalších důvodů zavedení klecového ustájení rodičích a kojících prasnic (Marchant 2002).

3.4.3.2 Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na kojení prasnicí a sání selat

Základním mateřským chováním v období laktace je kojení z pohledu prasnice a sání z pohledu selat. Je důležité posoudit, jaký vliv na tyto činnosti má ustájení. Je předpokládáno, že volná prasnice může mít větší kontrolu nad kojícím chováním, což by mohlo v důsledku snižovat váhové přírůstky selat. Jakýkoliv faktor, který omezuje možnost selat volně sát, může zvýšit nemocnost a úmrtnost selat (Baxter et al. 2010).

Mezi ustájením prasnic v klecích a kotcích se počet kojení v prvních třech dnech po porodu neliší, jedná se přibližně o 4 – 6 kojení za čtyři hodiny (Cronin et al. 1996). Předpokládá se, že prasnice ve volném ustájení bude mít lepší možnost ukončovat kojení. Otázkou zůstává, jaký vliv má na kojící chování prasnice a sací chování selat dočasné uzavření prasnice a její následné uvolnění. To znamená, zda například prasnice po otevření klece nebude ukončovat více kojení, nebo využívat kojení bez ejekce mléka a zda se nebude zkracovat čas ejekce mléka? Z pohledu selat, zda se nebude méně selat účastnit před a po ejekční masáže či vlastní ejekce mléka, jaká bude délka masáží před a po ejekci mléka? Jak uvádí Ilmann et al. (2019) kojící chování se téměř neliší mezi prasnicemi ustájenými v klecích a v kotcích s dočasným uzavřením prasnice (uzavření tři dny po porodu) ve dnech 4 a 25 po porodu, tj. stejný počet kojení s ejekcí mléka a stejný počet kojení bez ejekce mléka. To znamená, že kojící chování se nezměnilo ani po otevření klece, kdy je u prasnice prokázána zvýšená aktivita. Navíc počet nutritivních kojení je důležitým ukazatelem příjmu mléka, který koresponduje s váhovými přírůstky selat, tedy produkčními parametry. Více než vliv ustájení se projevuje vliv velikosti vrhu, kdy s rostoucí velikostí vrhu se více selat neúčastní kojení, dochází k více bojům o struky, prasnice častěji ukončují po ejekční masáže. U ustájení s dočasným uzavřením prasnice se objevují kratší před ejekční masáže a více selat se účastní po ejekčních masáží v den 25 (dlouhodobý efekt otevření). Zdá se, že selata u prasnic ustájených v klecích musí provádět delší masáž, aby stimulovala spuštění mléka. Bezprostředně po otevření klece (24 hodin po otevření) se chování prasnice a selat nezměnilo (krátkodobý efekt otevření) - (Ilmann et al. 2019).

Zajímavé výsledky přináší ještě studie King et al. (2018c), která zkoumala vliv předchozího ustájení prasnic (první parita ustájení volné nebo s dočasným uzavřením, druhá parita volné ustájení) na mateřské chování prasnic v době porodu (stavba hnízda, aktivita a kojící chování). Výsledky ukazují, že předchozí zkušenost s uzavřením a změnou systému ustájení ovlivňuje chování prasnic při následující paritě v době porodu ve volném kotci.

3.4.3.3 Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na aktivitu prasnic a selat

Systém ustájení s dočasným uzavřením prasnice může po otevření ovlivnit aktivitu prasnic, některé studie uvádějí zvýšenou aktivitu, jakmile je prasnice volná. To by mohlo mít vliv na zvýšenou mortalitu selat.

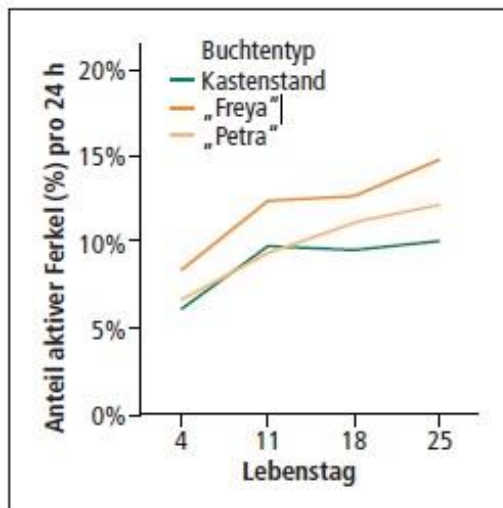
Studie Berensmann et al. (2018) porovnává účinky různých porodních systémů na aktivitu prasnice (stojící prasnice = aktivní, ležící = neaktivní). Porovnání bylo provedeno na dvou alternativních systémech ustájení, které se odlišují plochou ustájení (5,5 m² a 6,9 m²) a v konvenční kleci (4,4 m²). Dočasná fixace prasnice v alternativním ustájení byla průměrně deset dní. Pozorování probíhalo po dobu pěti týdnů (týden před porodem, odstav selat ve věku čtyři týdny). Studie zjistila, že prasnice v alternativním ustájení s větší plochou vykazovaly za všechny fáze (nezapočten den porodu) nejvyšší průměrnou aktivitu. Po porodu aktivita prudce poklesla ve všech ustájeních. V den otevření klece se aktivita v alternativním ustájení s dočasným uzavřením prasnice zvýšila. V období otevřené klece vykazovaly prasnice nejvyšší aktivitu v alternativním ustájení s větší podlahovou plochou. V obou alternativních ustájeních vykazovaly prasnice vyšší stupeň aktivity ve všech sledovaných fázích oproti ustájení v konvenčních klecích.

Na obdobném ustájení, ale ve větším rozsahu pozorování a analýz, provedl experiment i Höbel et al. (2018). Sledování proběhlo 4., 11., 18., 25. den života selat. Otevření klece proběhlo zhruba deset dní po porodu a otevírací části kotce posloužily po otevření jako opora u příslušných stěn. Byly zaznamenávány produkční parametry, selata byla 1x týdně vážena, byla vyhodnocována i příčina úmrtí selat. Byly zaznamenány definované parametry pro lehací chování prasnice, pozice selat v kotci a aktivita / neaktivita selat při uléhání prasnice.

Studie přináší tyto závěry: produkční parametry (ztráty selat, přírůstky selat, poměr narozených / odchovaných selat) se ve všech třech typech ustájení (klecové, obě ustájení s dočasným uzavřením prasnice s různou podlahovou plochou) nelišily. Aktivita selat byla ve všech sledovaných dnech vyšší v alternativním ustájení s větší podlahovou plochou. V období po otevření klece v obou alternativních ustájeních aktivita selat stoupá, v klecovém ustájení zůstává konstantní.

Počet uléhání prasnice a doba uléhání se mezi jednotlivými ustájeními nelišily. Prasnice často při uléhání využívaly oporu (vyhodnoceno pouze v obou ustájeních s dočasným uzavřením prasnice a v období „otevřeno“), v ustájení s větší podlahovou plochou ještě častěji,

přes 60 % z celkového počtu uléhání. V tomto větším kotci se prasnice častěji po ulehnutí také přetáčely (Höbel et al. 2018).



Obrázek 8 – Porovnání aktivity selat Höbel et al. 2018
(Kastenstand – klec, „Freya“ – ustájení plocha 6,9m², „Petra“ – 5,5m²)
(aktiver Ferkel – aktivita selat [%], Lebenstag – den věku selat)

Selata byla při uléhání prasnice v ustájeních s dočasným uzavřením prasnice aktivnější, přesto počet selat v nebezpečné zóně prasnice (sele není blíže než na vzdálenost jednoho selete od prasnice; na straně prasnice, kam prasnice uléhá) při uléhání byl v těchto ustájeních nižší (procenta uléhání pro parametr „bez selete v nebezpečné zóně“ = ANO, 4. den / 11. den pozorování: klec 47,5 % / 20,6 %; kotec s větší plochou 74,9 % / 75,5 %; kotec s menší plochou 73,7 % / 50,6 %), v ustájení s větší podlahovou plochou nejnižší. Zdá se tedy, že prasnice v případě většího prostoru a možnosti výběru místa jsou při uléhání opatrnější a jejich uléhání je ovlivněno polohou selat. Počet uvězněných selat byl vyšší v klecích a zvyšoval se s věkem selat. Selata byla v obou alternativních ustájeních s dočasným uzavřením prasnice častěji při uléhání prasnice seskupená (Höbel et al. 2018). Závěr studie naznačuje, že prasnice vykazují opatrnější chování při uléhání v obou alternativních ustájeních. Potvrzuje, že není nutná fixace prasnice po celou dobu laktace, produkční parametry nevykazovaly mezi ustájeními rozdíly (Höbel et al. 2018).

3.4.3.4 Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na zdravotní stav prasnice a selat a na působení stresu u prasníc

Studie pro ustájení s dočasným uzavřením prasníc v době porodu a laktace Goumon et al. (2018) se kromě aktivity prasníc zaměřuje i na působení změn ustájení na stres u prasníc. Jak se očekávalo, v souladu s předchozí uvedenou studií (Berensmann et al. 2018), bylo zjištěno, že prasnice bezprostředně po otevření klece (24 hodin po otevření) ve srovnání s 24 hodinami před otevřením (krátkodobý efekt) reagovaly zvýšenou aktivitou, došlo ke zvýšení četnosti přetáčení („rolling“). Někteří autoři tyto změny připisují neklidu a nepříjemným pocitům prasnice. Zdá se ale, že vzhledem k tomu, že nebyl prokázán zvýšený stres v porovnání s prasicemi v kleci (shodné koncentrace slinného kortizolu a nižší koncentrace IgA), jedná se spíše o reakci prasnice na zvětšený prostor. Dlouhodobý účinek ustájení (porovnání 24 hodin před otevřením a 25. den věku selat) nebyl prokázán ani na aktivitu prasnice, na počet uléhání, koncentrace IgA a kortizolu. Mírně byla zvýšena jen četnost přetáčení (Goumon et al. 2018).

Singh et al. (2017) ve své studii ohledně možného využití ustájení kojících a rodičích prasníc z důvodu snížení mortality selat v ustájení s dočasným uzavřením prasnice do třetího dne po porodu přichází s několika dalšími výsledky. Ustájení neovlivnilo přírůstek hmotnosti selat, nicméně se u prasníc objevilo více kožních zranění, na zranění selat nemělo ustájení vliv. Zranění u prasníc mohou naznačovat nedostatečnou adaptaci prasníc nebo nedostatek zkušeností v prostoru kotce. Prostředí kotce poskytuje větší sociální a environmentální stimulaci pro selata, což vedlo k jejich větší aktivitě a sociální interakci.

3.4.3.5 Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na vzájemné interakce prasníc a selat

Systém ustájení může ovlivnit vzájemné působení prasnice a selat. Chování prasníc v porodních klecích je omezené, prasnice nemůže projevit celý repertoár přirozeného mateřského chování. Dochází k omezení interakce mezi prasnicí a selaty.

Studie Chidgey et al. (2017) – pozorování 6 dní po porodu (3 dny prasnice uzavřená), srovnává výsledky vzájemného chování prasnice a jejich selat v klecovém ustájení prasníc, s výsledky pozorování v ustájení s dočasným uzavřením prasníc v kleci. Studie uvádí, že došlo ke změně vztahů mezi prasnicí a selaty poté, co byla prasnice uvolněna z klece. Selata po uvolnění prasnice trávila více času u prasnice. Selata byla více aktivní, prasnice se jich častěji dotýkaly, selata reagovala zkoumavým chováním a vokalizací. V druhé části studie byly pozorovány jen prasničky a to tři dny po porodu. Bylo provedeno křížově srovnání na ustájení,

ve kterém se prasničky narodily a ve kterém byly odchovány. Zdá se, že prasničky mohou být ovlivněny adaptací na neznámé prostředí.

S obdobnými závěry ke vzájemným interakcím přichází i Singh (2017), uvolnění prasnice umožnilo úzký kontakt selat s prasnicí, došlo k rozvoji sociálního chování selat, objevilo se více her. V souhrnu se zdá, že selatům volné ustájení poskytuje větší sociální a environmentální stimulaci, což vedlo k jejich zvýšené činnosti. To lze interpretovat jako zvýšení blahobytu selat. Volný pohyb v porodních kotcích poskytuje větší příležitost pro prasnice a selata k interakci nejen během a kolem doby kojení, často dochází k naso – nasálním kontaktům. Zvýšená plocha a svoboda pro sociální interakci v porodních kotcích měly za následek častější explorační, společenské a herní chování a méně časté manipulativní a agresivní chování u selat (Singh 2017). V ustájeních s dočasným uzavřením prasnice se prasnice častěji dotýkaly svých selat než prasnice ustájené v klecích. Ustájení umožnilo větší interakce mezi prasnicemi a jejich selaty. Selata měla tendenci trávit více času jako aktivní ve volném prostoru kotce (Chidgey et al. 2016a).

V již zmíněné studii Höbel et al. (2018) alternativní ustájení s dočasným uzavřením prasnice mělo vliv na chování prasnic i na chování selat. Větší prostor a ničím neomezená prasnice umožnily lepší vzájemnou komunikaci mezi prasnicí a selaty. Bezprostředně po otevření klece narostl počet nosních kontaktů mezi prasnicí a selaty. Nejčastější kontakt prasnice se selaty byl v ustájení s dočasným uzavřením prasnice a s menší podlahovou plochou.

3.4.3.6 Vliv ustájení s dočasným uzavřením prasnice na produkční parametry

3.4.3.6.1 Váhové přírůstky selat

Bylo zjištěno, že hmotnosti selat při odstavu jsou srovnatelné (Singh et al. 2017 – uzavření tři dny po porodu, pozorování tři týdny věku selat) nebo vyšší (Chidgey et al. 2015 – uzavření čtyři dny po porodu, pozorování do odstavu) u prasnic ustájených v kotcích s dočasným uzavřením než u prasnic ustájených v porodních klecích. To může být způsobeno lepším přístupem selat k vemenu prasnice (Pedersen et al. 2011b) nebo delší dobou ejekce (Pedersen 2015) ve volném ustájení. Přírůstky selat se mezi ustájením s trvalým a dočasným uzavřením prasnice v krátkodobém efektu (otevření 4. den po porodu, vliv 24 hodin po otevření) nemění. Přírůstky selat ovlivňuje velikost vrhu, s rostoucí velikostí vrhu klesají přírůstky selat. Vyšší parita prasnice je spojena se zvýšenou aktivitou selat. Ani dlouhodobý účinek otevření klece (vliv 25. den po porodu) na váhové přírůstky selat nebyl prokázán.

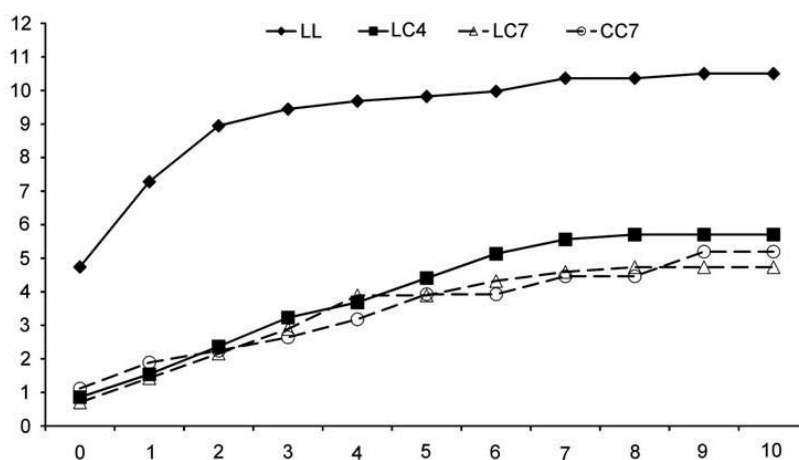
Velikost vrhu a parita ovlivnily přírůstek tělesné hmotnosti selat, ve větších vrzích a vyšších paritách byly nižší hmotnostní přírůstky selat (Goumon et al. 2018).

3.4.3.6.2 Mortalita selat

Mortalita selat je jedním ze dvou nejdůležitějších produkčních parametrů chovu prasat, počtu odchovaných selat a váhových přírůstků selat.

Snížení mortality selat bylo hlavním důvodem pro zavedení a rozvoj klecového ustájení rodících a kojících prasnic v intenzivním hospodářství. Nevhodnost klecového ustájení z pohledu welfare prasnic se nyní konečně začíná řešit, avšak přechod na alternativní volné ustájení přináší strach hlavně ze strany farmářů, a to právě kvůli předpokladu vysoké mortality selat. Nové alternativní ustájení si navíc klade vyšší nároky na finance, což by se ještě se snížením počtu dochovaných selat mohlo stát pro hospodařící zemědělce zcela likvidační.

Přesto, že již existuje mnoho návrhů alternativních systémů, komerčnímu zavedení stále brání u většiny z nich nepřijatelná úroveň mortality selat, která se pohybuje mezi 10 – 30 % (Melišová et al. 2012; Baxter et al. 2018).



Obrázek 9 – *Mortalita selat od porodu do desátého dne po porodu pro různé typy ustájení.* LL – volné ustájení, LC4 – uzavření prasnice 4 dny, LC7 – uzavření prasnice 7 dní, CC7 – uzavření laktace po celou dobu laktace. Mortalita je nejvyšší ve volném ustájení (LL), v ostatních ustájeních je srovnatelná (Moustsen et al. 2013).

Některé poslední studie hovoří o mortalitě téměř srovnatelné mezi klecovým a volným ustájením, mění se jen čas a příčiny úmrtí (Weber et al. 2007; Kilbridge et al. 2012). V souladu je i výsledek shodné celkové mortality mezi volným a klecovým ustájením ve studii Melišová

et al. (2014). Pedersen et al. (2007), porovnal mortalitu selat na 173 farmách s volným ustájením se 482 prasnicemi s klecovým ustájením. Celková mortalita selat v obou ustájeních byla shodná. Počet zalehnutých selat byl v kotcích mírně vyšší oproti zalehnutým selatům v klecích, zatímco počet selat, která uhynula z jiných důvodů, byl vyšší v klecích.

Marchant et al. (2001) se ve svém experimentu věnoval vztahu mezi typy změn polohy prasnic ustájených v otevřeném systému ustájení v prvních sedmi dnech laktace a mortalitou selat. Nebezpečné události, při nichž došlo k úhynu selete nebo sele bylo ohroženo na životě, ale podařilo se mu uniknout, se vyskytovaly častěji v prvních 24 hodinách po porodu, když prasnice uléhala v prostoru uprostřed kotce, když prasnice uléhala bez toho, aby provedla předlehací chování, a v situacích, kdy selata nebyla ve skupině, ale byla různě v prostoru, ale v blízkosti prasnice. Z událostí uléhání prasnice ve volném prostoru kotce bylo 36,3 % událostí pro selata nebezpečných. Až k polovině zalehnutí selat prasnicí docházelo ve spojení s uléháním prasnice ze stoje, další čtvrtina pak při jejím přetáčení. Uléhání prasnice je stanoveno jako nejčastější příčina úmrtí selat, když počáteční příčina, která následně způsobí zalehnutí, ale může být jiná (podchlazení, vyhladovění...).

Kohortní studie, která porovnávala mortalitu ve 112 ti chovech prasat v Anglii: klece, volné ustájení vnitřní, venkovní ustájení, ustájení s dočasným uzavřením prasnice (využívá ho až 33 % farem ve Velké Británii), přichází také se závěry, že ve všech systémech je mortalita srovnatelná, liší se pouze příčiny a čas úmrtí selat. Velký počet selat ve vrzích způsobí, že selata, která neuspějí v sourozenecké kompetici v boji o struky, jsou ve volném ustájení zalehnuta prasnicí nedlouho po narození, v klecovém ustájení hynou později následkem vyhladovění (Kilbride et al. 2012; Melišová et al. 2012).

Myšlenku dočasného uzavření prasnice jako prostředek ke snížení mortality, s minimálními dopady na blaho prasnice, potvrdila také studie Pedersen (2015) a Hales et al. (2015). Doporučované uzavření prasnice je na dobu 4 dny po porodu. I Singh et al. (2017) potvrdila snížení mortality selat při dočasném uzavření prasnice do třetího dne laktace. Vhodné je se zmínit o výsledcích studie King et al. (2018b), zabývající se vlivem zkušenosti prasnic s předchozím ustájením na mortalitu selat. Prasnice ustájené v první paritě v kotci měly méně zalehnutých selat při druhé paritě a ustájení v kotci, než prasnice ustájené v první paritě v kleci nebo v ustájení s dočasným uzavřením prasnice. Zdá se, že prasnice vracející se v následující paritě do shodného ustájení jako v první paritě vykazují nižší mortalitu selat.

Chidgey et al. (2015) vyhodnocoval vliv dočasného ustájení na produkční parametry prasnic a selat na komerční farmě na Novém Zélandu, na farmě využívající dva typy ustájení: klasické porodní klece a kotce s možností dočasného uzavření prasnice (4 dny po porodu). Celková mortalita selat před odstavením byla v ustájení s dočasným uzavřením prasnic výrazně vyšší než v klecovém ustájení. Větší počet selat uhynul od čtvrtého dne do odstavení, tedy až po uvolnění prasnice. I Höbel et al. (2018) ve své studii uvádí nárůst mortality v prostoru kotce po otevření klece, důvodem z 59,3 % bylo zalehnutí selete prasnicí. Jak autor uvádí, ve volném ustájení je díky velikosti vrhů a tím nižší porodní váze selat a i počtu struků prasnice důležitý poporodní management.

Studie porovnání mortality jsou tedy rozporuplné, i když většina studií je v souladu a potvrzuje ustájení s dočasným uzavřením prasnice jako dostačující pro zachování shodné úrovně mortality selat jako v klecovém ustájení. Vlivy mohou mít v experimentálních podmínkách například malé počty prasnic v experimentu. Výsledky pak mohou být velkou měrou ovlivněny individuálními charakteristikami prasnic. V komerčních stádech může mít velký vliv genetický pokrok, kterým je dosahováno velmi početných vrhů. Vliv může mít i zkušenost prasnic (King et al. 2018b; King et al. 2018c) z předchozích typů ustájení.

4 Otázky a hypotézy

Legenda: O = otázka, H = hypotéza.

Chování selat:

- O1: Má otevření klece (v časech bezprostředně po otevření a před odstavením selat) a uvolnění prasnice vliv na pozici selat v nebezpečné zóně prasnice v okamžiku začátku uléhání prasnice?
- O2: Má otevření klece (v časech bezprostředně po otevření a před odstavením selat) a uvolnění prasnice vliv na pozici selat v hnízdě v okamžiku začátku uléhání prasnice?

Chování prasnice:

- H1: Doba uléhání prasnice se prodlužuje s vyšším procentem selat v nebezpečné zóně prasnice na začátku uléhání prasnice. Fáze ustájení dobu uléhání prasnice neovlivní.

- H2: Prasnice bude ve většině případů uléhání využívat možnost uléhání s oporou (dotekem o stěnu kotce).
- H3: Po otevření klece je výběr místa pro uléhání prasnice v otevřeném prostoru kotce ovlivněn pozicí selat na začátku uléhání prasnice.
- H4: S vyšším procentem selat v hníždě na začátku uléhání prasnice stoupá četnost uléhání prasnice s nosem u hnízda se selaty.

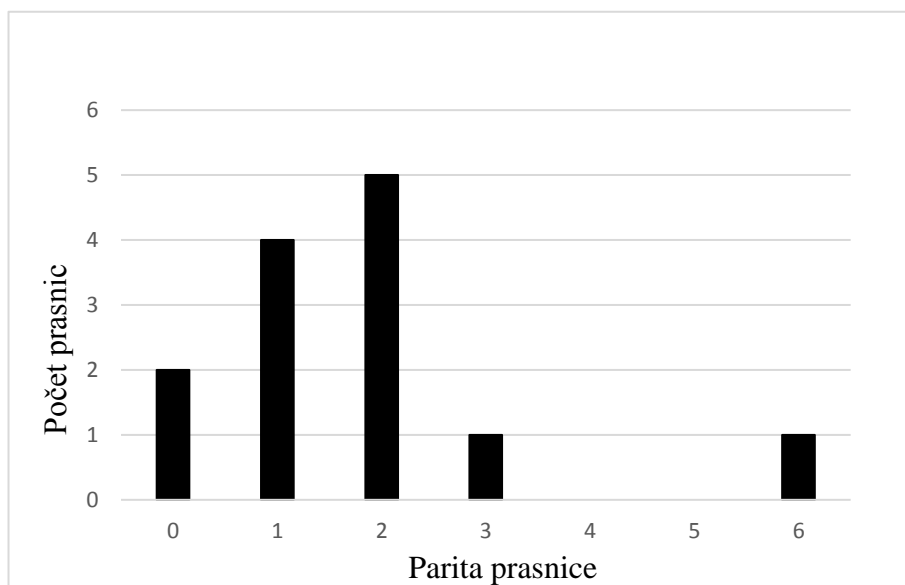
Poznámka: Pro hypotézy H3 a H4 se nejedná o vliv změny ustájení zavřená klec / otevřená klec. Místo uléhání prasnice v kotci je vyhodnocováno pouze pro fáze D + 24 (24 hodin po otevření klece) a D 25 (25. den po porodu).

5 Materiál a metody

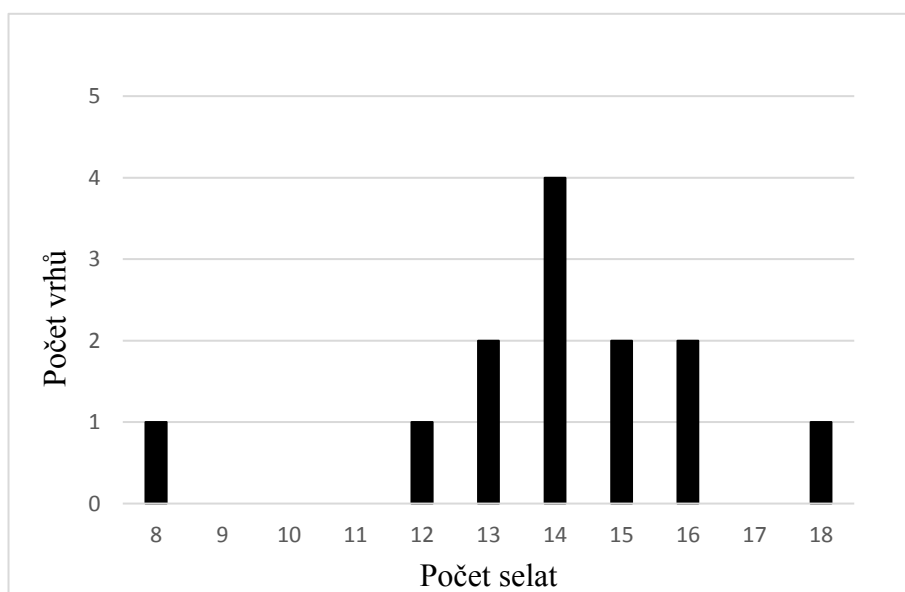
Tato práce navazuje na experimenty, které probíhaly ve VÚŽV v Uhřetěvsi v letech 2015 a 2016 na několika speciálních ustájeních. Tato ustájení byla konstrukčně navržena tak, aby umožňovala dle potřeb experimentů buď pracovat s prasnicí v době porodu a laktace uzavřenou v kleci, nebo s prasnicí volně v kotci. Mortalita byla vyhodnocována pouze počty uhynulých selat v čase, nebyly zjišťovány příčiny úhynu. Z důvodu vyhodnocování parametrů selat, byla selata po porodu na zádech číselně označena značkovací barvou na zvířata. Vzhledem k uschovaným video záznamům z kamer umístěných v ustájení, bylo následně možné tyto záznamy využít k vyhodnocení dalších parametrů a rozšířit tak celkový pohled na vliv ustájení na prasnice a odchovávaná selata.

5.1 Plemeno a ustájení zvířat

Prasnice, jednalo se o kříženko plemen Bílé ušlechtilé x Landrace, byly inseminovány semenem Bílé ušlechtilé x Pietrain. Do experimentu bylo zařazeno 13 prasnic parity 0 až 6, s počtem živě narozených selat 8 až 18 selat.

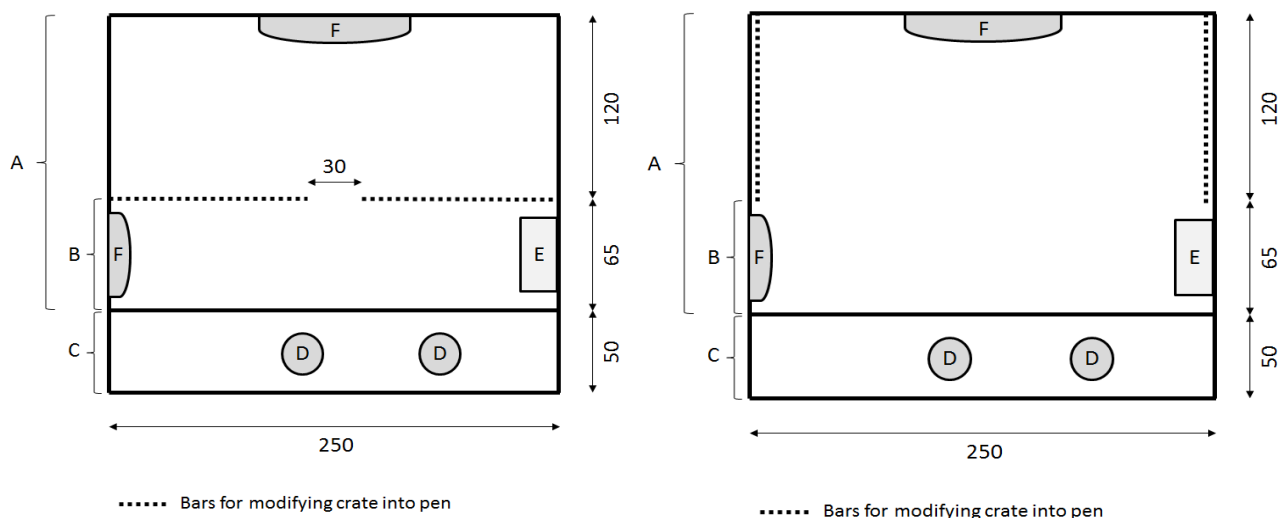


Obrázek 10 – *Histogram hodnot parit v experimentální skupině prasnic.*



Obrázek 11 – *Histogram počtu živě narozených selat v experimentální skupině prasnic.*

Prasnice byly ustájeny v kotcích s betonovou podlahou. Rozměny kotců 2, 3 x 2, 5 m. Prasnice dostávaly 2 x denně pytel slámy. Kotce byly pravidelně 2 x denně čištěny.



Obrázek 12 – Porodní kotec s pohyblivými zábranami pro možnost uzavření prasnice (Goumon et al., 2018). Tečkované čáry vyznačují zábranu, která přehrazuje kotec a vytváří klec pro uzavření prasnice (obrázek vlevo) a po otevření spoluvytváří stěny kotce (obrázek napravo). Plnou čarou je naznačena část oddělená jako hnízdo s přístupem pouze pro selata. Tato část je nekrytá a nad ní jsou zavěšeny jedna nebo dvě výhřevné lampy.

Kotec nemá žádné ochranné prvky (kolejnice, šikmé stěny), které by byly prasnicím podporou při uléhání a mohly ochránit selata před zalehnutím prasnicí.

Prasnice byly krmeny standardní směsí pro laktující prasnice 2x denně, selata byla přikrmována směsí pro selata ČOS1. Voda byla přístupná ad libitum ze dvou napáječek – pro prasnici a pro selata.



Obrázek 13 – Prasnice uzavřená v kleci (print screen z kamerového záznamu)



Obrázek 14 – *Prasnice volně v kotci* (print screen z kamerového záznamu)

5.2 Design experimentu

Do experimentu, který probíhal od začátku června 2015 do konce července 2016 ve stájích VÚŽV v Uhříněvsi, bylo zařazeno 13 zdravých prasnic. Celkem se těmto prasnicím narodilo 182 živých selat. Nebylo prováděno vyrovnávání vrhů pomocí cross fosteringu. Všechny tyto prasnice byly ustájeny v porodních kotcích s kombinovaným ustájením pět dní před předpokládaným datem porodu a uzavřeny do klece. Čtvrtý den po porodu byla klec otevřena a prasnici byl zpřístupněn celý kotec mimo odděleného prostoru hnízda pro selata. Klec byla otevírána vždy kolem desáté hodiny dopoledne, po ukončeném kojení. Selata byla odstavována ve věku 28 dní.

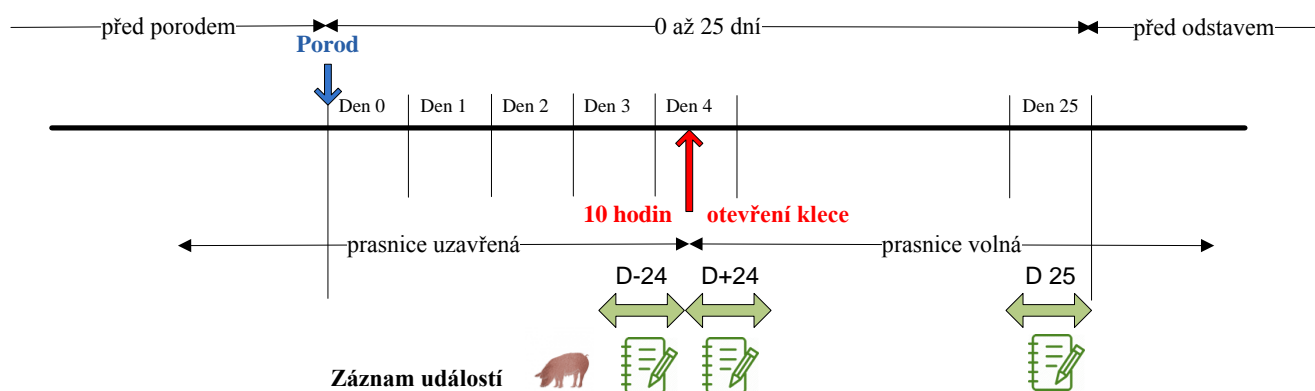
5.3 Průběh experimentu

Chování prasnic a selat bylo nepřetržitě 24 hodin denně zaznamenáváno na video záznam kamerou, umístěnou nad kotec tak, aby byla zabírána celá plocha kotce. Užita byla CCTV kamera pro každý kotec (Panasonic CCTV, WV CP 470, Osaka, Japan) a software NUUO (IP Surveillance System, NVR/DVR/NVDR, Taipei, Taiwan). Záznamy se s využitím software ukládaly ve speciálním formátu, který následně umožnil přehrávání záznamů. Záznamy byly uchovány a následně vyhodnocovány z dní 3, 4, 5 a 25 po porodu, tak, že vždy došlo k vyhodnocování událostí 24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece a celých 24 hodin 25tého dne po porodu. Období byla stanovena tak, aby následně mohl být vyhodnocen krátkodobý a dlouhodobý efekt změny ustájení. V rámci jiného experimentu byla u této skupiny prasnic sledována mortalita selat.

5.4 Průběh pozorování

Při přehrávání záznamů byly na základě pozorování zaznamenány hodnoty proměnných ke každé události uléhání prasnice ve sledovaném období. Událost uléhání prasnice, je klasifikována jako ulehnutí prasnice z pozice ve stoje. Nejedná se tedy o události, kdy prasnice uléhá z pozice vsedě, ani když se převaluje z boku na bok. Zaznamenávány byly jednak proměnné týkající se prasnice a jednak proměnné týkající se selat a to v okamžiku definovaném jako začátek uléhání prasnice. Výjimkou je pouze proměnná doba uléhání prasnice, stanovená jako rozdíl časů mezi začátkem a koncem uléhání prasnice.

Časové úseky resp. jednotlivé vyhodnocované fáze byly označeny: **D – 24** (24 hodin před otevřením klece); **D + 24** (24 hodin po otevření klece); **D 25** (25. den po porodu).



Obrázek 15 – Časový průběh experimentu

5.5 Přehled proměnných

5.5.1 Identifikátory a základní hodnoty

Název proměnné	Popis
Číslo prasnice	Identifikační číslo prasnice
Číslo kotce	Číslo kotce (nabývá hodnot 1 až 4)
Datum porodu	Datum, kdy prasnice porodila
Parita	Parita prasnice
Velikost vrhu při narození	Počet živě narozených selat

Tabulka 3 – Přehled identifikátorů a hodnot základních proměnných událostí

5.5.2 Zaznamenávané hodnoty proměnných pro událost začátku uléhání prasnice: proměnné „prasnice“

Název proměnné	Popis
Fáze	Fáze, do které spadá vyhodnocovaná událost (D – 24 (24 hodin před otevřením klece); D + 24 (24 hodin po otevření klece); D 25 (25. den po porodu))
Aktuální velikost vrhu	Aktuální velikost vrhu v čase vyhodnocované události
Přesný čas začátku uléhání	Čas začátku uléhání prasnice - ohnuté koleno prasnice (čas)
Přesný čas konce uléhání	Čas konce uléhání prasnice - celá váha těla prasnice na podložce (čas)
Doba uléhání prasnice	Přesný čas konce uléhání - Přesný čas začátku uléhání
Dotek (ANO/NE)	Prasnice se dotkne opory v momentu uléhání
Umístění prasnice	P -přední část - prasnice leží v blízkosti krmítka; Z -zadní část - prasnice leží v blízkosti stěny naproti krmítku; K - kotec - prasnice leží ve volném prostoru kotce; T - tyče - prasnice leží v blízkosti tyčí (ohraničujících hnízdo); S - stěna - prasnice leží v blízkosti stěny
Nos	Prasnice uléhá s rypákem u mříže hnízda se selaty

Tabulka 4 – Přehled proměnných pro prasnici

Pozn.: Proměnné Umístění prasnice a Nos se nezaznamenávají ve fázi D - 24, tedy pokud je prasnice uzavřena v kleci.

5.5.3 Zaznamenávané hodnoty proměnných pro událost začátku uléhání prasnice: proměnné „selata“

Název proměnné	Popis
Počet selat aktivní u prasnice	Počet aktivních (selata běhají, chodí, hrají si, ryjí apod...) selat přítomných v blízkosti prasnice - pokud je prasnice v kleci - všechny selata přítomna v kleci; pokud je prasnice volná - všechna selata vzdálená maximálně na délku jednoho selete
Počet selat neaktivní u prasnice	Počet neaktivních (selata spí, odpočívají, nehýbou se) selat přítomných v blízkosti prasnice - pokud je prasnice v kleci - všechny selata přítomna v kleci; pokud je prasnice volná - všechna selata vzdálená maximálně na délku jednoho selete
Počet selat v nebezpečné zóně prasnice	Počet selat aktivní u prasnice + Počet selat neaktivní u prasnice
Počet selat hnízdo	Počet selat přítomných v oblasti hnízda
Selata ve skupince	Všetchna selata ve vrhu na jednom místě maximálně od sebe vzdálena na délku jednoho selete

Tabulka 5 – Přehled proměnných pro selata

Pro statistické vyhodnocení bylo nutné v datovém souboru některé hodnoty jako např. doba uléhání, dotek ANO/NE, procenta selat v daném umístění, dopočítat. Hodnoty proměnných u selat vyjádřené v procentech jsou vždy vztaženy k aktuální velikosti vrhu v okamžiku dané události uléhání. Celý datový soubor byl podroben několika křížovým kontrolám správnosti zaznamenaných hodnot.



Obrázek 16 – Ukázky různých situací umístění a poloh prasnic a selat (print screen z kamerového záznamu). Prasnice leží na boku s vystaveným vemenem, prasnice leží na břiše, prasnice leží volně v prostoru kotce, prasnice leží a opírá se o stěnu, prasnice s nosem u mříže hnízda se selaty, selata volně rozmístěna v nebezpečné zóně u prasnice a v prostoru kotce, selata v hnízdě, selata ve skupině, noční záznam.

6 Statistické zpracování

Data byla analyzována v programu SAS (SAS inst. Inc. Cary, NC; verze 9.4). Hladina významnosti byla stanovena na 5 % pro všechny provedené testy, tzn., výsledky byly považovány za statisticky významné pro $P \leq 0,05$.

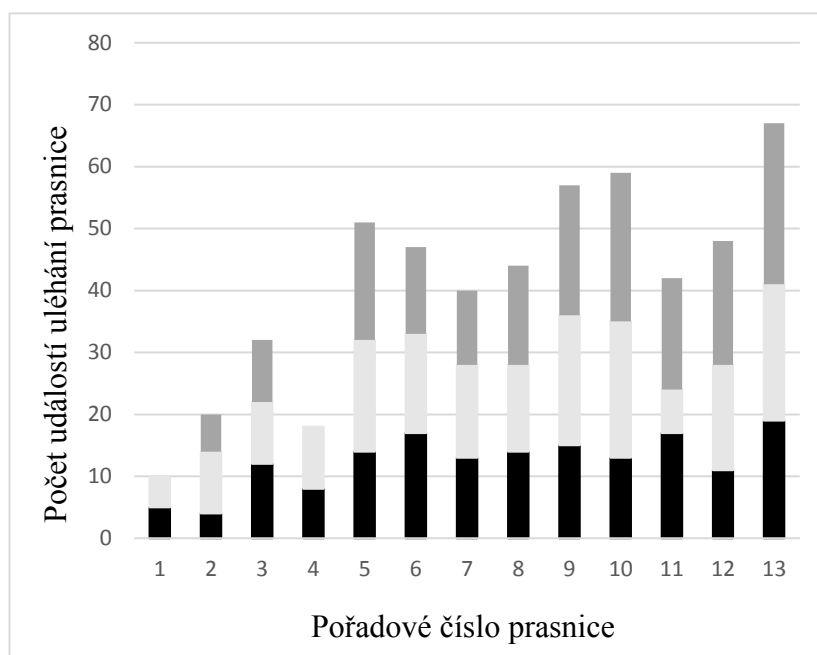
Celkový počet v experimentu vyhodnocených událostí uléhání prasnice pro všechny fáze je 535.

Fáze	Počet událostí uléhání prasnice
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187
D 25 (25. den po porodu)	186

Tabulka 6 – Počet vyhodnocených událostí uléhání prasnic pro jednotlivé fáze ustájení

Události, kdy prasnice uléhala za rušivých vlivů (např. odnos selat na vážení) byly předem vyřazeny a nejsou v součtech uvedeny. Pro statistickou analýzu v programu SAS byl použit takto vyčištěný datový soubor.

Následující tabulka přináší přehled celkového počtu vyhodnocených událostí uléhání pro jednotlivé prasnice.



- Legenda:**
- 24 hodin před otevřením klece (D - 24)
 - 24 hodin po otevření klece (D + 24)
 - 25. den po porodu - otevřená klec (D 25)

Obrázek 17 – Počet událostí uléhání pro každou prasnici v jednotlivých fázích ustájení. Je možné porovnat rozdíly mezi počty událostí uléhání pro jednotlivé prasnice v různých fázích ustájení.

Pro statistické vyhodnocení výsledků byly použity dva modely programu SAS. PROC MIXED – lineární smíšený model (model smíšených efektů, jak fixní tak náhodné a PROC GLIMMIX – generalizovaný smíšený model (lineární i nelineární smíšený model, longitudinální analýza dat). Z výsledků programu SAS jsou v práci použity grafy – „predikce“ (předpoklady hodnot) pro signifikantní vlivy u jednotlivých proměnných.

6.1 Procento selat v nebezpečné zóně prasnice

Proměnná Procento selat v nebezpečné zóně [%].

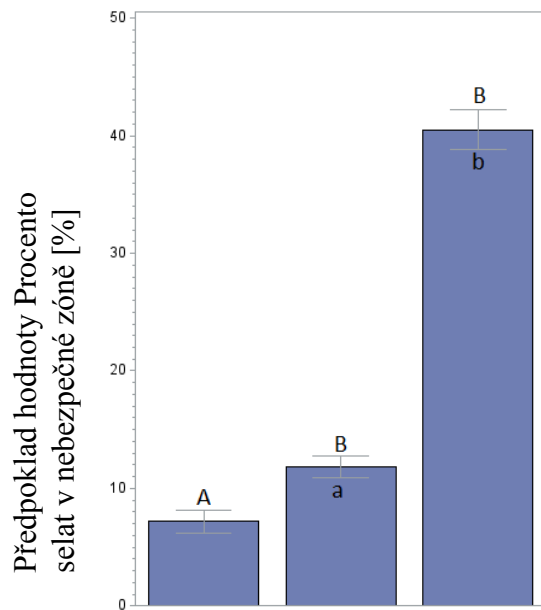
Fáze	Počet událostí	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162	7,197	14,204	0	87,5
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187	11,873	17,099	0	75,0
D 25 (25. den po porodu)	186	40,505	30,883	0	100,0

Tabulka 7 – Základní statistika pro proměnnou Procento selat v nebezpečné zóně [%]

Proměnná Procento selat v nebezpečné zóně byla statisticky významně ovlivněna Fází ustájení ($F_{2,495} = 133,68$; $P < 0,0001$) a Aktuální velikostí vrhu ($F_{1,120} = 20,21$; $P < 0,0001$).

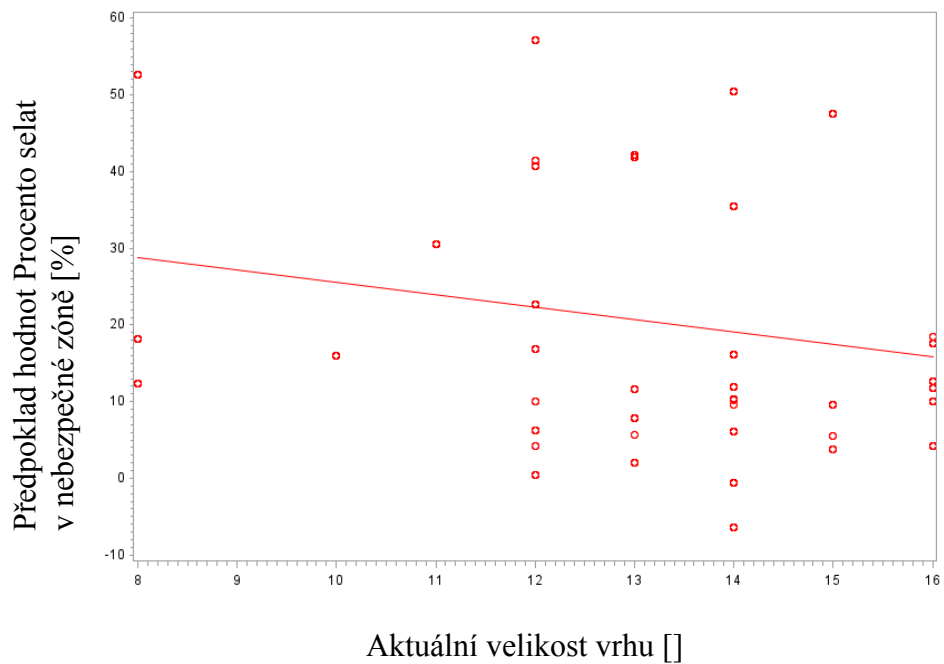
Krátkodobý efekt: Procento selat vyskytujících se v nebezpečné zóně prasnice bylo v období 24 hodin po otevření klece vyšší než v období 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = -2,65$; $P = 0,0082$).

Dlouhodobý efekt: Procento selat vyskytujících se v nebezpečné zóně prasnice bylo v den 25. po porodu vyšší při srovnání s fází 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = -15,42$; $P < 0,0001$) i ve srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = -13,92$; $P < 0,0001$).



Fáze ustájení: 24h před 24 hodin po 25. den věku selat

Obrázek 18 – Procento selat v nebezpečné zóně [%] pro jednotlivé fáze ustájení (24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece, den 25 po porodu). Signifikantní vliv fáze ustájení A – B, a -b ($P \leq 0,05$).



Obrázek 19 – Vliv Aktuální velikosti vrhu na proměnnou Procento selat v nebezpečné zóně [%].

6.2 Procento selat v hnízdě

Proměnná Procento selat v hnízdě [%].

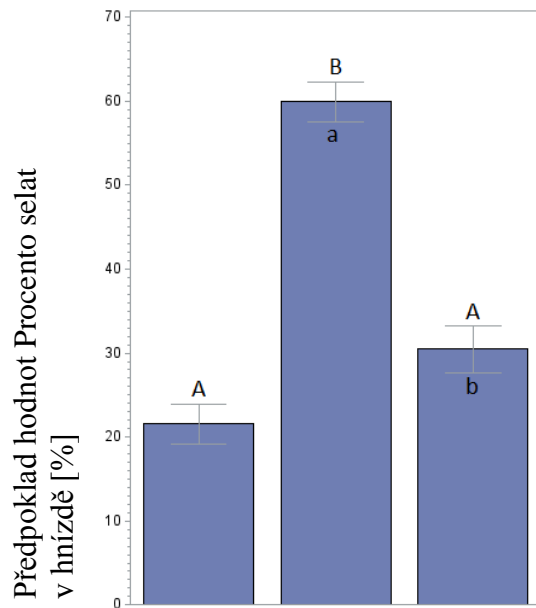
Fáze	Počet událostí	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162	21,553	27,517	0	100,0
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187	69,948	33,719	0	100,0
D 25 (25. den po porodu)	186	30,464	31,349	0	100,0

Tabulka 8 – Základní statistika pro proměnnou Procento selat v hnízdě [%]

Proměnná Procento selat v hnízdě byla statisticky významně ovlivněna Fází ustájení ($F_{2,507} = 105,03$; $P < 0,0001$) a Aktuální velikostí vrhu ($F_{1,160} = 5,04$; $P = 0,0262$).

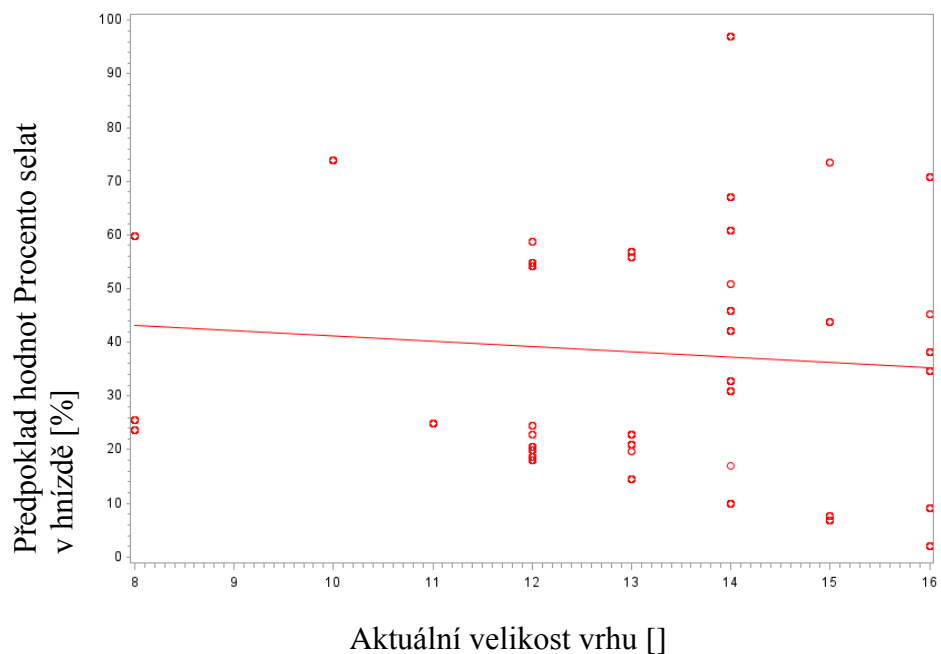
Krátkodobý efekt: Procento selat vyskytujících se v hnízdě bylo v období 24 hodin po otevření klece vyšší než v období 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = -12,96$; $P < 0,0001$).

Dlouhodobý efekt: Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl pro proměnnou Procento selat v hnízdě při srovnání fází 24 hodin před otevřením klece a v den 25. po porodu (Tukey – Kramer test, $t = -0,56$; $P = 0,5791$). Procento selat v hnízdě v den 25. po porodu vychází nižší ve srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = 10,96$; $P < 0,0001$).



Fáze ustájení: 24h před 24 hodin po 25. den věku selat

Obrázek 20 – Procento selat v hnízdě [%] pro jednotlivé fáze ustájení (24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece, den 25 po porodu). Signifikantní vliv fáze ustájení A – B, a -b ($P \leq 0,05$).



Obrázek 21 – Vliv Aktuální velikosti vrhu na proměnnou Procento selat v hnízdě [%].

6.3 Procento selat aktivních u prasnice

Procento selat aktivních u prasnice [%].

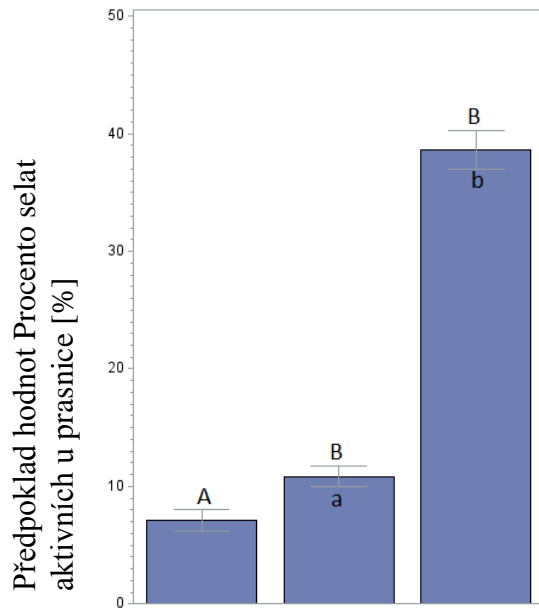
Fáze	Počet událostí	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162	7,122	14,040	0	87,5
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187	10,855	16,395	0	75,0
D 25 (25. den po porodu)	186	38,622	31,461	0	100,0

Tabulka 9 – Základní statistika pro proměnnou Procento selat aktivních u prasnice [%]

Proměnná Procento selat aktivních u prasnice byla statisticky významně ovlivněna Fází ustájení ($F_{2,486} = 118,61$; $P < 0,0001$) a Aktuální velikostí vrhu ($F_{1,99,7} = 17,57$; $P < 0,0001$).

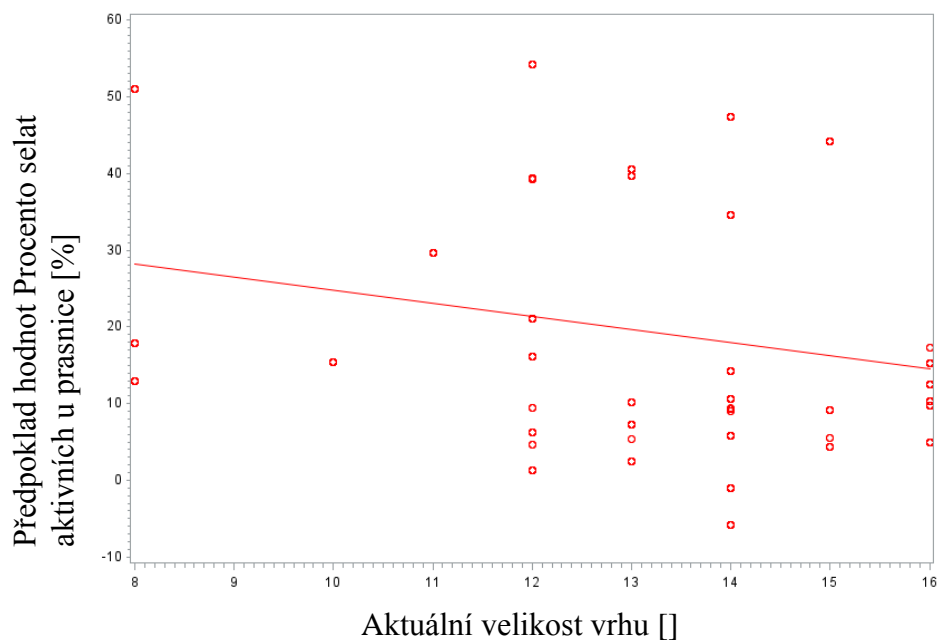
Krátkodobý efekt: Procento selat aktivních u prasnice bylo v období 24 hodin po otevření klece vyšší než v období 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = -2,19$; $P = 0,0291$).

Dlouhodobý efekt: Procento selat aktivních u prasnice bylo v den 25. po porodu vyšší při srovnání s fází 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = -14,42$; $P < 0,0001$) i ve srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = -13,26$; $P < 0,0001$).



Fáze ustájení: 24h před 24 hodin po 25. den věku selat

Obrázek 22 – Procento selat aktivních u prasnice [%] pro jednotlivé fáze ustájení (24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece, den 25 po porodu). Signifikantní vliv fáze ustájení A – B, a - b ($P \leq 0,05$).



Obrázek 23 – Vliv Aktuální velikosti vrhu na proměnnou Procento selat aktivních u prasnice [%].

6.3.1 Procento selat aktivních u prasnice z celkového počtu selat v nebezpečné zóně prasnice.

Procento selat aktivních u prasnice z celkového počtu selat v nebezpečné zóně prasnice [%].

Fáze	Počet událostí	Procento selat v nebezpečné zóně prasnice (aktivní + neaktivní)	Procento selat aktivních u prasnice	Procento selat aktivních u prasnice z celkového počtu selat v nebezpečné zóně prasnice
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162	7,197	7,122	98,958
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187	11,873	10,855	91,426
D 25 (25. den po porodu)	186	40,505	38,622	95,351

Tabulka 10 – Procento selat aktivních u prasnice z celkového počtu selat v nebezpečné zóně prasnice [%].

Z výsledků je patrné, že ve všech fázích ustájení jsou selata, která se při uléhání prasnice vyskytují v nebezpečné zóně prasnice, ve více než 90 % selata aktivní.

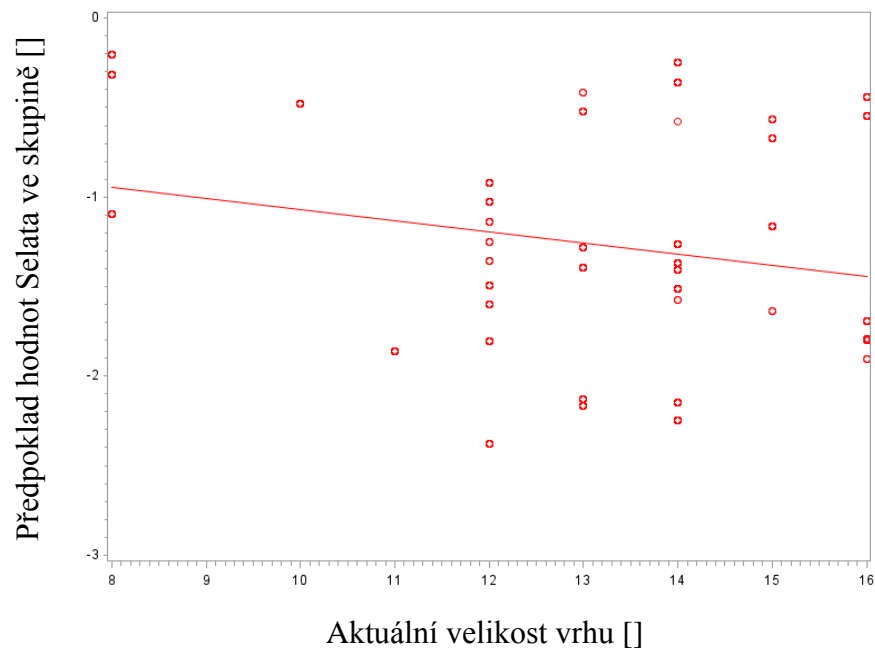
6.4 Selata ve skupině

Proměnná Selata ve skupině [], proměnná nabývá hodnot 0,1 (0 = NE, 1 = ANO, selata jsou všechna v jedné skupině - pohromadě).

Proměnná Selata ve skupině byla statisticky významně ovlivněna Fází ustájení ($F_{2,519} = 4,54$; $P = 0,0111$) a Aktuální velikostí vrhu ($F_{1,519} = 3,32$; $P = 0,0689$).

Krátkodobý efekt: Mezi obdobími 24 hodin před otevřením klece a 24 hodin po otevření klece nebyl pro proměnnou Selata ve skupině prokázán statisticky významný rozdíl (Tukey – Kramer test, $t = 0,43$; $P = 0,6683$).

Dlouhodobý efekt: Výskyt selat ve skupině byl v den 25. po porodu nižší při srovnání s fází 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = 2,85$; $P = 0,0046$) i ve srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = 2,61$; $P = 0,0092$).



Obrázek 24 – Vliv Aktuální velikosti vrhu na proměnnou Selata ve skupině [].

6.5 Doba uléhání prasnice

Proměnná Doba uléhání prasnice [s].

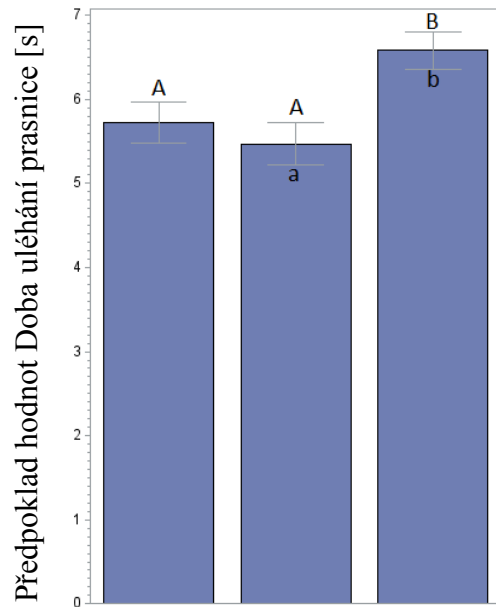
Fáze	Počet událostí	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162	5,722	3,504	1,0	24,0
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187	5,471	3,616	1,0	21,0
D 25 (25. den po porodu)	186	6,581	4,081	1,0	23,0

Tabulka 11 – Základní statistika pro proměnnou Doba uléhání prasnice [s]

Doba uléhání prasnice byla statisticky významně ovlivněna Fází ustájení ($F_{2,529} = 9,94$; $P < 0,0001$), Procentem selat v nebezpečné zóně ($F_{1,535} = 4,13$; $P = 0,0427$) a Paritou prasnice ($F_{1,19,2} = 11,4$; $P = 0,0031$).

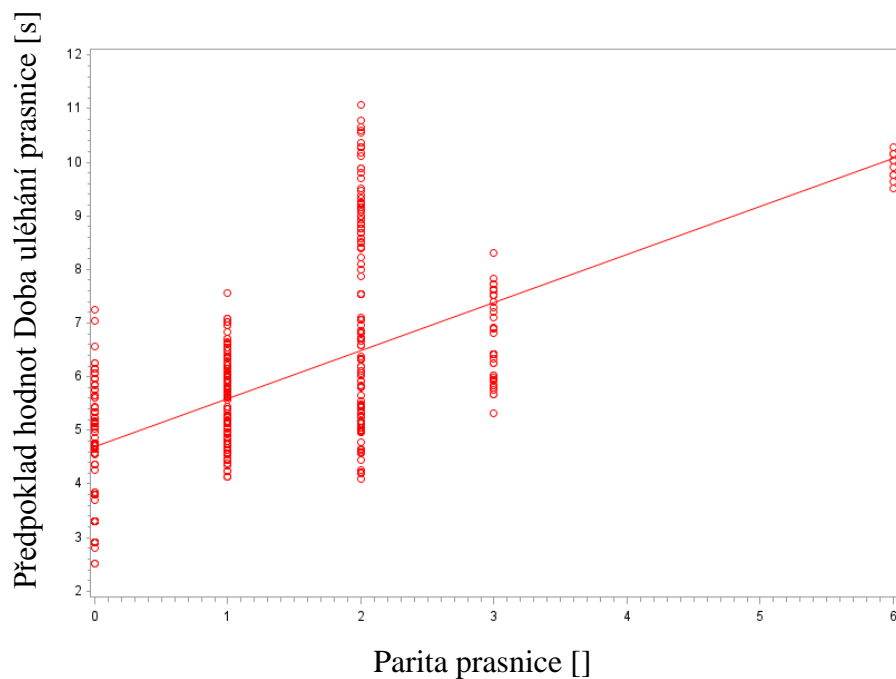
Krátkodobý efekt: Mezi obdobími 24 hodin před otevřením klece a 24 hodin po otevření klece nebyl pro proměnnou Doba uléhání prasnice prokázán statisticky významný rozdíl (Tukey – Kramer test, $t = 1,07$; $P = 0,2869$).

Dlouhodobý efekt: Doba uléhání prasnice byla v den 25. po porodu vyšší při srovnání s fází 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = -3,23$; $P = 0,0013$) i ve srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = -4,41$; $P < 0,0001$).

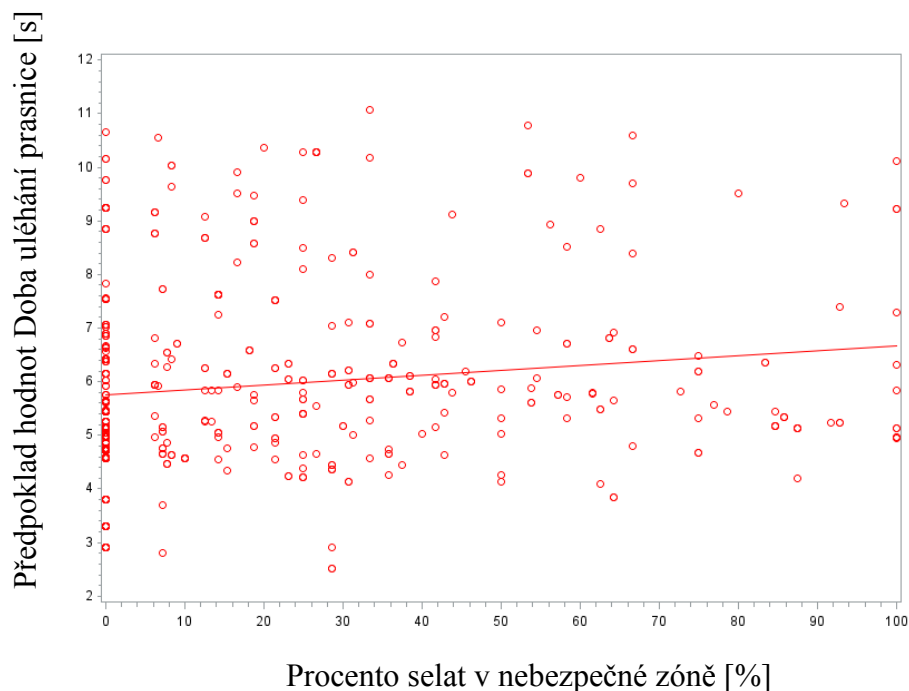


Fáze ustájení: 24h před 24 hodin po 25. den věku selat

Obrázek 25 – Doba uléhání prasnice [s] pro jednotlivé fáze ustájení (24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece, den 25 po porodu). Signifikantní vliv fáze ustájení A – B, a - b ($P \leq 0,05$).



Obrázek 26 – Vliv Parity na Doba uléhání prasnice [s].



Obrázek 27 – Vliv Procenta selat v nebezpečné zóně na Dobu uléhání prasnice [s].

6.6 Dotek při uléhání prasnice (využití opory prasnici)

Proměnná Dotek při uléhání prasnice [], proměnná nabývá hodnot 0,1 (0 = dotek NE, 1 = dotek ANO). V grafickém vyjádření je využita Proměnná Dotek při uléhání prasnice – četnost [%].

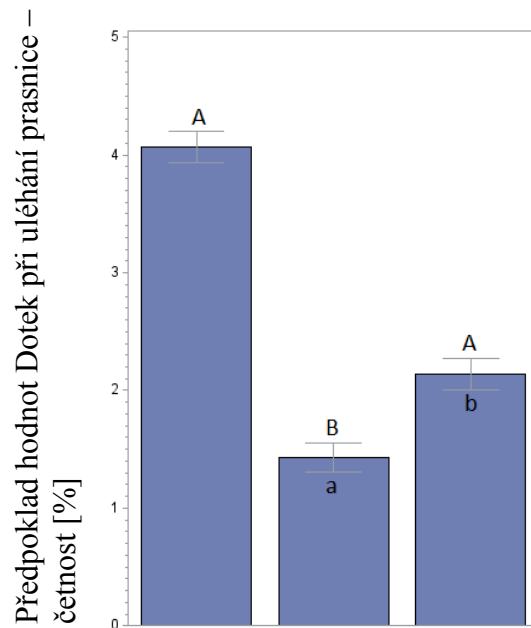
Fáze	Počet událostí	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	162	0,975	0,156	0	1
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	187	0,775	0,418	0	1
D 25 (25. den po porodu)	186	0,866	0,342	0	1

Tabulka 12 – Základní statistika pro proměnnou Dotek při uléhání prasnice []

Dotek při uléhání prasnice byl statisticky významně ovlivněn Fází ustájení ($F_{2,518} = 7,15$; $P = 0,0009$), Procentem selat v nebezpečné zóně ($F_{1,518} = 10,79$; $P = 0,0011$), Procentem selat v hnízdě ($F_{1,518} = 6,46$; $P = 0,0113$).

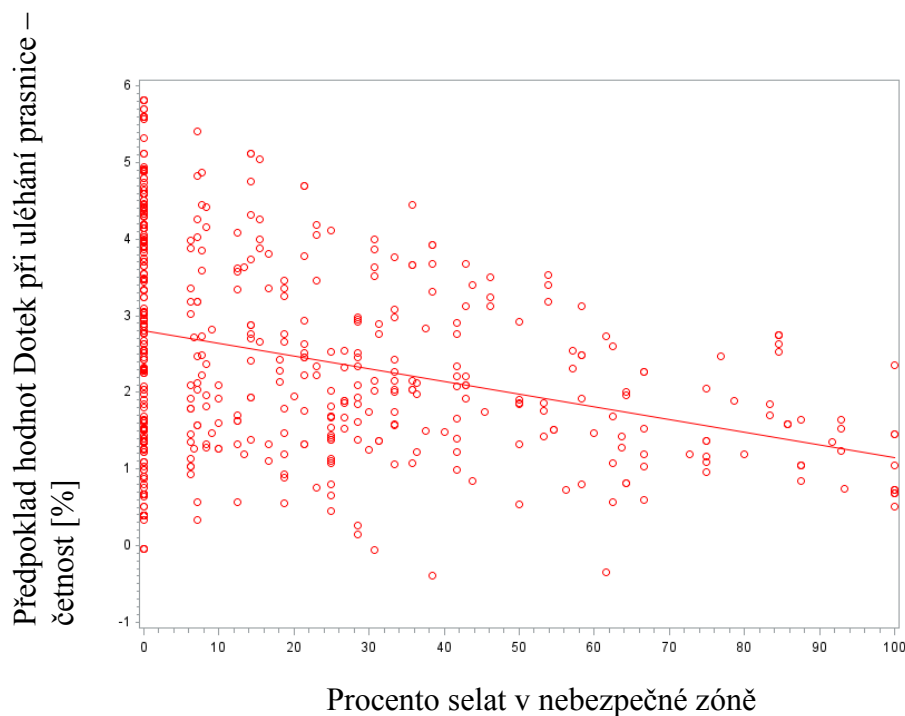
Krátkodobý efekt: Výskyt doteku při uléhání prasnice byl v období 24 hodin po otevření klece nižší než v období 24 hodin před otevřením klece (Tukey – Kramer test, $t = 3,23$; $P = 0,0013$).

Dlouhodobý efekt: Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl pro proměnnou Dotek při uléhání prasnice při srovnání fází 24 hodin před otevřením klece a v den 25 po porodu (Tukey – Kramer test, $t = 1,5$; $P = 0,1349$). Výskyt doteku při uléhání prasnice byl v den 25. po porodu vyšší při srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = -2,64$; $P = 0,0086$).



Fáze ustájení: 24h před 24 hodin po 25. den věku selat

Obrázek 28 – Dotek při uléhání prasnice – četnost [%] pro jednotlivé fáze ustájení (24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece, den 25 po porodu). Hodnoty četností pro jednotlivé fáze (97,5 %, 77,5 %, 86,6 %). Signifikantní vliv fáze ustájení A – B, a - b ($P \leq 0,05$).



Obrázek 29 – Vliv Procenta selat v nebezpečné zóně [%] na Dotek při uléhání prasnice – četnost [%].

6.7 Nos prasnice u selat v hnízdě

Proměnná Nos prasnice u selat v hnízdě [], proměnná nabývá hodnot 0,1 (0 = NE, 1 = ANO). Hodnota proměnné je stanovena pouze pro fáze 24 hodin po otevření klece a den 25. po porodu, tedy po otevření klece a prasnici volně v kotci.

Fáze ustájení (24 hodin po otevření klece, 25. den po porodu) nemá statisticky významný vliv ($F = 0,42$; $P = 0,5165$) na proměnnou Nos prasnice u selat v hnízdě.

Proměnná Nos prasnice u selat v hnízdě byla statisticky významně ovlivněna Procentem selat v hnízdě ($F_{1,358} = 5,33$; $P = 0,0215$).

6.8 Umístění prasnice při uléhání - Pozice prasnice kotec

Proměnná Pozice prasnice kotec [], proměnná nabývá hodnot „ „, nebo „kotec“ („ „, = NE, „kotec“ = ANO, prasnice uléhá ve volném prostoru kotce). Hodnota proměnné je stanovena pouze pro fáze 24 hodin po otevření klece a den 25. po porodu, tedy pro fáze po otevření klece, kdy má prasnici možnost volného pohybu v kotci a svobodného výběru místa pro uléhání.

Proměnná Pozice prasnice kotec vychází statisticky významně ovlivněna Fází ustájení ($F_{1,357} = 8,62$; $P = 0,0035$), Procentem selat v nebezpečné zóně ($F_{1,357} = 10,32$; $P = 0,0014$) a Procentem selat v hnízdě ($F_{1,357} = 3,98$; $P = 0,0468$).

Výskyt Pozice prasnice kotec byl v den 25. po porodu nižší při srovnání s fází 24 hodin po otevření klece (Tukey – Kramer test, $t = 2,94$; $P = 0,0035$).

6.9 Souhrn výsledků

6.9.1 Základní statistiky a sledované vlivy (efekty) na jednotlivé proměnné

Proměnná/Fáze/Vliv	D – 24 (24 hodin před otevřením klece)	D + 24 (24 hodin po otevření klece)	D 25 (25. den po porodu)	Fáze	Procento selat v nebezpečné zóně	Dotek při uléhání prasnice	Parita	Procento selat v hníždě	Aktuální velikost vrhu
Procento selat v nebezpečné zóně [%]	7,197	11,873	40,505	P < 0, 0001	x	x	x	x	P < 0, 0001
Procento selat v hníždě [%]	21,553	69,948	30,464	P < 0, 0001	x	x	x	x	P = 0, 026
Procento selat aktivních u prasnice [%]	7,122	10,855	38,622	P < 0, 0001	x	x	x	x	P < 0, 0001
Selata ve skupině []	x	x	x	P = 0,0111	x	x	x	x	P = 0,0689
Doba uléhání prasnice [s]	5,722	5,471	6,581	P < 0, 0001	P = 0,042	P = 0,053	P = 0,003	x	x
Dotek při uléhání prasnice [četnost v %]	97,53	77,54	86,57	P = 0,0009	P = 0,0011	x	x	P = 0,011	x
Nos prasnice u selat v hníždě []	x	x	x	NS	x	x	P = 0,0542	P = 0,021	x
Pozice prasnice kotec []	x	x	x	P = 0,0035	P = 0,0014	x	x	P = 0,047	x

Tabulka 14 – Přehled proměnných a signifikantních vlivů

Legenda: uvedená hodnota P a nepodbarveno – signifikantní vliv (statisticky významný)

uvedená hodnota P a podbarveno šedě – tendence

NS = nesignifikantní, x = netestováno

6.9.2 Vlivy (efekty) mezi jednotlivými fázemi experimentu pro sledované proměnné

Fáze 1	Fáze 2	Efekt	Procento selat v nebezpečné zóně	Procento selat v hníždě	Procento selat aktivních u prasnice	Selata ve skupině	Doba uléhání prasnice	Dotek při uléhání prasnice	Nos prasnice u selat v hníždě	Pozice prasnice kotec
D - 24 (24 hodin před otevřením klece)	D + 24 (24 hodin po otevření klece)	krátkodobý	P = 0,0082	P < 0, 0001	P = 0,029	NS	NS	P = 0,0013	x	x
D - 24 (24 hodin před otevřením klece)	D 25 (25. den po porodu)	dlouhodobý	P < 0, 0001	NS	P < 0, 0001	P = 0,0046	P = 0,0013	NS	x	x
D + 24 (24 hodin po otevření klece)	D 25 (25. den po porodu)	dlouhodobý	P < 0, 0001	P < 0, 0001	P < 0, 0001	P = 0,0092	P < 0, 0001	P = 0,0086	NS	P = 0,0035

Tabulka 15 – Přehled proměnných a signifikantních vlivů mezi fázemi (krátkodobý a dlouhodobý efekt)

Legenda: uvedená hodnota P - signifikantní vliv (statisticky významný)

NS = nesignifikantní, x = . netestováno

6.10 Mortalita

Pro úplnost je v práci uvedena i mortalita selat námi sledovaných vrhů, ale převzatá z dat vyhodnocených pro jiný experiment:

Tabulka níže přináší přehled úhynu selat v období do otevření klece, v čase bezprostředně (24 hodin) po otevření klece a následně pak až do odstavu. V poslední řádce tabulky je uvedena celková mortalita v procentech ze živě narozených selat za období od narození do odstavu selat pro jednotlivé prasnice.

číslo prasnice	98	129	134	135	136	137	140	141	144	147	154	155	160	celkem
selat živě narozených (ks)	13	15	12	15	16	14	13	8	18	14	16	14	14	182
počet selat před otevřením (ks)	12	13	12	15	16	14	12	8	16	14	16	13	14	
úhyn do otevření klece (ks)	1	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	7
úhyn v D+24 po otevření klece (ks)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3
úhyn po D+24 do odstavu (ks)	1	1	0	chybí	1	1	0	0	1	4	3	0	0	12
odstavených selat (ks)	11	12	12	data	14	13	12	8	15	10	11	13	14	
úhyn celkem (ks)	2	3	0		2	1	1	0	3	4	5	1	0	22
úhyn celkem (%)	15,4	20	0		12,5	7,1	7,7	0	16,7	28,6	31,3	7,1	0	13,2

Tabulka 16 – *Přehled mortality selat* (do celkové mortality v ks ani v % není zahrnuta prasnice 135)

7 Vyhodnocení hypotéz

Otázka/hypotéza	Výsledek
O1	ANO, změna ustájení má v krátkodobém i dlouhodobém efektu vliv na procento selat v nebezpečné zóně prasnice v okamžiku jejího uléhání. Procento selat v nebezpečné zóně se v obou efektech zvýší.
O2	ANO částečně, změna ustájení má v krátkodobém efektu vliv na procento selat v hnízdě v okamžiku uléhání prasnice. Procento selat v hnízdě se zvýší. Dlouhodobý efekt změny ustájení nebyl prokázán.
H1	ANO částečně, s vyšším procentem selat v nebezpečné zóně prasnice na začátku uléhání prasnice se prodlužuje doba uléhání prasnice. Fáze ustájení nevlivní dobu uléhání prasnice v krátkodobém efektu, v dlouhodobém efektu se doba uléhání prodlouží.
H2	ANO, prasnice ve většině případů využívá možnost uléhání s oporou o stěnu kotce. Krátkodobě využití uléhání s oporou poklesne bezprostředně po otevření klece.
H3	ANO, po otevření klece je výběr místa pro ulehnutí prasnice v otevřeném prostoru kotce ovlivněn pozicí selat na začátku uléhání. Výběr je ovlivněn procentem selat v nebezpečné zóně prasnice i procentem selat v hnízdě.
H4	ANO, četnost uléhání prasnice s nosem u hnízda selat je ovlivněna procentem selat v hnízdě.

8 Diskuze

8.1 Otázka 1

O1 - Má otevření klece (v časech bezprostředně po otevření a před odstavem selat) a uvolnění prasnice vliv na pozici selat v nebezpečné zóně prasnice v okamžiku začátku uléhání prasnice?

Odpověď na otázku, zda má změna ustájení vliv na procento selat v nebezpečné zóně prasnice při jejím uléhání, je kladná, byl prokázán signifikantní vliv fáze ustájení. Jako nebezpečná zóna prasnice byl stanoven prostor kolem prasnice ve vzdálenosti maximálně na délku jednoho selete.

Signifikantní rozdíl fáze ustájení byl jako krátkodobý efekt prokázán mezi fázemi 24 hodin před otevřením klece a 24 hodin po otevření klece. Procento selat v nebezpečné zóně prasnice se v okamžiku jejího uléhání mezi těmito fázemi zvýšilo ze 7,2 % na 11,87 %. To je velmi důležité zjištění, jehož důsledkem by mohla být zvýšená mortalita selat bezprostředně po otevření klece a uvolnění prasnice.

Na 40,5 % narůstá procento selat v nebezpečné zóně při uléhání prasnice ve fázi před odstavenem selat, tedy 25. den jejich věku. Dlouhodobý efekt změny fáze ustájení byl prokázán mezi oběma fázemi 24 hodin před i 24 po otevření klece a fází před odstavenem selat. Zdá se tedy, že v dlouhodobém vlivu hraje hlavní roli spíše věk selat, než změna ustájení. Selata jsou již poměrně velká, uléhající matka pro ně nepředstavuje téměř žádné nebezpečí. V tomto věku již mezi selaty probíhá mnoho her, je rozvinuta komunikace s matkou, selata již tolik neodpočívají, tedy se více zdržují v prostoru kotce a u prasnice. Navíc, v tomto období se selata domáhají mléka, a protože prasnice již nemusí být tak opatrná, častěji ulehne i přes to, že jsou selata v nebezpečné zóně, či spíše ustoupí velkému tlaku selat a bezprostředně uléhá.

Výsledky k uléhání prasnice bez selat v její blízkosti přináší i studie Höbel et al. (2018) pro období odpovídající věku selat před otevřením klece / po otevření klece / před odstavenem pro klecové ustájení (47,5 % / 20,6 % / 8,3 %), pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice s větší podlahovou plochou (74,0 % / 75,5 % / 67,4 %) a pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice s menší podlahovou plochou (73,7 % / 50,6 % / 33,4 %). Prasnice v ustájení s dočasným uzavřením se zdají být opatrnější než prasnice v klecích, v méně případech uléhají, pokud jsou selata v jejich nebezpečné zóně. Na výsledcích je patrný i vliv konstrukčních vlastností ustájení, roli hraje velikost podlahové plochy. Zdá se, že prasnice, pokud má možnost a prostor, neulehá ani u selat vyšší věkové kategorie v čase, kdy se u ní vyskytují selata. Je nutné poznamenat, že Höbel et al. (2018) má ve své studii odlišnou dobu otevření klece (jedenáctý den po porodu) a odlišně definovanou nebezpečnou zónu, nelze tedy výsledky jednoduše s našimi porovnat. Höbel et al. (2018) používá v definici nebezpečné zóny pouze jednu stranu prasnice, stranu, kam prasnice posléze ulehne.

Proměnná procento selat v nebezpečné zóně prasnice při jejím uléhání byla v našem experimentu kromě změny ustájení ovlivněna aktuální velikostí vrhu. Obdobně byla i proměnná procento aktivních selat u prasnice v čase jejího uléhání ovlivněna aktuální velikostí vrhu. Obě proměnné se s větší aktuální velikostí vrhu snižují. Zdá se tedy, že čím více má prasnice aktuálně selat, tím je opatrnější a uléhá s jejich menším počtem ve své blízkosti.

8.1.1 Aktivní selata u prasnice

Zajímavé je ještě porovnání dvou uvedených proměnných: proměnné procento selat v nebezpečné zóně a procento selat aktivních u prasnice. Výsledky naznačují, že v čase uléhání prasnice byla převážná většina selat u prasnice (proměnné Počet selat aktivní u prasnice a Počet selat neaktivní u prasnice) aktivních. Z celkového počtu selat v nebezpečné zóně u prasnice

(aktivních plus neaktivních) bylo aktivních selat v čase 24 hodin před otevřením klece 98,96 %, 24 hodin po otevření klece 91,43 % a 25. den věku selat 95,35 %. Po otevření klece zřejmě některá selata odpočívala (spala) v prostoru kotce v blízkosti prasnice, byla tedy započtena mezi neaktivní. Bezprostředně po otevření klece možná nedošlo ihned k adaptaci všech selat na nové podmínky ustájení, tedy selata stále k odpočinku využívala prostor kotce, místo bezpečného prostoru hnízda. To by bylo v souladu se studií Chidgey et al. (2017), 1- 6. den po porodu, ve které je uvedeno, že selata s prasnici ustájenou v kleci trávila více času v prostoru kotce místo v hnízdě a i v něm usínala. Pro tato selata by tím po otevření klece mohlo vzniknout zvýšené riziko zalehnutí prasnici. Jak uvádí např. studie Nicolaisen et al. (2019) možnost zvýšené mortality je právě pro selata, která u vemene matky odpočívají.

8.2 Otázka 2

O2 - Má otevření klece (v časech bezprostředně po otevření a před odstavením selat) a uvolnění prasnice vliv na pozici selat v hnízdě v okamžiku začátku uléhání prasnice?

Druhou otázkou z pohledu selat je, jak změna ustájení ovlivní procento selat v hnízdě v čase uléhání prasnice. Bezprostředně po otevření klece a zpřístupnění celého kotce prasnici se zvýšilo procento selat v hnízdě při uléhání prasnice z 21,55 % před otevřením na 69,95 % po otevření. Byl prokázán signifikantní vliv fáze ustájení. V krátkodobém efektu se změnou ustájení počet selat v hnízdě vzrostl.

Z dlouhodobého vlivu nebyl rozdíl mezi fázemi 24 hodin před otevřením a 25. den věku selat. Signifikantní rozdíl byl mezi fází bezprostředně po otevření klece a před odstavením selat. V čase došlo k poklesu procenta selat v hnízdě při uléhání prasnice až na hodnotu 30,46 % ve fázi 25. den věku selat.

Změna ustájení způsobila krátkodobý nárůst počtu selat v hnízdě při uléhání prasnice bezprostředně po otevření klece. Pro vysvětlení je možné se podívat na závěry několika studií.

Selata v období krátce po porodu neakceptují prostor hnízda, byť by pro ně byl co nejpřitažlivější. Tento prostor začíná být více selaty využíván až po třetím dni věku (Nicolaisen et al. 2019). Obdobně i studie (Špinka et al. 2015) přináší závěry, že selata začínají využívat prostor hnízda až 2. -3. den po porodu, tedy v období, kdy již má sele vybojován svůj struk a nemá tedy takovou potřebu trávit čas v trvalé blízkosti vemene prasnice. To by mohl být jeden z důvodů nárůstu procenta selat v hnízdě po zpřístupnění celého prostoru kotce prasnici. Otevření klece spadá zhruba do období, kdy již selata začínají prostor hnízda více využívat.

Chidgey et al. (2017) ve studii srovnání klecového ustájení s ustájením s dočasným uzavřením prasnice (otevírání 4. den, pozorování 1. – 6. den) uvádí, že selata, jejichž matka je ustájena volně v kotci, jsou opatrnější a pro odpočinek více využívají prostor hnízda. To by mohl být další z důvodů nárůstu počtu selat v hnízdě po otevření klece. Ve vazbě na uléhání prasnice se zdá, že prasnice v našem experimentu mohly být opatrnější a využily možnost uléhání právě v čase, kdy co nejvíce selat bylo v bezpečném prostoru hnízda.

Z dlouhodobého hlediska mohl mít na procento selat v hnízdě vliv spíše věk selat než změna ustájení. Jak již bylo zmíněno, starší selata méně odpočívají a ke svým rostoucím aktivitám využijí více prostor kotce. Selata také nejsou ve věku před odstavem již tolik zranitelná, prasnice tedy nemusí brát při uléhání tolik ohledy na jejich pozici v bezpečném prostoru hnízda a může uléhat i přes to, že se selata zdržují v její blízkosti, tedy v prostoru kotce.

Zatím žádná ze studií nepřináší pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice výsledky k předlehcímu chování prasnice a jeho vlivu na pozici selat v čase uléhání prasnice. Pozice selat, ať již v hnízdě nebo v nebezpečné zóně u prasnice, mohla být v čase bezprostředního uléhání prasnice ovlivněna právě předlehcím chováním prasnice. Je tedy velmi těžké specifikovat, v jakém pořadí vlivy na lehací chování působí a která strana, prasnice nebo selata, je tím prvním spouštěcím impulsem pro navazující vzájemně ovlivněné chování.

Koordinace chování mezi prasnici a jejím vrhem je důležitá pro snížení rizika zalehnutí (Marchant et al. 2001). Jak bylo uvedeno v literárním přehledu, ustájení s dočasným omezením prasnice má vliv na chování prasnice (vyšší aktivita po otevření, opatrnost k selatům, méně stereotypů) i na chování selat (vyšší aktivita, průzkum, hry, nižší agresivita). Vzájemná komunikace mezi prasnici a selaty se také plně rozvine až po uvolnění prasnice: vzájemné doteky, nosní kontakty (Chidgey et al. 2016a; Chidgey et al. 2017; Singh et al. 2017; Höbel et al. 2018).

8.2.1 Selata ve skupině

Za zmínku jistě stojí i výsledky ohledně seskupování selat.

Proměnná selata ve skupině byla ovlivněna fází ustájení (proměnná selata ve skupině nabývá hodnot ANO/NE, ANO pro případ všech selat ve shluku na vzdálenost ne větší než délka jednoho selete). Nebyl prokázán krátkodobý efekt vlivu změny ustájení na proměnnou selata ve skupině. Ve fázi 24 hodin před otevřením klece uléhá prasnice v 27,16 % událostí

uléhání, když jsou selata ve skupině, ve fázi 24 hodin po otevření klece v 27,27 % událostí. Předpokládá se, že uléhání prasnice je pro selata méně nebezpečné, pokud jsou selata seskupena (Marchant et al. 2001).

Byl prokázán dlouhodobý efekt mezi fázemi před i po otevření klece ve srovnání s fází 25. den věku selat, tedy před jejich odstavenem, hodnota proměnné selata ve skupině se snižovala. Prasnice v experimentu ve fázi před odstavenem uléhaly v 17,74 % událostí, když byla selata ve skupině. Vliv tedy, zdá se, měl hlavně věk selat, prasnice již nemusí být při uléhání tolik opatrná. Selata již netráví tolik času odpočinkem a ve shluku. V tomto věkovém období se i v přirozených podmínkách prasnice spolu se selaty již začlenila zpátky do skupiny, kde selata navazují kontakty se selaty ostatních prasnic a postupně se začleňují do hierarchie skupiny (Meynhardt 1983).

8.3 Hypotéza 1

H1 - Doba uléhání prasnice se prodlužuje s vyšším procentem selat v nebezpečné zóně prasnice na začátku uléhání prasnice. Fáze ustájení dobu uléhání prasnice neovlivní.

Hypotéza, že doba uléhání prasnice se prodlužuje s vyšším procentem selat v nebezpečné zóně, se potvrdila. Byl prokázán signifikantní vliv procenta selat v nebezpečné zóně na dobu uléhání. Je tedy možné usuzovat, že prasnice je při uléhání opatrná a čím více selat se vyskytuje v její blízkosti, tím déle prasnice uléhá. Pomalé uléhání by mělo selatům poskytnout čas na to, aby se vzdálila z nebezpečné zóny (Valros et al. 2003; Damm et al. 2005; Marchant et Johnson 2009). Kontrola polohy selat a případná aktivní reakce na vokalizaci selat v případě, že jim hrozí nebezpečí zalehnutí, se zdají být faktory, které z prasnice dělají „dobrou matku“ (Melišová et al. 2014). Je prokázáno, že prasnice, které neprovádí předlehcací chování, neuléhají s ohledem na selata, nejsou považovány za pečlivé matky a mohou vykazovat zvýšenou mortalitu (Blackshaw et Hagels 1990; Wechsler et Hegglin 1997).

Krátkodobý efekt změny ustájení na dobu uléhání prasnice nebyl prokázán, průměrná doba uléhání 24 hodin před otevřením klece byla 5,72 s, 24 hodin po otevření klece 5,47 s.

Byl prokázán dlouhodobý efekt na dobu uléhání prasnice, signifikantní vliv byl prokázán mezi oběma fázemi ustájení, 24 hodin před otevřením klece i 24 hodin po otevření klece a fází před odstavenem selat, 25. den věku. Pro obě porovnání se doba uléhání prasnice prodloužila, doba uléhání pro fázi 25 dní věku selat je 6,58 s. Tento efekt je možné vysvětlit závislostí doby uléhání na počtu selat v nebezpečné zóně prasnice, neboť ve fázi před odstavenem selat stoupá

procento selat v nebezpečné zóně prasnice až na 40,5 %. Selata jsou v tomto věku již poměrně velká a prasnici tedy zbývá malý prostor k uléhání, může tedy uléhat déle.

Dalším z působících vlivů na prodloužení doby uléhání by mohl být i zdravotní stav prasnic. Jak uvádí Singh et al. (2017), v ustájení s dočasným uzavřením prasnice se objevuje více kožních zranění. Období laktace a případně velký počet odchovaných selat je zátěží pro organismus. V uvedené a v dalších studiích bylo prokázáno, že ustájení s dočasným uzavřením prasnice nemá vliv na produkční parametry, nesníží přírůstky selat (Singh et al. 2017; Goumon et al. 2018), nemá vliv na kojící chování prasnic (Illmann et al. 2019). Prasnice na konci laktace nebudou zatloustlé, díky pohybu ve volném prostoru budou lépe osvalené a budou moci lépe koordinovat svoje pohyby při uléhání. Oba tyto vlivy by mohly působit na konci laktace na prodlouženou dobu uléhání prasnic v našem experimentu.

Ve studii byla doba uléhání prasnice závislá na paritě, s rostoucí paritou se zvyšovala. Tento výsledek je v rozporu s předpokladem, že starší prasnice mají větší problémy s uléháním a většinou rychle dopadnou na zem (Damm et al. 2005). Prasnice vyšší parity mají početnější vrhy. Je možné, že starší prasnice, i díky zkušenostem z předchozích parit, více při uléhání kontrolují pozici selat, jsou opatrnější a uléhají déle.

Myšlenka, že u selat starších věkových kategorií by prasnice nemusela již být tak opatrná a mohla uléhat rychleji, případně u velkých selat, která se intenzivně dožadují kojení, by prasnice ulehla bleskově a doba uléhání se tak výrazně zkrátila, se v experimentu nepotvrdila.

8.4 Hypotéza 2

H2 - Prasnice bude ve většině případů uléhání využívat možnost uléhání s oporou (dotekem o stěnu kotce).

Hypotéza, která předpokládá, že prasnice bude ve většině případů uléhání využívat možnost uléhání s oporou (dotekem o stěnu kotce), se potvrdila. Prasnice v experimentu v 87,21 % případů uléhání uléhaly s oporou (průměrná hodnota za všechny fáze ustájení). Byl prokázán signifikantní vliv fáze ustájení na proměnnou Dotek při uléhání prasnice.

V období, kdy je prasnice uzavřena v kleci, prakticky většina prasnic nemá možnost ulehnut bez toho, aby se dotkly klece. V naší experimentální skupině se ulehnutí bez doteku v této fázi vyskytovalo pouze u dvou prasnic. V kleci, ve fázi experimentu 24 hodin před otevřením klece, uléhaly prasnice s oporou v 97,53 % případů.

Toto chování prasnice se nezměnilo ani po otevření klece, kdy byl prasnici zpřístupněn celý prostor kotce, a tedy prasnice nebyla při uléhání omezena nedostatečným prostorem klece. I po otevření klece prasnice v naší skupině preferovaly uléhání u stěn, přestože bezprostředně po otevření klece četnost uléhání s oporou poklesla. Ve fázi 24 hodin po otevření byla průměrná hodnota uléhání prasnice s oporou v 77,54 % případů uléhání. Do 25. dne věku selat se četnost uléhání prasnice s oporou opět zvýší a to na 86,56 % případů uléhání.

Byl prokázán krátkodobý efekt změny ustájení na proměnnou dotek při uléhání prasnice, tedy signifikantní vliv mezi fází 24 hodin před otevřením klece a 24 hodin po otevření klece. Po otevření klece se postupně prasnice adaptuje na nové prostředí. Pro toto období je prokázáno i přechodné zvýšení aktivity prasnice (Chidgey et al. 2016a; Chidgey et al. 2017; Berensmann et al. 2018), které však nemá vliv na produkční parametry (Chidgey et al. 2016a; Chidgey et al. 2017). Přesto se jedná o období, kterého se farmáři nejvíce obávají.

Dlouhodobý efekt změny ustájení mezi fází 24 hodin před otevřením klece a 25. den věku selat na proměnnou dotek prasnice při uléhání nebyl prokázán. Signifikantní byl rozdíl mezi fází 24 hodin po otevření klece a fází 25. den po porodu, kdy došlo ke zvýšení četnosti uléhání s oporou ze stavu přechodného snížení uléhání s oporou ve fázi bezprostředně po otevření klece.

Na výběr místa pro ulehnutí prasnicí u stěny byl prokázán signifikantní vliv procenta selat v hnízdě a procenta selat v nebezpečné zóně prasnice. Zdá se tedy, že prasnice v experimentu využívaly uléhání u stěn s ohledem na pozici selat a nejedná se pouze o samotné usnadnění uléhání pro prasnici. Problémy s uléháním se vyskytují hlavně u prasnic dlouhého rámce nebo u zatloustlých prasnic, s malým množstvím osvalení, tedy často u prasnic vyšší parity. Při uléhání pak rychle dolehnou zadní částí a tvrdě dopadnou na podložku (Damm et al. 2005). Pokud by v té době bylo sele pod zadní částí, dojde k jeho zalehnutí. Volba prasnice ulehnout s oporou těla o některou ze stěn kotce by tedy mohla být vědomou činností k zabránění zalehnutí selete.

Otázka využití vhodných ochranných prvků pro selata u stěn bude zřejmě ještě předmětem dalšího výzkumu. Pokud je v místě dolehnutí prasnicí ochranná kolejnice (15 až 20 cm nad podlahou a ven ze zdi (Marchant 2009), může být tvrdé a rychlé dolehnutí pro prasnici bolestivé a prasnice se začne těmito místům vyhýbat. Proto by bylo možná vhodnější využití šikmých stěn. Uléhání a využívání opor bylo testováno na březích prasnicích (publikované

výsledky Damm et al. 2005) a prasnicích bezprostředně po porodu (nedošlo však ke zveřejnění těchto dat). Studie (Damm et al. 2005) přináší závěry, že březí prasnice preferují při uléhání stěny, bez ohledu na jejich typ (šikmé nebo rovné stěny a stěny hladké nebo žebrované), před kolejnicemi.

Problematikou možného využití šikmých stěn či kolejnic se zabýval ve své studii i 168 Warter et al. 2013, avšak jeho studie přináší odlišné výsledky pro mortalitu selat. Mortalita při uléhání prasnice u stěny naopak stoupla. Jak ale autor uvádí, selata, která měla potřebu ležet u matky, využívala prostor za šikmou stěnou jako hnízdo. Tento prostor ale nebyl dostatečně velký pro všechna selata, a tak u těch, která při ležení částí těla přesahovala do volného prostoru, docházelo k zalehnutí. Další výzkum, jak je patrné, bude nutné zaměřit na konstrukci kotce.

8.5 Hypotéza 3

H3 - Po otevření klece je výběr místa pro uléhání prasnice v otevřeném prostoru kotce ovlivněn pozicí selat na začátku uléhání prasnice.

Hypotézu, že po otevření klece je výběr místa pro uléhání prasnic v otevřeném prostoru kotce ovlivněn pozicí selat na začátku uléhání prasnice, můžeme potvrdit (proměnná pozice prasnice byla sledována pouze pro fáze „otevřeno“, tedy 24 hodin po otevření klece a 25. den věku selat). Byl prokázán signifikantní vliv procenta selat v nebezpečné zóně i procenta selat v hnízdě na proměnnou pozici prasnice kotec (případ uléhání prasnice ve volném prostoru kotce). Lze učinit další závěr, že prasnice v experimentu byly při uléhání opatrné, protože stejně jako doba uléhání, i výběr místa pro ulehnutí (v prostoru kotce nebo s oporou u stěny) je ovlivněn pozicí selat.

Byl prokázán signifikantní rozdíl mezi fází 24 hodin po otevření klece a fází 25. den věku selat, četnost uléhání prasnice v prostoru kotce klesá. Prasnice v experimentu uléhaly průměrně v prostoru kotce v 14,48 % událostí uléhání (průměrná hodnota pro obě fáze). Ve fázi 24 hodin po otevření kotce v 18,72 % událostí a ve fázi 25 dní věku selat v 10,22 % událostí uléhání. S věkem selat četnost uléhání prasnice v prostoru kotce klesala.

Výsledek je velmi důležitý, vznikají právě obavy farmářů z možné zvýšené mortality selat právě po zpřístupnění celého prostoru kotce prasnici. Dalo by se předpokládat, že prasnice začne pro uléhání využívat celý tento prostor a riziko zalehnutí se pro selata zvýší. Jak již bylo popsáno u chování selat, selata na otevření klece reagovala zvýšenou opatrností a v okamžiku

uléhání prasnice se selata zdržovala více v bezpečném prostoru hnízda. Otázkou zůstává, zda by bylo možno prasnici motivovat k ještě k častějšímu uléhání u stěn. A tedy uléhání prasnice v prostoru kotce, hlavně v období krátce po otevření klece, kdy jsou selata stále ještě dost zranitelná, co nejvíce eliminovat (Damm et al. 2006).

8.6 Hypotéza 4

H4 - S vyšším procentem selat v hnízdě na začátku uléhání prasnice stoupá četnost uléhání prasnice s nosem u hnízda se selaty.

Hypotézu, že s vyšším procentem selat v hnízdě na začátku uléhání prasnice stoupá četnost uléhání prasnice s nosem u hnízda, můžeme potvrdit. Byl prokázán signifikantní vliv proměnné procento selat v hnízdě na proměnnou nos prasnice u selat v hnízdě při uléhání prasnice. Fáze ustájení proměnnou neovlivnila (proměnná byla sledována pouze pro fáze „otevřeno“, tedy 24 hodin po otevření klece a 25. den věku selat).

Průměrná četnost uléhání prasnice s nosem u hnízda se selaty pro obě fáze je 34,05 %. Tedy ve více než třetině případů uléhání. Ve fázi 24 hodin po otevření klece v 38,5 % událostí uléhání, 25. den věku selat v 29,57 % případů uléhání prasnice. Vzhledem k poměrně vysokým hodnotám lze usuzovat na velmi důležitý prvek mateřského chování. Toto chování prasnice se při uzavření prasnice v kleci nemůže projevit a může mít na prasnici stresující dopad. Ve většině případů uléhání prasnice s nosem u hnízda (ve 108 případech z celkových 127) uléhaly prasnice v našem experimentu u některé stěny kotce a ne ve volném prostoru. Ulehnutí prasnice s nosem u hnízda tedy nemuselo zvyšovat riziko zalehnutí selete.

K tomuto prvku mateřského chování neexistuje dosud žádná detailní studie, zmínku o pozorování tohoto chování v přirozených podmínkách přináší Jensen (1988). Vycházet můžeme pouze ze skutečnosti, že teprve po otevření klece se může plně rozvinout komunikace (taktilní, pachová, akustická) mezi prasnicí a jejími selaty (Chidgey et al. 2017; Singh et al. 2017). Komunikace mezi matkou a mláďaty v intenzivním hospodářství velmi často zcela chybí. Prasnice ve volném ustájení se selat často dotýkají. Kontakt nosy je častou formou sociálního chování u prasat (Portele et al. 2019), jde zřejmě o sociální poznání svých potomků matkou. Úroveň vzájemné komunikace mezi prasnicí a selaty může mít vliv na přežití selat. Prasnice, které se selaty méně komunikují, vykazují vyšší mortalitu selat (Ocepek et Anderson 2017). Právě komunikace ukazuje, zdá se, na prasnici „dobrou matku“.

8.7 Mortalita selat

Průměrná mortalita selat v našem experimentu (převzato z výsledků jiné studie ve stejném ustájení a experimentální skupině prasnic) z celkového počtu 182 živě narozených selat je 13,2 %, tj. úhyn celkem 22 selat (jedna prasnice nebyla do statistiky započtena, chyběla data). Do otevření klecí uhynulo celkem 7 selat. Ve 24 hodinách po otevření klece, tedy v období, které vyvolává obavy ze zvýšené mortality selat, uhynula celkem 3 selata. 1 + 2 selata, oba úhyny ve vrhu 16 selat, kde do otevření klece nedošlo k žádnému úhynu. Je tedy velká pravděpodobnost, že se mohlo jednat o selata slabší, hladová, která by uhynula i bez otevření klece. Do odstavu v těchto dvou vrzích uhynula ještě 1 a 3 selata. Zdá se tedy, že otevření klece nemělo vliv na růst mortality bezprostředně po otevření. Spíše se zdá být patrný vliv velikosti vrhu.

V rámci studie Baxter et al. 2012, která seskupila mortalitu selat z různých zdrojů (vědecké práce, technické reporty, disertační práce, zprávy z konferencí) a vyhodnotila celkové výsledky mortality pro různé typy ustájení (konvenční klece, kotce, skupinové ustájení, venkovní ustájení), se mortalita (ze živě narozených) pohybuje mezi 11,5 – 22,3 %. V tomto rozmezí se pohybuje i hodnota mortality v našem experimentu. Jak bylo uvedeno Rolandem Weberem ze Švýcarska na mezinárodním semináři ve VÚŽV v Praze v Uhříněvsi (Jedlička 2009), mortalita selat byla při ustájení prasnice v porodních klecích i ve volných koticích shodná, představovala 12,1 %, hlavní vliv na mortalitu selat měla velikost vrhu.

V souvislosti s mortalitou selat je nutné zmínit i dopady intenzivní šlechtitelské práce, díky níž došlo k extrémnímu zvýšení počtu selat ve vrhu. Velikost vrhu je rizikovým faktorem mortality selat. Růst velikosti vrhu ve finále může přinášet vyšší mortalitu, způsobenou nízkou porodní hmotností selat, možným prodloužením doby porodu a v jejím důsledku projevu hypoxie u mlád'at, nedostatkem struků prasnice i rivalitou mezi selaty (Pedersen et al. 2006; Hellbrügge et al. 2008a; Hellbrügge et al. 2008b; Weber et al. 2009). Vyšší úmrtnost může být také způsobena přirozenou optimalizací velikosti vrhu ze strany matky, neboť investice matky do mlád'at je omezená (Andersen et al. 2005; Andersen et al. 2011).

Opět se však dostáváme k otázce optimalizace, protože na jednu stranu rovnice se staví nárůst počtu selat narozených a odstavených a na druhou například ramenní léze, ztráta tělesné kondice, a tím kratší životnost prasnic. Za welfare je třeba vidět problematiku dobrých životních podmínek prasat od narození až po porážku (ať už se jedná o kteroukoliv kategorii prasat), jako

je bolest, zdraví, nedostatečný prostor, nedostatek kontaktů, předčasný odstav, pozdní socializace, neobohacené životní prostředí a další. Z pohledu selat, vzhledem k tomu, že se jedná o druh, který produkuje více potomků, ale s omezenými zdroji v pre i postnatálním období, je nutné samozřejmě počítat s úmrtím slabých jedinců, tak jako je tomu běžné i v přirozených podmínkách. Je těžké najít soulad mezi úhynem a dobrými životními podmínkami, zejména pokud jsou spojeny s bolestí a utrpením. Otázkou je, kde je hranice té „normální“ přirozené mortality? Navíc první týdny života selete ovlivňují jeho pozdější chování, mnoho abnormálních chování je způsobeno nedostatečnými nebo škodlivými vlivy raného prostředí (Baxter et al. 2018).

Dalším z vlivů negativně působících na mortalitu selat je parita prasnice. Zdá se, že míra zalehnutí selete se s rostoucí paritou zvyšuje. Je ale také možné, že tato mortalita může být odrazem vztahu mezi paritou a velikostí vrhu, neboť vyšší parita je spojena s větší velikostí vrhu (Weary et al. 1998). A jak již bylo uvedeno, větší velikost vrhu je rizikovým faktorem pro zvýšení mortality selat.

Pro alternativní systémy je nutné dobře poznat klíčové rysy chování prasnice a selat, které zvyšují a které snižují riziko zalehnutí. Zalehnutí je stanoveno jako nejčastější příčina úmrtí selat (Marchant et al. 2001). I když počáteční příčina, která následně způsobí zalehnutí, může být jiná (podchlazení, vyhladovění...). Jak uvedla na již zmíněném mezinárodním semináři ve VÚŽV v Praze v Uhříněvsi (Jedlička 2009) Anger Lise Andersen, šlechtitelé se musí zaměřit na mateřské vlastnosti prasnic.

Předpokladem úspěchu alternativního ustájení z pohledu mortality selat je tedy návrh kotce, který omezí nebo zmírní následky nejrůznějších nebezpečných pohybů, a vysoce kvalitní mateřské chování prasnic, které zaručí dokonalou koordinaci mezi prasnicí a jejími selaty (Marchant et al. 2001). Je však nepravděpodobné, že by bylo možno navrhnout systém, v němž by prasnice mohla kojit selata bez rizika zalehnutí. Je nutné usilovat o vhodnou rovnováhu mezi přístupem ke struku, ochranou selat a omezeními jak pro prasnici, tak pro selata (Jinman-Chaiman et al. 2015).

V tuto chvíli je ještě předčasné hovořit o optimálním návrhu kotce pro dočasné uzavření rodičích a kojících prasnic, to bude ještě předmětem dalšího rozsáhlého výzkumu, stejně jako v šedesátých letech a později bylo do nejmenších detailů „pilováno“ klecové ustájení prasnic.

8.8 Doporučení pro další výzkum

Nový systém volného nebo kombinovaného ustájení musí sladit potřeby prasnic se schopností přežít selat, přijatelné kapitálové a provozní náklady, zemědělskou praktičnost a snadnou správu. On-line průzkum producentů potvrdil, že sice někteří výrobci by zvážili zavedení klecových systémů, ovšem většina výrobců zůstává opatrných. Bylo by zapotřebí kompenzovat vyšší výrobní náklady, ať už snížením mortality, zvýšením tělesné hmotnosti selat nebo prodloužením života prasnic (Guy et al. 2012).

Současné experimenty na nových ustájeních většinou neprobíhají ve shodných podmínkách, některé výsledky byly zaznamenány na experimentálních pracovištích, těch je většina, minimum pak na komerčních farmách. Hlášené příznivé výsledky na experimentálních pracovištích nelze replikovat na komerční systémy (Baxter et al. 2011). Velký vliv na srovnávání výsledků napříč studiemi mají odlišnosti v konkrétním typu ustájení: plocha kotce, materiál podlah, podestýlka, teplota, hnízdo pro selata, přístup selat ke strukům, použití podpůrných prvků na ochranu selat. Návrh ne zcela optimálního kotce může zkreslit získané výsledky (Pedersen et al. 2003; Pedersen 2015).

Další výzkum by mohl být zaměřen na použití podpůrných prvků na ochranu selat. Jak již několik studií ukázalo, uléhající prasnice (březí, laktující) preferují uléhání u stěn s oporou o tuto stěnu. Ta zřejmě poskytuje prasnicím lepší kontrolu při uléhání, ať již z pohledu snazšího uléhání prasnice nebo s ohledem prasnice na snížení rizika zalehnutí selete. Není známo, jaká stěna však prasnice „přitahuje“, její materiál, konstrukční prvky, jaký má mít sklon, jak velký vytvořit za stěnou prostor, který by vytvořil pro selata bezpečné místo při uléhání prasnice. Zároveň však tak, aby tato stěna v ničem neomezovala přístup selat k vemenu matky. Takové ustájení nebude jednoduché konstrukčně navrhnout, i z pohledu toho, že má po několik dní být zcela funkční jako ustájení klecové a následně pak jako ustájení volné. Důležitými omezeními bude plocha a cena ustájení.

Doporučením pro další experimenty se zdá být vhodné zaměřit se na individuální charakteristiky jednotlivých prasnic, takový experiment bude vyžadovat větší skupinu do experimentu zařazených prasnic. Ocepek et Andersen ve své studii v roce 2017 dává do vztahu „skóre mateřského chování“ a mortalitu selat. Do skóre, které by mělo ukázat, jak „dobrá“ matka prasnice je, zařadil: hnízdní činnost před porodem, komunikaci se selaty a opatrnost (pečlivost) prasnice. Výsledky ukázaly, že definované mateřské skóre má opravdu vazbu na

přežití selat. Pokračováním experimentu by mělo být určení heritability a případné zařazení nejúspěšnějšího chování do chovného programu. Otázkami kolem pečlivosti prasnic – matek se zabývají i další studie (Baxter et al. 2013, Pokorná et al. 2008).

Jak poznat pečlivou matku a jak podpořit pečlivé mateřské chování prasnic v dalších generacích? Například Gäde et al. (2007) se ve své studii zaměřil na pět definovaných znaků mateřského chování prasnic. Tyto znaky sledoval a analyzoval se závěry: Mateřské chování prasnic může být obtížné do budoucna změnit k pečlivějšímu, protože vlastnosti, které souvisejí s mateřským chováním, jsou obecně málo dědivé. Proto by měl být kladen důraz na optimalizaci prostředí ustájení a dalším výzkumem analyzovat možné faktory prostředí, které ovlivňují mateřské chování prasnic. Genetickým pozadím různých rysů mateřského chování a příčin mortality selat se zabýval ve svých dvou studiích Hellbrügge et al. (2008a) a Hellbrügge et al. (2008b). I on potvrzuje nízké hodnoty koeficientu heritability pro chování prasnic během laktace. Genetické korelace potvrzují, že prasnice, které více reagují (např. na oddělení od selat, vokalizaci selat, hluk), vykazují nižší mortalitu.

. Vhodné by bylo zaměřit se i na výzkum vlivu zkušenosti, tak jak první výsledky přináší studie Chidgey et al. (2016b) a Chidgey et al. (2017). Selata narozená a odchovaná v jiném prostředí než ve kterém nakonec sama porodí, mohou být ovlivněny adaptací na neznámé prostředí. Úroveň mateřské péče v raném věku může ovlivnit chování potomků v budoucnu. Nedostatek interakcí matka – potomci může změnit mateřské chování potomků – samic v dalších generacích.

Vzhledem k tomu, že se zatím žádná ze studií pro ustájení s dočasným uzavřením prasnice nevěnovala výzkumu předlehacího chování prasnice, bylo by vhodné se zaměřit i na tuto oblast mateřského chování a pochopit vzájemné interakce mezi prasnicí a jejími selaty před ulehnutím prasnice.

Do budoucna by bylo vhodné posoudit dlouhodobý potenciální přínos ustájení s dočasným uzavřením prasnice např. na zdravotní stav končetin prasnic, prodloužení života prasnic či snížení afektivních stavů. U selat posouzení významu her, vzhledem ke zvětšenému prostoru častějších interakcí s prasnicí a také dostatku steliva (Pedersen 2015; Goumon et al. 2018).

V nových návrzích ustájení, ať už se bude jednat o kombinované ustájení (ustájení s dočasným uzavřením prasnice) nebo o zcela volné ustájení, je vždy nutné při zohlednění

biologických potřeb navrhovat kotce dle požadavků pro volné ustájení, neboť prasnice bude uzavřená pouze na velice krátkou dobu několika dní. Jak ale uvádí Marchant & Johnson (2009) i Baxter et al. 2010, každý porodní systém v komerčním nebo experimentálním vývoji bude obsahovat větší či menší počet kompromisů.

Ustájení s dočasným uzavřením prasnice se může stát po určité období dalšího vývoje v chovu hospodářských zvířat přechodem mezi ustájením klecovým a ustájením volným. Během vývoje pak může docházet díky novým poznatkům ke zdokonalování konstrukčních a technologických vlastností kotce pro volné ustájení a zároveň by mohla být uplatňována selekce pečlivých prasnic s minimem zalehnutých selat (Gade et al. 2007). U těchto prasnic by se zároveň začaly objevovat i zkušenosti z předchozího shodného, tedy již volného nebo kombinovaného, typu ustájení (Baxter et al. 2018).

9 Závěr

Cílem práce bylo posoudit změny mateřského chování kojících prasnic v alternativním ustájení s dočasným uzavřením prasnice v závislosti na změně ustájení a to v krátkodobém efektu bezprostředně po otevření klece a v dlouhodobém efektu před odstavem selat. Práce se zaměřila na jednu z nejnebezpečnějších změn polohy prasnice s dopadem na zalehnutí selete, uléhání prasnice z pozice ve stoje.

Práce navázala na experimenty v novém typu ustájení ve VÚŽV, které byly zaměřeny na kojící chování prasnic, aktivitu a stres prasnic, sací chování selat a jejich produkční parametry, tedy mortalitu a hmotnostní přírůstek. Předchozí experimenty probíhaly ve shodném ustájení s dočasným uzavřením prasnice, pro předchozí studie i tuto práci byl zachován shodný design a průběh experimentu. Výsledky této práce měly doplnit závěry předchozích studií a přispět k celkovému pohledu na vhodnost zavedení ustájení s dočasným uzavřením prasnice do praxe, případně navrhnout směr pro další výzkum.

Z výsledků experimentu vyplynulo, že bezprostředně po otevření klece se zvýšilo procento selat v nebezpečné zóně prasnice při jejím uléhání. Důsledkem tohoto zjištění by mohl být nárůst mortality selat. V naší experimentální skupině prasnic mortalita selat po otevření klece nenarostla. Ke zvýšení počtu selat v nebezpečné zóně prasnice došlo i v dlouhodobém efektu, ten je třeba chápat spíše jako efekt věku. Převážná většina selat, která se nacházela

v nebezpečné zóně prasnice, byla aktivní. To by mělo snižovat pravděpodobnost jejich zalehnutí, největší riziko představuje uléhání prasnice pro neaktivní odpočívající selata.

Bezprostředně po otevření klece se při uléhání prasnice zvýšilo také procento selat v bezpečném prostoru hnízda. Důvodů může být více. Jedná se o věk selat, kdy již selata více začínají využívat prostor hnízda namísto ležení u vemene prasnice (Marchant et al. 2001), zároveň také, jak naznačuje studie Chidgey et al. (2017), selata, jejichž matka prasnice je volně v kotci, jsou opatrnější a více využívají prostor hnízda.

Výsledky práce potvrdily hypotézu, že doba uléhání prasnice se prodlužuje s vyšším procentem selat v nebezpečné zóně prasnice. V krátkodobém efektu, tedy bezprostředně po otevření klece, nebyl prokázán vliv změny ustájení na dobu uléhání prasnice. V dlouhodobém efektu ano, čas uléhání se prodloužil, jedná se však o rozdíl řádově v jednotkách sekund. Vliv zde může mít opět věk selat, se kterým se zvyšuje procento selat v nebezpečné zóně prasnice při jejím uléhání. Prasnice v experimentu možná uléhaly opatrněji, tedy déle, důvodem ale spíše než zranitelnost již poměrně velkých selat může být spíše zmenšený prostor, který má prasnice pro uléhání.

Prasnice v experimentu ve většině případů uléhání využívaly možnost uléhání s oporou u stěny kotce. Před otevřením klece, kdy prasnice nemá jinou možnost, se jedná o téměř sto procent případů využití opory. Bezprostředně po otevření klece v krátkodobém efektu se počet uléhání prasnice s oporou sníží, prasnice častěji uléhá v otevřeném prostoru kotce. Dlouhodobý efekt změny ustájení tedy před otevřením klece a 25. den věku selat nebyl prokázán, signifikantní rozdíl je mezi fázemi po otevření klece a před odstavem selat, kdy dochází opět k nárůstu počtu uléhání prasnice u stěny kotce. Z výsledků je tedy patrné, že prasnice uléhání u stěn preferovaly.

Práce dále potvrdila předpoklad, že výběr místa pro uléhání prasnice v otevřeném prostoru kotce je ovlivněn pozicí selat na začátku uléhání prasnice (v nebezpečném prostoru prasnice i v bezpečném prostoru hnízda). Prasnice v experimentu, zdá se, byly tedy při uléhání opatrné, protože stejně jako doba uléhání i výběr místa pro ulehnutí byly ovlivněny pozicí selat.

Zajímavý výsledek pro doplnění přináší práce v oblasti dosud minimálně prozkoumaného, ale velmi častého sociálního chování u prasat, kterým jsou nosní kontakty. S vyšším procentem selat v hnízdě stoupla četnost uléhání prasnice s nosem u hnízda se selaty.

Úroveň a možnost vzájemné komunikace mezi prasnicí a selaty může mít velký vliv na přežití selat.

Na základě výsledků práce můžeme potvrdit, že prasnice v experimentu byly při uléhání opatrné a uléhaly v závislosti na tom, kde se vyskytovala selata. Po otevření klece sice došlo k přechodné změně uléhacího chování prasnice, ale selata zdá se, byla po otevření klece a zpřístupnění celého prostoru kotce prasnicí opatrnější a více využívala bezpečný prostor hnízda. To mohl být důsledek vzájemné komunikace mezi matkou a jejími mláďaty, komunikace má možnost se plně rozvinout teprve ve volném ustájení.

Ustájení s dočasným uzavřením prasnic lze doporučit. Do budoucna by se výzkum měl zaměřit na stanovení vhodných znaků pro šlechtění na pečlivé mateřské vlastnosti prasnic a na důležité prvky pro návrh optimálního ustájení, respektujícího welfare prasnice i selat.

10 Literatura

Andersen IL, Berg S, Bøe KE. 2005. Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*) - purely accidental or a poor mother?. *Applied Animal Behaviour Science*. **93**: 229-243.

Andersen IL, Pedersen LJ, Vasdal G. 2007. Piglet use of the creep area - Effects of breeding value and farrowing environment. *Applied Animal Behaviour Science*. **120**:62-67.

Andersen IL, Bøe KE, Nævdal E. 2011. Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*. **65**:1159-1167.

Barnett JL, Hemsworth GM, Cronin EC, Jongman 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 RM. 1983. Ethology in environmental design for animal production. *Applied Animal Ethology*. **9**:207-220.

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**: 773–783.

Baxter EM, Lawrence AB, Edwards SA. 2010. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*. **5-4**:580-600.

Baxter EM, Lawrence AB, Edwards SA. 2012. Alternative farrowing accommodation: Welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal*. **6-1**: 96-117.

Baxter EM, Rutherford KMD, D'Eath RB, Arnott G, Turner SP, Sandøe P, Moustsen VA., Thorup F, Edwards SA, Lawrence AB. 2013. The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*. **22**: 219-238.

Baxter EM, Andersen IL, Edwards SA. 2018. Sow welfare in the farrowing crate and alternatives. *Advances in Pig Welfare*. 27-72.

Baxter E, Edwards S. 2020. Free Farrowing. Available from: <https://www.freefarrowing.org> (accessed 2018-2020).

Beirendonck S, Thielen J, Verbege G, Driessen B. 2014. The association between sow and piglet behavior. *Journal of Veterinary Behavior*. **9**:107-113.

Berensmann I, Klein S, Erhard M, Patzkewitsch D. 2018. A comparison of different farrowing systems. Part 1: Effects on the activity of the sow. *Tierärztliche Praxis Ausgabe Grosstiere Nutztiere*. **46-5**: 291-297 .

Blackshaw JK, Hagels AM. 1990. Getting-up and lying-down behaviours of loose-housed sows and social contacts between sows and piglets during Day 1 and Day 8 after parturition. *Applied Animal Behaviour Science*. **25**: 61-70.

Court R & Lane M. 2018. aIndoor free-farrowing systems for sows-practical options. Compassion in world farming: Food Business. Available from: <https://www.compassioninfoodbusiness.com> (accessed 10/2018).

Cronin GM, Barnett JL, Hodge FM, Smith JA, Mc Callum TH. 1991. The welfare of pigs in two farrowing/lactation environments: cortisol responses of sows. *Applied Animal Behaviour Science*. **32**:117-127.

Cronin GM, Simpson GJ & Hemsworth PH. 1996. The effects of the gestation and farrowing environments on sow and piglet behaviour and piglet survival and growth in early lactation. *Applied Animal Behaviour Science*. **46(3-4)**:175-192.

Damm BI, Lisborg L, Vestergaard KS, Vanicek J. 2003. Nest-building, behavioural disturbances and heart rate in farrowing sows kept in crates and Schmid pens. *Livestock Production Science*. **80**:175-187.

Damm BI, Forkman B, Pedersen LJ. 2005. Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Applied Animal Behaviour Science*. **90**: 3–20.

Damm BI, Moustsen V, Jørgensen E, Pedersen LJ, Heiskanen T, Forkman BR. 2006. Sow preferences for walls to lean against when lying down. *Applied Animal Behaviour Science*. **99**:53–63.

Danholt L, Moustsen VA, Nielsen MBF, Kristensen AR. 2011. Rolling behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. *Livestock Science*. **01576**: 10.

DP Kocourková Z. 2017. [DP]. Srovnání klecového a alternativního ustájení prasnic po porodu. Česká zemědělská univerzita, Praha.

Drake A, Fraser D & Weary DM. 2008. Parent - offspring resource allocation in domestic pigs. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. **62-3**:309-319.

Fraser D. 1980. A review of the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology*. **6**:247-255.

Gäde S, Bennewitz J, Kirchner K, Looft H, Knap PW, Thaller G, Kalm E. 2007. Genetic parameters for maternal behaviour traits in sows. *Livestock Science*. **114**:s. 31–41.

Garcia MP. 2015. Alternative farrowing options in the swine industry. *Pork Information Gateway*. The Ohio State University. **04/2015**.

Goumon S, Illmann G, Šimečková M, Leszkowová I. 2018. Sow stress levels and behavior and piglet performances in farrowing crates and farrowing pens with temporary crating. *Journal of Animal Science*. **2513R1**.

Goumon S, Illmann G, Leszkowová I. 2019. Dočasné klecové ustájení pro lepší welfare. *Náš chov*. **1**:66.

Grimberg-Henrici ChGE, Büttner K, Meyer Ch, Krieter J. 2016. Does housing influence maternal behaviour in sows?. *Applied Animal Behaviour Science*. **180**: 26–34.

Guy JH, Cain PJ, Seddon YM. 2012. Economic evaluation of high welfare indoor farrowing systems for pigs. *Animal Welfare*. **21**:19-24.

Hales J, Moustsen VA, Devreese AM, Nielsen MBF, Hansen CF. 2015. Comparable farrowing progress in confined and loose housed hyper-prolific sows. *Livestock Science*. **171**:64–72.

Hellbrügge B, Tölle KH, Bennewitz J, Henze C, Presuhn U, Krieter J. 2008a. Genetic aspects regarding piglet losses and the maternal behaviour of sows. Part 1. Genetic analysis of piglet mortality and fertility traits in pigs. *Animal (Cambridge University Press)*. **2- 9**: 1273-1280.

Hellbrügge B, Tölle KH, Bennewitz J, Henze C, Presuhn U, Krieter J. 2008b. Genetic aspects regarding piglet losses and the maternal behaviour of sows. Part 2. Genetic relationship between maternal behaviour in sows and piglet mortality. *Animal (Cambridge University Press)*. **2- 9**:1281-1288.

Höbel H, Klein S, Patz D, Reese S. 2018. A comparison of different farrowing systems - Part 2: Performance data and effects on the lying down behaviour of the sows and the activity of the piglets. *Tierärztliche Praxis Ausgabe Grosstiere Nutztiere*. **46-6**:357-367.

Hoffman G, Bentke A., Schmidt M, Ammon Ch, Manteuffel CH, Schön P. 2017. Postpartum changes in the lying behavior of sows in farrowing crates. *Journal of Veterinary Behavior*. **18**:43-48.

Chaloupková H, Illmann G. 2015. Dobré životní podmínky zvířat: Alternativní systémy ustájení kojících prasnic se selaty. *Praktická příručka. Náš chov*. **12**:27-28.

Chidgey KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. 2015. Sow and piglet productivity and sow reproductive performance in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial New Zealand pig farm. *Livestock Science*. **173**:87–94.

Chidgey KL, Morel PC, Stafford KJ, Barugh IW. 2016a. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*. **176**:12-18.

Chidgey KL, Morel PC, Stafford KJ, Barugh IW. 2016b. The performance and behaviour of gilts and their piglets is influenced by whether they were born and reared in farrowing crates or farrowing pens. *Livestock Science*. **193**:51–57.

Chidgey KL, Morel PC, Stafford KJ, Barugh IW. 2017. Sow and piglet behavioral associations in farrowing pens with temporary crating and in farrowing crates. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*.

Illmann G, Neuhauserová K, Pokorná Z, Chaloupková H & Šimečková M. 2008. Maternal responsiveness of sows towards piglet's screams during the first 24h postpartum. *Applied Animal Behaviour Science*. **112(3)**:248-259.

Illmann G, Chaloupková H. 2015. Dobré životní podmínky zvířat: Biologické potřeby prasnic a selat kolem porodu z pohledu ustájení. *Praktická příručka. Náš chov*. **12**:29-30.

Illmann G, Chaloupková H, Neuhauserová K. 2015. Effect of pre- and post-partum sow activity on maternal behaviour and piglet weight gain 24 h after birth. *Applied Animal Behaviour Science*. **163**:80–88.

Illmann G, Goumon S, Šimečková M, Leszkowová I. 2019. Effect of crate opening from day 3 postpartum to weaning on nursing and suckling behaviour in domestic pigs. *Animal* (Cambridge University Press). **13-9**:2018-2024.

Jedlička M. 2009. Ovlivňuje ustájení mortalitu selat?. *Náš chov*. **10**. Available from: <https://www.naschov.cz/ovlivnuje-ustajeni-mortalitu-selat> (accessed 06/2020).

Jensen P. 1988. Maternal behaviour and mother-young interactions during lactation in freeranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. **20**:297-308.

Jensen P. 2001. Parental Behaviour. V: Keeling LJ, Gonyou HW. *Social Behaviour in Farm Animals*. CABI Publishing. ISBN: Wallingford. 59 – 82. ISBN 0 85199 387 4.

Jinman-Chairman P. at al. 2015. Opinion on Free Farrowing systems. Farm Animal committee. Available from: <https://www.gov.uk/government/groups/farm-animal-welfare-committee-fawc> (accessed 10/2018).

Kilbride A, Mendl M, Statham P, Held S, Harris M, Cooper S, Green E. 2012. A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*. **104**:281– 291.

King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2018a. Temporary crate opening procedure affects immediate post-opening piglet mortality and sow behaviour. doi.org/10.1017/S1751731118000915.

King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2018b. Sow free farrowing behaviour: Experiential, seasonal and individual variation. *Applied Animal Behaviour Science*. **208**:14-21.

King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2018c. Consistency is key: interactions of current and previous farrowing system on litter size and piglet mortality. *Animal & Veterinary Sciences*. doi.org/10.1017/S1751731118000927.

King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2019. Consistency is key: interactions of current and previous farrowing system on litter size and piglet mortality. *Animal* (Cambridge University Press). **13- 1**:180-188.

Kirgden RD, Broom DM, Andersen IL. 2014. Invited Review: Piglet mortality: Management solutions. *Journal of Animal Science*. **91-7**:3361-3389.

Marchant JN, Broom DM, Corning S. 2001. The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal Science*. **72**:19-28.

Marchant-Forde JN. 2002. Piglet and stockperson-directed sow aggression after farrowing and the relationship with a prefarrowing, human approach test. *Applied Animal Behaviour Science*. **75**:115-132.

Marchant-Forde JN. 2009. *The welfare of pigs: Marchant JN, Johnson AK. Welfare of pigs the Farrowing Environment*. Springer Netherlands, Dordrecht. ISBN: 978-1-4020-8908-4.

Melišová M, Illmann G, Andersen IL, Vasdal G, Haman J. 2011. Can sow pre - lying communication or good piglet condition prevent piglets from getting crushed?. *Applied Animal Behaviour Science*. **134**:121 – 129.

Melišová M, Illmann G, Chaloupková H. 2012. Ustájení prasnic během laktace: Welfare prasnic a mortalita selat. *Veterinářství* **7**: 417-419.

Melišová M, Illmann G, Chaloupková H, Bozděchová B. 2014. Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. *Journal of animal science*. **92-7**:3064-3072.

Meynhardt H. 1983. *Mezi divočáky*. Panorama, Praha. 132s.

Moustsen VA - Project Manager, Pedersen JH. 2012. *Systems with temporary crating*. Pig Research Centre.

Moustsen VA, Hales J, Lahrman P, Weber M, Hansen CF. 2013. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. *Animal*. **7-4**:648–654.

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**:538. doi:10.3390/ani9080538.

Ocepek M, Andersen IL. 2017. What makes a good mother? Maternal behavioural traits important for piglet survival. *Applied Animal Behaviour Science*. dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2017.03.010.

Pedersen LJ, Malkvist J, Andersen HML. 2003. Housing of sows during farrowing: A review on pen design, welfare and productivity. doi: 10.3920/978-90-8686-771-4_05.

Pedersen LJ, Jørgensen E, Heiskanen T, Damm BI. 2006. Early piglet mortality in loose-housed sows related to sow and piglet behaviour and to the progress of parturition. *Applied Animal Behaviour Science*. **96**:215-232.

Pedersen LJ, Malmkvist J, Jørgensen E. 2007. The use of a heated floor area by sows and piglets in farrowing pens. *Applied Animal Behaviour Science*. **103**: 1-11.

Pedersen LJ, Berg P, Jørgensen G, Andersen IL. 2011a. Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens. *J. Animal Scienc*. **89**:1207–1218.

Pedersen ML, Moustsen VA, Nielsen MBF, Kristensen AR. 2011b. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livest. Science*. **140**:253–261.

Pedersen JH. 2015. Loose housing or temporary confinement of sows in designed farrowing pens. [PHD THESIS]. University of Copenhagen. Faculty of Health and Medical Sciences.

Pokorna Z, Šimečková M, Illmann G, Chaloupková H, Kratinová P. 2008. Carefulness and flexibility of lying down behaviour in sows during 24 h post-partum in relation to piglet position. *Applied Animal Behaviour Science*. **114**:346–358.

Portele K, Scheck K, Siegmann S, Feitsch R, Mascha K., Rault, JL. 2019. Sow-Piglet Nose Contacts in Free-Farrowing Pens. *Animals*. **9**:513. doi:10.3390/ani9080513.

Singh C. 2017. Welfare and productivity of sows and litters housed in farrowing pens compared to farrowing crates. 1C -104 - Final - Report.

Singh C, Verdon M, Cronin GM, Hemsworth PH. 2017. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal* (Cambridge University Press). **11-7**:1210-1221.

Špinka M, Illmann G, Haman J, Šimeček P, Šilerová J. 2011. Milk ejection solicitations and non-nutritive nursings: an honest signaling system of need in domestic pigs?. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. **65**:1447-1457.

Špinka M, Illmann G. 2015. Nursing behavior. V: Farmer Ch. The gestating and lactating sow, Wageningen Academic Publishers. ISBN: 978-90-8686-253-5:297 – 317.

Thodberg K, Jensen KH, Herskin MS. 2002. Nursing behaviour, postpartum activity and reactivity in sows: Effects of farrowing environment, previous experience and temperament. *Applied Animal Behaviour Science*. **77-1**:53-76.

Trivers RL. 1974. Parent-offspring conflict. *Am. Zool.* **14**:249–264. doi:10.1093/icb/14.1.249.

Tuchscherer M, Puppe B, Tuchscherer A, Tiemann U. 2000. Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology*. **54**:371-388.

Valros A, Rundgren M, Špinka M, Saloniemi H, Algers B. 2003. Sow activity level, frequency of standing – to – lying posture changes and anti – crushing behaviour – within sow – repeatability and interactions with nursing behaviour and piglet performance. *Behaviour Science*. **83**:29 – 40.

Vasdal G, Glærum M, Melišová M, Bøe KE, Broom DM, Andersen IL. 2010. Increasing the piglets' use of the creep area - A battle against biology?. *Applied Animal Behaviour Science*. **125-3**:96-102.

Veselovský Z. 1992. Chováme se jako zvířata. Panorama. Praha. 244 stran. ISBN: 80-7038-240-6.

Veselovský Z. 2005. Etologie: Biologie chování zvířat. Academia. Praha. 407 stran. ISBN: 80-200-1331-8.

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves, Česká republika. 2020. Available from: <https://www.vuzv.cz>. (accessed 2018-2020).

Wackermannová M, Goumon S, Illmann G. 2017. Pens with temporary crating: A viable alternative housing system to improve the welfare of lactating sows - review. Institute of Animal Science Prague, Department of Ethology, Czech Republic.

Warter N, Wilhelm Jungbluth T. 2009. Causes of piglet crushing in free range farrowing pens. Landtechnik, **64-3**:246 - 249.

Weary DM, Pajor EA, Thompson BK, Fraser D. 1996a. Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing?. Animal Behaviour. **51**:619–624.

Weary DM, Pajor EA, Fraser D, Honkanen AM. 1996b. Sow body movements that crush piglets: A comparison between two types of farrowing accommodation. Applied Animal Behaviour Science. **49**:149-158.

Weary DM, Philips AP, Pajor AE, Fraser D, Thompson KB. 1998. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. Applied Animal Behaviour Science. **61**:103–111.

Weber R, Keil NM, Fehr M & Horat R. 2007. Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. Animal Welfare. **16-2**:277-279.

Weber R, Keil NM, Fehr M & Horat R. 2009. Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. Livestock Science. **124-1**:216-222.

Webster J. 1999. Welfare: životní pohoda zvířat, aneb Střízlivé kázání o ráji. Nadace na ochranu zvířat. Praha. 264 stran. ISBN: 80-238-4086-X.

Wechsler B, Hegglin D. 1997. Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. APPLIED Animal Behaviour Science. **51**:39-49.

Wischner D, Kemper N, Stamer E, Hellbruegge B, Presuhn U, Krieter J. 2009. Characterisation of sows' postures and posture changes with regard to crushing piglets. *Applied Animal Behaviour Science*. **119**:49-55.

Yi R, Wang C., Zhang X, Zhao P, Zhang M, Li X. 2019. Maternal Behavior, Posture Change, and Production Performance of Lactating Sows Housed in an Enriched Environment. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. **14-2**.

11 Seznam použitých zkratek a symbolů

Použitý termín	Popis
„dobrá matka“	prasnice se správným mateřským chováním, které přispívá k nízké mortalitě selat
ejekce mléka	spuštění (uvolňování) mléka prasnici
IgA	Imunoglobulin A, protilátka
iniciace a terminace	zahájení a ukončení kojení
kortizol	hormon ze skupiny glukokortikoidů
„normální“ mortalita	ideálně mortalita v souladu s přirozenou mortalitou
„parent – offspring conflict“	Konflikt při rozdělování výdajů rodič – potomek - následující potomek
„parental efforts“	rodičovské výdaje, které investují do svých potomků
„parental investment theory“	teorie ohledně investice, které rodiče vkládají do potomků
„piglet protection rail“	ochranné prvky proti zalehnutí selat
„pilováno“ klecové ustájení prasníc	do detailu vyřešeny konstrukční prvky ustájení
„predikce“	předpoklad průběhu závisle proměnné
před a po ejekční masáž	masáž vemene prasnice selaty před a po spuštění mléka
„přitahuje“ prasnice	typ stěny kotce, kterou budou prasnice upřednostňovat
„rolling“	přetáčení prasnice z boku na bok

„skóre mateřského chování“	index vytvořený z jednotlivých prvků mateřského chování prasnic a vah těchto prvků
„šťouchání“ selat	odsunutí selat z nevhodného místa prasnicí např. rypákem
„temporary crating“, stav „otevřeno“	ustájení s dočasným uzavřením prasnice v kleci, stav s otevřenou klecí, kdy je prasnici zpřístupněn celý prostor kotce
welfare	pohoda zvířat, představuje stav dokonalého fyzického a psychického zdraví