

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Srovnání klecového a alternativního ustájení prasnic  
po porodu**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Zuzana Kocourková**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Helena Chaloupková, Ph.D.**

**Konzultant: RNDr. Gudrun Illmannová, CSc.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma „Srovnání klecového a alternativního ustájení prasnic po porodu“ vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne: 12. 4. 2017

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí diplomové práce doc. Ing. Heleně Chaloupkové, Ph.D., za možnost podílet se na zajímavém výzkumu a konzultantce RNDr. Gudrun Illmannové, CSc., za trpělivé vedení a rady při zpracování zadaného tématu. Dále bych ráda poděkovala kolegům Dr. Sebastienovi Goumonovi a Mgr. Ivě Leszkowové za pomoc se sběrem dat a rodině za srdečnou podporu.

# Srovnání klecového a alternativního ustájení prasnic po porodu

## Souhrn

Cílem této diplomové práce bylo porovnat hmotnostní přírůstek, mortalitu selat a aktivitu prasnice a selat v klecovém a alternativním, resp. kombinovaném typu ustájení. V poslední době je v chovu zvířat kladen velký důraz na zlepšování welfare, tj. pohodu zvířat, akceptováním jejich biologických a etologických potřeb.

Předpokladem zkoumání bylo, že se přírůstek a mortalita selat v různých typech ustájení nebudou lišit. Očekávali jsme krátkodobý efekt nárůstu aktivity prasnice po 4. dni po porodu, kdy byla skupina prasnic v kombinovaném typu ustájení vypuštěna z klece volně do boxu. Celkem bylo pozorování provedeno na 27 prasnicích. U prasnic byla měřena aktivita, změny jejich poloh a hladiny kortizolu. U selat se sledovalo místo odpočinku, aktivita, přírůstek a mortalita. Byl zkoumán krátkodobý (5. den po porodu) a dlouhodobý efekt (25. den po porodu) po otevření porodní klece. Zkoumání dále zahrnovalo zjišťování vlivu parity prasnice a velikosti vrhu. Pátý den byla aktivita prasnic volně v boxu vyšší ( $p=0,002$ ). Velikost vrhu měla vliv na míru přírůstku selat ( $p<0,001$ ) a četnosti otáčení prasnice ( $p=0,009$ ). Parita prasnice pak měla vliv na aktivitu prasnice ( $p=0,04$ ). Měření 25. den po porodu prokázalo vliv parity prasnic ( $p=0,013$ ) a velikosti vrhu ( $p<0,001$ ) na hmotnostní přírůstek selat, na mortalitu selat měla vliv pouze velikost vrhu ( $p=0,001$ ). Typ ustájení tak měl v celém experimentu pouze krátkodobý vliv na aktivitu prasnice. Hladina kortizolu se mezi skupinami prasnic nelišila. Potvrdili jsme hypotézy, že typ ustájení nemá zásadní vliv na mortalitu a přírůstek selat.

Kombinovaný typ ustájení nesnižuje ekonomické ukazatele vrhu a zároveň více akceptuje welfare prasnice i selat. Bylo by proto vhodné, kdyby byl zastaralý klecový typ ustájení do budoucna nahrazen kombinovaným typem ustájení.

**Klíčová slova:** laktace, kombinované ustájení, klecové ustájení, mortalita, přírůstek, welfare, prasnice, sele

# Crate and alternative housing systems of lactating sows

## Summary

The aim of this work was to compare weight gain, mortality of piglets, and sows and piglet's activity using permanent or temporary crating during lactation. Recently, animal breeding places great emphasis on improving welfare, by accepting their biological and behavioral needs.

It was predicted that there will be no differences in piglet mortality in both housing systems. There was predicted an increase in short-term effect of activity in sows at day 4 after opening the farrowing crate. 27 sows were included in this study. Sow activity was measured by changing her positions at Day 3, 4, 5 and day 25 and the level of cortisol at Day 5 and 25. Piglets were weighted at day3, 4, 5 and 25 and mortality was analyzed every day. The short-term (day 5th after farrowing) and long-term effect (on the 25th day after farrowing) after opening the farrowing crate was analyzed. All statistical models included the housing, parity sows and litter size. On the fifth day, the activity of sows freely in the pen was higher ( $p=0.002$ ). Litter size had an effect on growth rate of piglets ( $p<0.001$ ) and the frequency of "rolling" of the sows ( $p=0.009$ ). Parity of sows had an influence on the activity of sows ( $p=0.04$ ). Measurements on the 25th of day after farrowing showed the effect of parity of sows ( $p=0.013$ ) and litter size ( $p<0.001$ ) on weight gain of piglets, piglet mortality should only be affected by litter size ( $p=0.001$ ). Type of crating had only a short-term effect on the activity of sows in the whole experiment. Cortisol levels between groups of sows did not differ. The type of crating had no significant effect on mortality and growth of piglets.

Temporary crating does not diminish the economic indicators of litter and also more provides welfare to sows and piglets. It would therefore be appropriate if permanent crating would be replaced by a temporal crating in the future.

**Keywords:** lactation, temporal crating, permanent crating, mortality, litter size, welfare, sow, piglet

# Obsah

1	Úvod.....	1
2	Hypotézy a cíle práce.....	2
2.1	Cíle práce.....	2
2.2	Hypotézy.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Domestikace prasete domácího.....	3
3.2	Konflikt mezi rodičem a potomstvem.....	4
3.3	Období redukce vrhu.....	4
3.4	Vlivy ovlivňující mortalitu selat.....	5
3.5	Vliv ustájení na welfare prasnic.....	7
3.6	Vliv ustájení na mortalitu selat.....	8
3.7	Kombinovaný typ ustájení („ <i>temporary crating</i> “.....)	9
3.8	Chování prasnic a selat.....	10
3.8.1	Aktivita prasnice a selat.....	10
3.8.2	Stres prasnic.....	10
3.8.3	Charakteristika kojení.....	11
4	Materiál a metody.....	14
4.1	Design experimentu.....	14
4.2	Plemeno a ustájení zvířat.....	14
4.3	Průběh experimentu.....	16
4.4	Průběh pozorování.....	16
4.5	Parita prasnic.....	17
4.6	Velikost vrhu.....	18
4.7	Celkový přehled experimentu.....	19
4.8	Přehled proměnných a zkratek.....	20
4.9	Statistické zpracování.....	21
5	Výsledky.....	22
5.1	Hmotnostní přírůstek selat.....	22
5.1.1	Hmotnostní přírůstek selat mezi 3. a 4. dnem (kontrolní měření).....	22
5.1.2	Hmotnostní přírůstek selat mezi 4. a 5. dnem (krátkodobý efekt).....	22
5.1.3	Hmotnostní přírůstek selat mezi 5. a 25. dnem (dlouhodobý efekt).....	23

5.2	Mortalita selat .....	24
5.2.1	Mortalita selat 24 hodin před otevřením klece (kontrolní měření) .....	24
5.2.2	Mortalita selat 24 hodin po otevření klece (krátkodobý efekt).....	26
5.2.3	Mortalita selat 25. den po porodu (dlouhodobý efekt).....	26
5.3	Aktivita prasnice .....	27
5.3.1	Aktivita prasnice 3. den (kontrolní měření).....	27
5.3.2	Změna pozice prasnice během 3. dne (kontrolní měření) .....	27
5.3.3	Aktivita prasnice 5. den (krátkodobý efekt) .....	28
5.3.4	Změna pozice prasnice během 5. dne (krátkodobý efekt).....	29
5.3.5	Aktivita prasnice 25. den (dlouhodobý efekt) .....	29
5.3.6	Změna pozice prasnice během 25. dne (dlouhodobý efekt).....	30
5.4	Hladina kortizolu.....	30
5.4.1	Hladina kortizolu 5. den (krátkodobý efekt) .....	30
5.4.2	Hladina kortizolu 25. den (dlouhodobý efekt).....	30
5.5	Aktivita selat .....	31
5.5.1	Aktivita selat 3. den (kontrolní měření) .....	31
5.5.2	Aktivita selat 5. den (krátkodobý efekt).....	31
5.5.3	Aktivita selat 25. den (dlouhodobý efekt) .....	32
5.6	Statistický souhrn výsledků .....	33
5.7	Vyhodnocení hypotéz.....	33
6	Diskuze.....	34
6.1	H1 – Hmotnostní přírůstky selat .....	34
6.2	H2 – Mortalita selat.....	35
6.3	H3a – Pohybová aktivita prasnice.....	36
6.4	H3b – Hladina hormonu kortizolu .....	37
6.5	H4 – Aktivita selat .....	38
7	Závěr .....	39
8	Seznam literatury .....	40
9	Přílohy.....	I

# 1 Úvod

Chov prasat je významnou součástí zemědělství. Jeho hlavní význam spočívá především v produkci vepřového masa, které je oblíbeno pro svou chuť a všestrannost. Současné přehledy celosvětové spotřeby uvádí podíl tohoto druhu masa až 42 %. Vzhledem k aktuálnímu a budoucímu nárůstu lidské populace je předpokládán postupný nárůst poptávky. Se stoupajícím počtem stavů prasat je často diskutována otázka jejich welfare, tj. pohody zvířat a akceptování jejich biologických a etologických potřeb v chovu.

Existují dva typy ustájení prasnic: klecové a volné. Variantou může být jejich kombinace. V současné době je nejpoužívanějším typem ustájením laktujících prasnic klecové, kdy je použita tzv. porodní klec. Porodní klec je používána až v 95 % v EU (Illmanová & Chaloupková, 2015). V porodním boxu je prasnice umístěna do klece, v níž je výrazně omezen její pohyb, aby se zabránilo nechtěnému zalehávání selat. Tento typ ustájení nespĺňuje pro prasnici požadavky welfare, ale je používán s cílem omezit mortalitu selat z důvodu zalehnutí prasnicí. Nedostatky klecového ustájení z hlediska welfare spočívají v nemožnosti pohybu prasnice a v horších hygienických podmínkách (prasnice je nucena defekovat pod sebe, ve volném ustájení naopak obvykle shromažďuje exkrementy na jedno místo na kraj). Chovatelé se obávají, že prasnice ustájené volně v porodním boxu budou mít větší mortalitu selat a vyšší aktivitu, čímž selatům znemožní přístup ke strukům, a to povede k nižším přírůstkům.

V posledních letech výzkumů se však ukazuje, že mortalita v důsledku zalehnutí je sice vyšší ve volném ustájení, ale celková mortalita selat je v obou typech ustájení srovnatelná (Kilbride et al., 2012, Weaver et al. 2004). Velký vliv na mortalitu má obzvláště parita prasnice a velikost vrhu. Řada výzkumů vedla ke změně evropské legislativy v několika zemích, v nichž je klecový chov prasnic zakázán. Mortalita selat je největší v prvních čtyřech dnech po porodu, proto byla navržena alternativa, kdy je prasnice fixována pouze tyto čtyři dny a následně je chována volně v porodním boxu.

Tato práce srovnává mortalitu, přírůstek selat a chování prasnice a selat v klecovém ustájení po celou dobu laktace (které je nejčastěji v praxi používáno) s alternativou, kdy je prasnice v kleci pouze čtyři dny po porodu a potom je volně v porodním boxu (kombinované ustájení). Cílem práce je vyvrátit obavy chovatelů z volného typu ustájení. Zkoumán je krátkodobý efekt po otevření klece prasnice (5. den po porodu) a dlouhodobý efekt (25. den po porodu).



## **2 Hypotézy a cíle práce**

### **2.1 Cíle práce**

Cílem práce bylo porovnat přírůstky, mortalitu selat, chování prasnice a selat ve dvou typech ustájení. Porovnávali jsme klecové ustájení a kombinovaný typ, kdy byla prasnice v porodní kleci pouze čtyři dny po porodu a poté byla volně v porodním boxu. Zkoumán byl krátkodobý (5. den po porodu) a dlouhodobý efekt (25. den po porodu) na tyto testované proměnné po otevření klece během čtvrtého dne.

### **2.2 Hypotézy**

Bylo testováno několik hypotéz týkající se přírůstku, mortality selat a zároveň welfare prasnice a selat. Zkoumán byl krátkodobý (24 hodin) a dlouhodobý (21 dní) efekt po otevření porodní klece v jedné skupině prasnic.

H1 – Hmotnostní přírůstky selat budou v obou typech ustájení srovnatelné. Po otevření porodní klece prasnici může dojít ke snížení hmotnostního přírůstku selat, avšak pouze během prvních 24 hodin.

H2 – Mortalita selat bude srovnatelná v klecovém a kombinovaném typu ustájení. Kvůli krátkodobém efektu může dojít ke zvýšení mortality po otevření klece prasnicí.

H3a – Pohybová aktivita prasnice bude 24 hodin po otevření porodní klece vyšší v kombinovaném typu ustájení. Z dlouhodobého hlediska však bude aktivita prasnice srovnatelná s prasnicí v kleci.

H3b – Hladina hormonu kortizolu bude 5. den srovnatelná. Avšak 25. den může být hladina kortizolu u prasnic v kleci vyšší.

H4 – Aktivita selat bude po otevření porodní klece prasnice v kombinovaném typu ustájení vyšší spíše v okolí hnízda, v klecovém typu ustájení pak bude aktivita selat vyšší spíše na volné ploše porodního boxu.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Domestikace prasete domácího

Prase domácí (*Sus scrofa f. domestica*) je jedno z nejvíce rozšířených hospodářských zvířat na zemi.

Domácí plemena prasat byla vyšlechtěna z prasete divokého (*Sus scrofa*), k domestikaci tak došlo asi mezi 5 000 až 10 000 lety před naším letopočtem. Během domestikace došlo k fyzickým změnám. Došlo ke zkrácení frontální části lebky a ke zmenšení zubů, zároveň došlo k výraznému zvětšení tělního rámce. V průběhu domestikace se energie potřebná u divokých jedinců ke hledání potravy přesunula do růstu, a tím došlo k vyšším přírůstkům. Přestože u domácích prasat došlo k výrazným fyzickým změnám, v případě, že jsou tato prasata vypuštěna do přírody, jejich divoké chování zůstane nezměněno. Z mateřského chování se jedná o stavbu hnízda a péče o selata. Domestikované prasnice tak mají stejné etologické projevy chování jako jejich divocí příbuzní (Drake et al., 2008; Muzikářová, 2011). Proto je potřeba v jejich chovu brát na toto chování ohled a chov přizpůsobit.

I v dnešních chovech se prasnice snaží stavět hnízdo. U domestikovaných prasat došlo nejen k fyzickým změnám, ale i k navýšení počtu struků a zvýšení počtu selat ve vrhu na průměrně 12 selat na jeden vrh, výjimečné již nejsou ani vrhy s 20 selaty. Problém nastává u vícečetných vrhů, kdy vzniká rivalita mezi selaty, nebo dochází k častějšímu zalehávání selat (Drake et al., 2008).

Samice prasete divokého mívá obvykle ročně 4-5 selat, ve výjimečných případech jich může být až 13 (Drake et al., 2008). Prasnice vytvářejí sociální skupiny obvykle o počtu 2-5 prasníc, je ale možné setkat se i se skupinkami čítající 8–10 kusů (Algers et al., 2007). Březí samice obvykle opouští skupinu 1 až 2 dny před porodem a vyhledává klidné místo, kde následně postaví hnízdo. Po zhruba 10 dnech se prasnice se selaty vrací ke skupině. Ve skupině laktujících prasníc je běžné, že selata sají i od jiných prasníc. Ostatní prasnice tak tolerují sání cizích selat. Selata bývají odstavena kolem 3 měsíců věku, ve skupině však zůstávají až do 8 měsíců. V případě zabřeznutí prasnice starší potomci skupinu opouštějí (Drake et al., 2008).

## 3.2 Konflikt mezi rodičem a potomstvem

Prasata produkují na rozdíl od jiných kopytníků velký počet malých mláďat. Jedno sele má v průměru 0,5 % hmotnosti prasnice. Prasnice tak investuje poměrně málo prostředků na vývoj plodů uvnitř dělohy. Daleko více energie investuje do následné výživy vrhu v laktačním období. Úmrtnost části selat krátce po porodu způsobí, že prasnice může vynaložit více energie do zbylých selat ve vrhu (Drake et al., 2008). Z pohledu prasnice je nejvýhodnější, aby přežilo co nejvíce selat. Pokud je ovšem některé sele slabé, nebo prasnice nemá dost mléka pro odchování všech selat ve vrhu, je pro ni nejvýhodnější se části vrhu zbavit, aby mohla více energie věnovat zbytku vrhu (Špinka & Illmann, 2015). Produkce mléka je pro prasnici vysoce energeticky náročná. Během laktačního období může dojít k výraznému snížení hmotnosti prasnice, a to může mít negativní vliv na její další vrh. Divoké prasnice, či prasnice chované ve volném ustájení mají lepší možnosti určovat četnost kojení, oproti tomu prasnice chované v klecovém chovu nikoliv. Porodní klec zabraňuje prasnici v pohybu či otáčení a je zde neustále vystavena tlaku selat. Ta mají možnost neustále masírovat struky a dožadovat se mléka. Prasnice se může bránit pouze tak, že leží na břiše, popřípadě sedí a tím znemožňuje přímý přístup selatům ke strukům (Drake et al., 2008).

## 3.3 Období redukce vrhu

K největší mortalitě selat dochází první čtyři dny po porodu, může dosahovat až 80 % (Drake et al., 2008). Hlavními příčinami úmrtí selat mohou být hladovění selat, nedostatečná produkce mléka nebo mateřská infanticida, tj. zabití selat matkou (Andersen et al., 2011). Ze všech úmrtí selat v prvních dnech života je 40-43 % zapříčiněno především vyhladověním nebo jejich zalehnutím (Bozděchová et al., 2014; Drake et al., 2008). Vyšší míra mortality selat je spojena s vyšším počtem selat ve vrhu. Úhyn z důvodu vyhladovění je spojen s vyšší konkurencí mezi sourozenci. Vyšší mortalita ve vícečetných vrzích tak má za následek konstantní počet přeživších selat. Práce Andersen et al. (2011) uvádí, že hranice počtu selat, o které je schopna se prasnice postarat, by mohla být 10–11 selat ve vrhu. Tento závěr je však potřeba ještě ověřit dalšími pracemi.

Dříve se předpokládalo, že zalehnutí selat prasnicí je neúmyslné a jedná se spíše o nehodu. Práce Andersen et al. (2011) však předpokládá, že zalehnutí prasnicí je vysoce selektivní a vědomá činnost prasnice. Prasnice selata před zalehnutím vědomě očichává, proto autoři předpokládají, že si prasnice musí být následného zalehnutí plně vědoma. Dle Merchant

et al. (2001) jsou selata nejčastěji zalehnuta během prvních 24 hodin po porodu. Jako důvod uvádí sníženou pohyblivost selat a jejich časté pobývání u struku prasnice. Také předpokládá, že s rostoucí velikostí vrhu roste i počet zalehnutých selat. Udává se, že až 30 % zalehnutých selat prasnice před zalehnutím očichala, což naznačuje, že následné zalehnutí byla vědomá činnost. Zalehnutá selata také neměla v žaludku žádné mléko, což naznačuje, že se prasnice zbavuje nejprve slabších jedinců, jejichž odchov by byl pro prasnici náročnější. Četnost tohoto chování je variabilní a má na něj vliv i temperament a individuální povahové rysy každé prasnice (Andersen et al., 2005; Andersen et al., 2011).

Prasnice ulehává typickým způsobem. Nejprve ryje, hrabe přední končetinou a očichává místo i selata před ulehnutím (Illmann et al., 2008). Během samotného ulehání prasnice nejprve pokrčí přední končetiny a následně se pomalu a postupně pokládá na zem (Marchant et al., 2001).

Velký vliv na přežití selat má i kompetice (soupeření) mezi sourozenci. Selata mají po narození třetí špičáky vystrčené pod takovým úhlem, že při bojích o struky může docházet až ke krvavým zraněním. V praxi jsou obvykle tyto zuby štípány, aby nedocházelo ke vzájemnému zranění selat při boji o struky. Ukazuje se však, že vrhy s neodštipnutými zuby měly vyšší přírůstky než vrhy bez špičáků. Naproti tomu u vrhů, kde byly špičáky odštipnuty, docházelo k menšímu úhynu selat s nízkou porodní hmotností. (Fraser & Thompson, 1991). Kompetice selat má tak na mortalitu slabších jedinců veliký vliv.

### **3.4 Vlivy ovlivňující mortalitu selat**

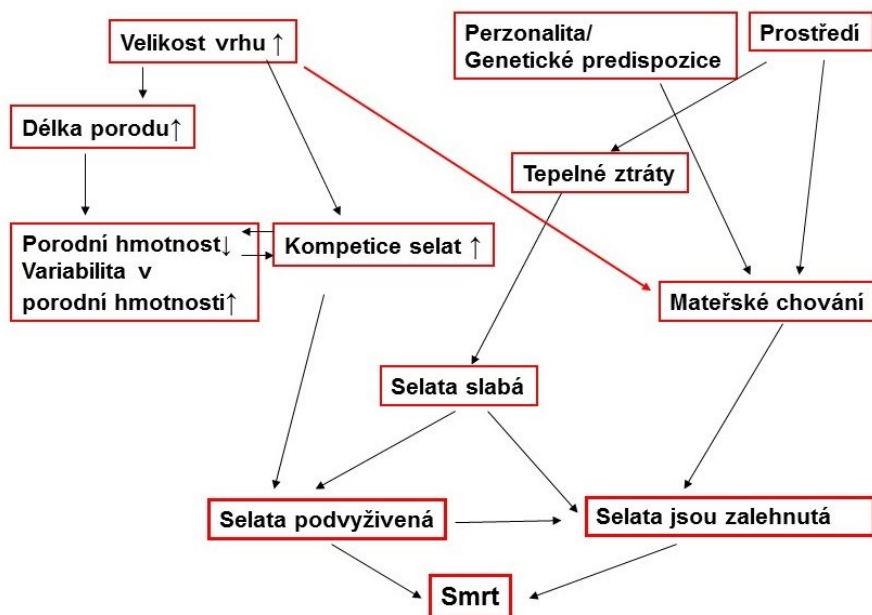
K úmrtí selat, jak již bylo zmíněno výše, dochází nejčastěji z důvodu vyhladovění či zalehnutí selete prasnicí. Mezi další důležité faktory patří velikost vrhu či pořadí selat při porodu (viz obrázek 1). Poslední narozená selata bývají často mrtvá nebo slabší. Další faktory, které byly zkoumány jako například pohlaví selat, délka březosti prasnice či parita prasnice, neměly žádný významný vliv na mortalitu selat (Baxter et al., 2008; 2009). Dalším důležitým faktorem na mortalitu může být vliv prostředí a fakt, že je prasnice neustále vystavena tlaku selat.

Jak bylo uvedeno v první kapitole, i prase domácí si zachovává etologické projevy svých divokých příbuzných. Prasnice ve stáji bez ohledu na typ ustájení má tak velkou potřebu stavět před porodem hnízdo. Zároveň je také více aktivní. Prasnice krátce před porodem

ve volném kotci ušly denně i několik kilometrů. I u prasnic v kleci bez podestýlky je patrný neklid projevující se častým leháním a vstáváním, okusováním trubek či rytím. Klec neumožňuje prasnici pohyb a absence podestýlky vyvolává v prasnici stavbu hnízda „naprázdno“. Kombinace těchto faktorů vyvolává v prasnici stresovou reakci, projevující se nárůstem stresového hormonu kortizolu a výrazným zvýšením tepové frekvence, což může mít vliv na následný porod. Stres prasnice při porodu způsobí prodloužení porodu až o 20 %, více mrtvě narozených selat a sníženou schopnost selat dostat se rychle ke strukům (Jensen, 1993; Damm et al., 2003). Oproti tomu volné ustájení s podestýlkou umožňuje prasnici naplnit její přirozené chování, což má za následek menší stres prasnice (Pedersen et al., 2003).

Vliv na mortalitu selat má i samotná konstrukce porodního boxu. Podestýlka má výrazně ochranný význam. V případě zalehnutí selete prasnicí na měkké podestýlce dojde díky měkkému podloží k zabránění fatálnímu zalehnutí selete. V případě zalehnutí sele obvykle „kvičí“ a prasnice zareaguje až v 60% případů a změní polohu do 15 sekund, aby sele přežilo (Weary & Fraser, 1996, Melišová et al. 2014). V kleci prasnice reaguje v 59 % případů, v boxu pak v 64 % případů, ale její reakční čas je v boxu pomalejší (15 sekund) oproti prasnici v kleci (13,7 sekund) (Melišová et al. 2014).

V přírodě prasnice tráví po porodu až 90 % času se selaty a hnízdo opouští jen kvůli potravě. Selata tak tráví většinu času fyzickým kontaktem s prasnicí a vzdalují se pouze kvůli vylučování (Jensen et al., 1991). Moderní koncepty ustájení prasnic se selaty předpokládají, že selata opouštějí matku a tráví čas ve vyhříváném hnízdě. V hnízdě je teplota 30-34 °C, zatímco v okolí prasnice je kolem 20 °C. Nejnovější výzkum však ukázal, že vyhřáté hnízdo s podestýlkou nemotivuje selata, aby v něm trávila více času, protože preferují fyzický kontakt s prasnicí (Vasdal et al., 2010). Kvalita umělého hnízda tak nemá na mortalitu vliv, selata preferují fyzický kontakt s matkou bez ohledu na to, zda vyhříváné hnízdo mají či nemají (Andersen et al., 2007). Ležení u vemene matky je adaptivní chování, umožňující selatům vyšší šanci na přežití.



**Obrázek 1** – Vztahy mezi jednotlivými faktory mající vliv na mortalitu selat (Andersen et al., 2011)

### 3.5 Vliv ustájení na welfare prasnic

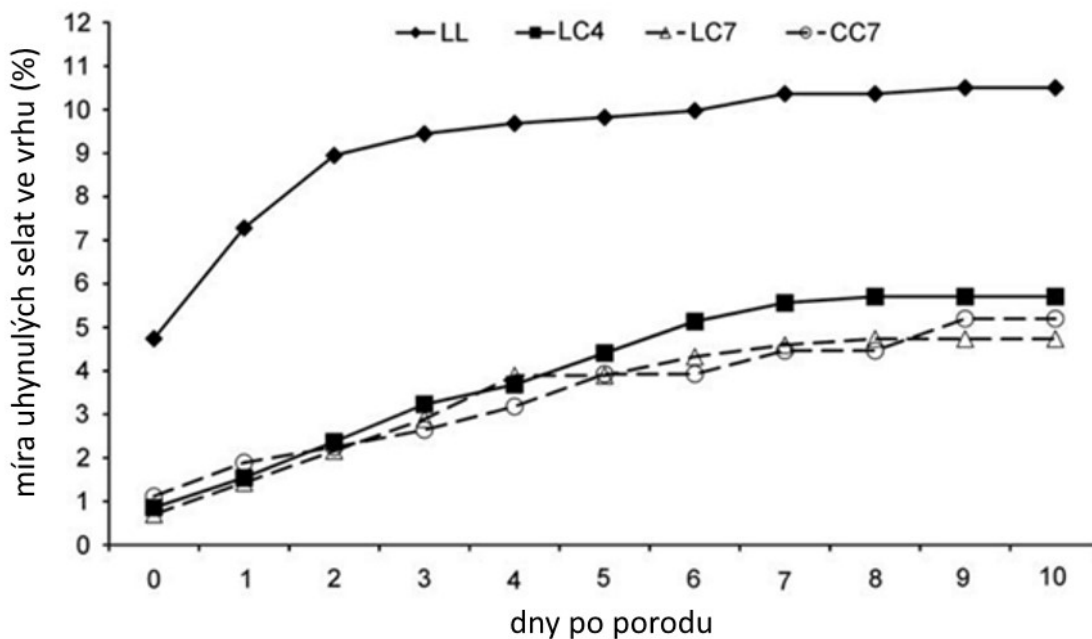
Produkce selat je základní podmínkou úspěšného chovu prasat. Se zvyšujícím se počtem selat ve vrhu dochází i ke zvýšení mortality. Ve snaze omezit mortalitu selat byl zaveden klecový chov prasnic (95 % v EU a 83 % v USA). Tím ale došlo k výraznému snížení welfare prasnic, a proto se od tohoto typu ustájení v některých státech upouští (Švýcarsko, Norsko, Švédsko) (Illmanová & Chaloupková, 2015). V ostatních státech panuje obava, že ve volném ustájení dojde ke zvýšení mortality selat, snížení jejich přírůstku a nastane problém manipulace s prasnicí. V klecovém chovu je prasnice umístěna do porodní klece již týden před porodem a zůstává tu během celého období laktace (obvykle 28 dní). Klec je zasazena do porodního boxu. Klec je velikostně téměř shodná s velikostí prasnice, takže se prasnice nemůže otočit ani chodit. Je jí umožněno jen stát, ležet či sedět. Z posledních výzkumů však vyplývá, že mortalita selat je v klecovém i volném chovu stejná, liší se pouze příčiny úhynu (Kilbride et al., 2012, Weber et al. 2007). Studie byly provedeny ve Švýcarsku a Velké Británii na celkem 972 farmách. Ve volném ustájení je mírně vyšší pravděpodobnost zalehnutí selete (6 % oproti 4,6 %), ale úhyn z dalších příčin, jako je vyhladovění nebo nemoc, je vyšší v klecových chovech (6,7 % oproti 4,4 %). Celková mortalita selat je tak v obou typech ustájení srovnatelná

(11,7 % oproti 10,9 %). Se zavedením klecového chovu došlo ke snížení welfare prasnic (Weber et al., 2007, Barnett et al, 2001). Zvýšená míra stresu je v klecovém chovu spojena s přirozeně vyšší aktivitou prasnice před porodem a její potřebou stavět hnízdo. Ve stejné studii byla také testována kombinace obou ustájení, kdy je prasnice umístěna v porodní kleci pouze několik prvních dnů po porodu. U kombinovaného ustájení byla mortalita selat nejvyšší druhý a třetí den po porodu. U volného ustájení byla mortalita selat nejvyšší první den po porodu. Protože většina zalehnutých selat nemá v žaludku mléko, je pravděpodobné, že vyhladovělá selata jsou ve volném ustájení zalehnuta krátce po porodu, kdežto v klecovém ustájení uhynou vyhladověním až v následujících dnech (Weber et al. 2009). Druhý důvod, proč se začalo používat klecové ustájení prasnic, byla obava z agresivity prasnic a lepší manipulace s ní. Agresivita se u prasnic vyskytuje v 5-8 % případů, většinou u prvorodiček. Přestože příčiny nejsou přesně známy, vliv na toto chování může mít stres z nové situace. V přírodě se mladé prasničky setkávají s kojícími prasnicemi. Protože je agresivita prasnice s dalšími vrhy konstantní, doporučuje se takovou prasnici po prvním vrhu vyřadit (Forde, 2002).

### **3.6 Vliv ustájení na mortalitu selat**

Mortalita selat je nejvyšší první čtyři dny po porodu. Celková mortalita selat je v klecovém ustájení shodná s volným ustájením. Příčiny úmrtí se však liší. Ve volném ustájení je více úhynů zalehnutím, kdežto v kleci je to spíše hlady, či slabostí selat (Kilbride et al., 2012, Weber et al., 2009).

V experimentu Moustsen et al. (2013) byl zkoumán vliv ustájení na mortalitu selat. V první skupině byly prasnice celou dobu volně, v druhé skupině pak byly v porodní kleci čtyři dny po porodu, ve třetí skupině byly prasnice v kleci sedm dní po porodu a v poslední skupině byly prasnice v kleci během celého laktačního období. Celý experiment byl proveden na 210 prasnicích. Z výsledků je patrné, že největší mortalitu selat měla skupina prasnic ve volném ustájení. Ve všech typech ustájení byla nejvyšší mortalita první čtyři dny. Zbylé tři skupiny prasnic pak měly mortalitu selat srovnatelnou. Z výše uvedeného experimentu je patrné, že stačí prasnici fixovat pouze čtyři dny po porodu (viz obrázek 2).



**Obrázek 2** – Mortalita selat ve čtyřech variantách ustájení. Mortalita selat je největší ve volném ustájení (LL). Fixace prasnice 4 dny (LC4), 7 dní (LC7), či celou dobu laktace (CC7) má srovnatelnou mortalitu (Moustsen et al., 2013).

### 3.7 Kombinovaný typ ustájení („temporary crating“)

Klecové ustájení prasnic je nevhodné z hlediska welfare, ale ideální, co se týče minimalizace mortality. Naopak volné ustájení prasnic je optimální ohledně welfare, ale je zde vyšší mortalita selat. Proto bylo navrženo tzv. „temporary crating“ (kombinovaný typ ustájení) jako kompromis mezi mortalitou selat a welfare prasnice. Jedná se o ustájení, kdy je prasnice fixována v kleci pouze nejnnutnější dobu. Mortalita selat je nejvyšší čtyři dny po porodu, proto se ukázalo jako ideálním kompromisem fixovat prasnici právě tyto první čtyři kritické dny. Mortalita selat je v tomto typu ustájení srovnatelná s ustájením v kleci po celou dobu laktace a zároveň je zde prasnicím umožněn lepší welfare tím, že jsou fixovány jen nezbytně dlouhou dobu. Kombinovaný typ ustájení je řešen různými způsoby. V některých státech je prasnici klec po čtyřech dnech otevřena a zůstává po celou dobu v porodním boxu, jinde je pak po čtyřech dnech prasnice se selaty přehnána do jiného boxu.



## 3.8 Chování prasnic a selat

### 3.8.1 Aktivita prasnice a selat

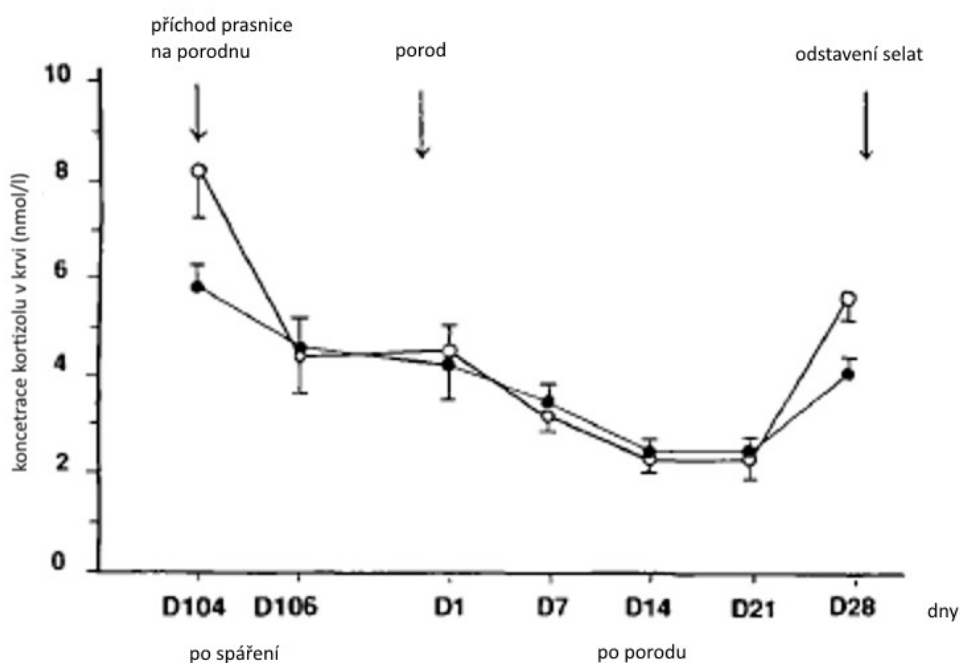
Práce Chidgey et al. (2016), zkoumající aktivitu prasnic mezi 1. až 6. dnem po porodu, uvádí, že prasnice umístěné volně v boxu více očichávají selata a vyhledávají naso-nasální kontakt se selaty. Zároveň také tyto prasnice více vokalizují při kojení, více hrabou, častěji stojí a převalují se. Protože jsou více času aktivnější, méně času pak tráví ležením. Avšak práce Yin et al. (2016) naopak ukazuje vyšší aktivitu v kleci během druhého až čtvrtého týdne, která je způsobena okusováním klece, což je vysvětleno větším stresem a nervozitou prasnice v kleci. Během porodu je aktivita prasnic v obou typech ustájení srovnatelná. Prasnice v boxu jsou výrazněji aktivnější až pátý týden, pravděpodobně proto, že jsou již selata větší a dožadují se mléka častěji a ve větším množství, což je nad fyziologické možnosti prasnice. Prasnice je z jejich naléhání více podrážděná a snaží se jim přístup ke strukům omezit.

Aktivita selat je závislá na aktivitě matky. Zdá se, že selata jsou opatrnější, když jsou ustájena s prasnicí volně v boxu. Tato selata spí méně času volně v boxu a více času v hníždě. Obecně jsou selata s prasnicí v kleci více aktivnější na volné ploše boxu. Selata v boxu jsou také více aktivní u struků prasnice a stráví zde více času (27,9 %) než ty, jež mají prasnici v kleci (21,2 %). Protože je prasnice v boxu více kontaktní k selatům, i selata s ní více vokalizují a dožadují se více kontaktu. Prasnice v obou prostředích jsou aktivnější, když selata spí. Během spaní selat se otáčejí, okusují zábradlí či hrabou podlahu. Celkově se zdá, že selata s prasnicí v kleci spí více volně, selata s prasnicí v boxu spí více v hníždě, takže je zde patrný vliv ustájení na chování prasnice a potažmo tím i selat (Chidgey et al., 2017).

### 3.8.2 Stres prasnic

Kortizol je hormon produkovaný kůrou nadledvin. Zvyšuje celkovou pohotovost organismu a zvyšuje se při zátěžových situacích (stres, infekční onemocnění, velká tělesná námaha, dlouhodobé hladovění). Kortizol je možné odebírat z krevní plazmy, slin či moči. U prasnic bylo měřením kortizolu zjišťováno, který typ ustájení je pro ně více stresující (viz obrázek 3). Nejvyšší hladiny kortizolu byly naměřeny při zavření prasnic do klece a při odstavu selat (Cronin et al., 1991). Při převedení březích prasnic na porodnu a při odstavu selat měla výrazně vyšší hladinu kortizolu skupina prasnic, které byly po celou dobu laktace v porodní kleci. Během krátkodobého pobytu v kleci do 21 dnů mají prasnice v kleci a v boxu stejnou

hladinu kortizolu v krvi. Stejné hladiny kortizolu v několika dnech po porodu se prokázaly v několika pracích (Yin et al., 2016, Lawrence et al., 1994, Cronin et al., 1991). Dle Lawrence et al. (1994) nastalo výrazné zvýšení hladiny kortizolu u prasnic, které rodily v porodní kleci. Je možné, že zvýšený stres prasnic je způsoben omezením prasnice v biologických snahách stavět si hnízdo. V pátém týdnu nastává u prasnic v kleci výrazný nárůst kortizolu (Yin et al., 2016), což může být způsobeno i intenzivnějším dožadováním se mléka selaty a dlouhodobým omezením pohybu. Dlouhodobá nemožnost pohybu může u prasnic způsobovat chronický stres, proto nastává po 21. dni v kleci výrazný nárůst kortizolu.



**Obrázek 3** – Koncentrace kortizolu v krvi během březosti a laktčního období. Bíle je značena skupina prasnic v klecovém ustájení, černě pak skupina prasnic umístěna volně v porodním boxu. (Cronin et al., 1991)

### 3.8.3 Charakteristika kojení

Selata patří mezi prekociální mláďata, což znamená, že vidí, slyší a jsou schopna pohyby ihned po narození, což nebývá mezi savci obvyklé (Kasanen & Algers, 2002). Během prvního dne po porodu je mlezivo selatům neustále dostupné (Špinka & Illmann, 2015). Selata v tomto období sají z mnoha struků, aby maximalizovala příjem mleziva (Hartsock & Graves, 1976). Nepřetržitá dostupnost mleziva je zapříčiněna vysokou hladinou hormonu oxytocinu. Postupem

času se však mlezivo začíná uvolňovat v nepravidelných časových intervalech a zhruba po pěti hodinách od začátku porodu se mlezivo uvolňuje krátce asi třikrát za hodinu a v malém množství. Četnost spouštění mléka nadále klesá a po 8-11 hodinách po porodu je uvolňováno v intervalu 30–70 minut. Intervaly mezi kojeními delší než 50 minut obsahují jen o 10-20 % větší množství mléka (Špinka et al., 1997). Na rozdíl od mléka je mlezivo spouštěno spontánně bez předchozího masírování struku selaty. Vysoká četnost ejekce mléka ihned po porodu přináší selatům dostatek energie k překonání chladu, protože selata se rodí s minimem tukové tkáně. Jejich rezervy jsou velice omezené, proto potřebují častý a vysoký přísun energie ve formě mléka.

Selata začínají masírovat struky až kolem 12–16 hodin po porodu. Postupně se tak ejekce mléka stává závislá na masírování struků od selat. Selata se snaží ihned po porodu držet v blízkosti vemene, aby navýšila svoji šanci na získání co nejvíce mleziva. Toto období je také spojeno s největší mortalitou selat (Baxter et al., 2011). Selata bývají aktivní 2-3 hodiny po porodu, následně usínají. Krátce po porodu selata sají z více struků, s postupem dní se počet preferovaných struků snižuje a sele nakonec preferuje jeden maximálně dva struky. Tím se vytváří ustálené pořadí sání (Špinka & Illmann, 2015). První den po porodu preferuje jeden struk pouze 5 % selat. Selata v prvním dni sají až ze sedmi struků v 50 % případů. Až 50 % selat již po dvou dnech preferuje určitý struk (De Passillé et al., 1988; Hartsock et al., 1977). Od čtvrtého dne saje pouze 20 % selat z více než tří struků. A desátý den po narození má již 85 % selat jeden preferovaný struk (De Passillé et al., 1988).

Ke změně produkce z mleziva na mléko nastává zhruba po 30 hodinách po porodu. Charakteristický vzor kojení, kdy nastává ejekce mléka v pravidelných intervalech a selata pijí synchronizovaně, nastává kolem 24 hodin do porodu (Špinka et al., 1997).

Tento typ kojení nastává po 24 hodinách po porodu. Nejprve je zahájeno rozestoupením selat u jednotlivých struků. Tuto fázi může vyvolat prasnice chrochtáním, nebo může být inicializována spontánně samotnými selaty. Může se stát, že selata reagují na chrochtání jiné prasnice v nedalekém porodním boxu. Během toho období mohou selata o struky bojovat, což je typické zejména prvních pár dní po porodu (Bozděchová et al., 2014; Fraser, 1980). Délka této fáze je od několika sekund po několik minut. Následuje masáž struků selaty, tato fáze trvá 1-3 minuty a prasnice při ní rytmicky chrochtá. Selata energicky a rytmicky masírují struky. Označujeme ji za pre-masáž. Obvykle se jí účastní všechna selata. Tato fáze je nutná k vyplavení oxytocinu. Oxytocin způsobuje kontrakce myoepiteliálních buněk alveolů.

S blížící se ejakcí mléka prasnice zvyšuje frekvenci chrochtání, čímž dává selatům najevo blížící se ejakci mléka. Ve třetí fázi začínají selata sát ze struků pomalými pohyby tlamy, při kterých je zřetelně vidět jazyk selete omotaný kolem struku. Následuje ejakce mléka, která trvá obvykle kolem 20 sekund (Rushen & Fraser, 1989). Ejakce mléka nastává u všech struků naráz. Selata pijí zrychlenými pohyby (čtyři až pět pohybů) a zrychleně polykají (Špínka et al., 2011). Během ejakce mléka prasnice zrychlí tempo svého chrochtání. Ke konci ejakce mléka zkouší selata jiné struky a sají z nich pomalými pohyby. Po ejakci mléka následuje opět masáž struků selaty, která trvá obvykle kolem 10 minut. Tato fáze se nazývá post-masáž. Předpokládá se, že masáž selaty po ejakci stimuluje tvorbu dalšího mléka a sele si tím označuje pachem svůj struk. Tato fáze bývá ukončena usnutím selete u struku, jeho odejitím nebo změnou polohy prasnice.

V 5–30 % případech nedojde k ejakci mléka, takové kojení se nazývá ne-nutritivní. Průběh tohoto kojení vypadá zprvu stejně jako kojení s ejakcí mléka, až na fázi, kdy prasnice zrychluje své chrochtání, po kterém následuje ejakce mléka. Při ne-nutritivním kojení chrochtání prasnice ustává. Jedním z důvodů absence ejakce mléka může být křik selat při boji o struky, kdy prasnice přeruší kojení, aby snížila sourozeneckou kompetici o struky. Ne-nutritivní kojení prodlouží interval mezi dvěma nutritivními kojeními. Množství mléka je při delším intervalu vyšší, ale jen nepatrně. Dalším důvodem těchto kojení může být stav, kdy selata zahajují kojení příliš brzy po předchozím kojení (Illmann & Madlafousek, 1995; Špínka et al., 2011; Špínka & Illmann, 2015). Počet ne-nutritivních kojení souvisí s četností kojení. Při intervalu 90 minut se nemusí vyskytovat vůbec, při intervalu 30 minut může být až ve 40 % případů (Špínka et al., 2011).

## 4 Materiál a metody

### 4.1 Design experimentu

V této práci bylo využito celkem 27 zdravých prasnic. Velikost vrhu se pohybovala od osmi do osmnácti selat. Parity prasnic se pohybovaly od nuly do dvanácti. Parita prasnic je počet vrhů, které má daná prasnice za sebou. Prasnice s paritou nula jsou tak prvoroďičky.

Prasnice byly rozděleny na dvě skupiny podle rozdílného typu ustájení. První skupina prasnic (klecové ustájení) byla umístěna do porodní klece během celého laktačního období (28 dní), druhá skupina (kombinované ustájení) pak byla umístěna v porodní kleci pouze čtyři dny po porodu a poté byly vypuštěny volně do porodního boxu. Chování selat a prasnic bylo pozorováno 48 hodin od 3. do 5. dne po porodu. Mortalita byla zjišťována 5. a 25. den po porodu. Hmotnostní přírůstek selat byl měřen mezi 4. a 5. dnem po porodu a mezi 5. a 25. dnem po porodu.

### 4.2 Plemeno a ustájení zvířat

V experimentu bylo využito 27 prasnic křížených z plemen Bílé ušlechtilé x Landrace a inseminovány byly semenem od kance plemene Bílé ušlechtilé x Pietrain.

Pozorování probíhalo od června 2015 do července 2016 ve stáji Nová porodna, patřící pod Výzkumný ústav živočišné výroby v Uhřetěvsi. Prasnice byly na porodnu přesunuty cca sedm dní před předpokládaným termínem porodu. Na porodně byly ustájeny v kotcích s betonovou podlahou a podestlány slámou. Rozměry kotců byly 2,3 x 2 m. Kotec byl opatřen pohyblivou zábranou, která při zavření tvořila porodní klec (viz obrázek 6). Prasnice byla od selat oddělena porodní klecí. Všechny prasnice byly umístěny do porodní klece do čtvrtého dne po porodu. Poté bylo v kleci 14 prasnic ponecháno (viz obrázek 4) až do konce laktačního období (cca 28 dní). Prostor v porodní kleci činil 1,6 m<sup>2</sup>. Druhé skupině 13 prasnic byla čtvrtý den po porodu porodní klec otevřena, a prasnice se tak mohla pohybovat po celém porodním boxu (viz obrázek 5) o velikosti 4,6 m<sup>2</sup>. Volný pohyb zde měly celé laktační období.

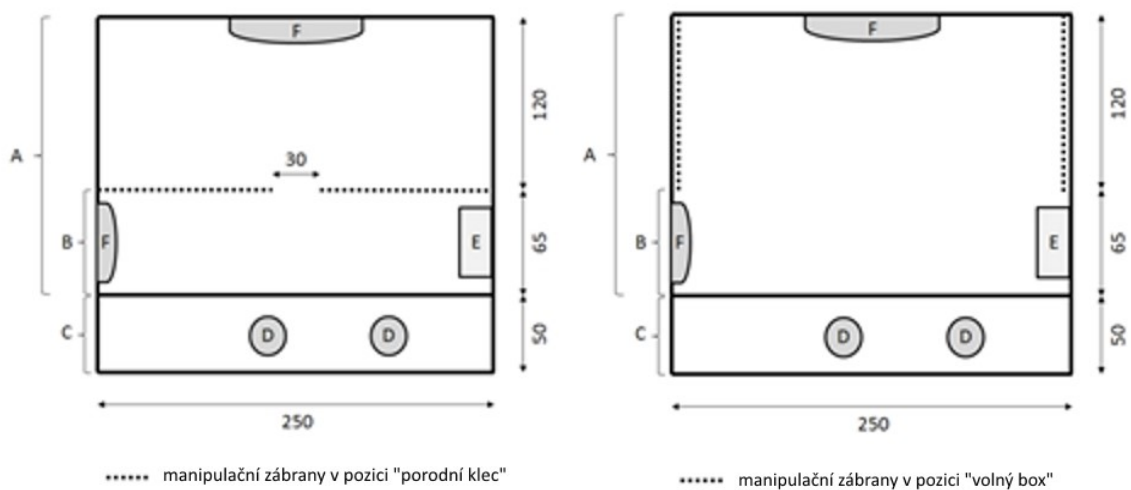
Každý kotec byl vybaven dvěma napáječkami pro prasnici i selata zvlášť. Pro selata bylo vytvořené vyhřevné místo pomocí infralampy. Selata byla přikrmována směsí ČOS 1. Prasnice byla krmena vlastní směsí 2x denně. Celý kotec byl pravidelně čištěn 2x denně.



**Obrázek 4** - Prasnice umístěná v porodní kleci (foto Sebastien Goumon)



**Obrázek 5** - Prasnice umístěná volně v porodním boxu (foto Sebastien Goumon)



**Obrázek 6** - Porodní box s pohyblivými zábranami. Prostor boxu může být přehrazen zábranou a tím je možné oddělit prasnici od selat nebo může být zábrana otevřena tak, že prasnice může využívat celý prostor porodního boxu. Malá část boxu je však přehrazená stále a slouží selatům jako hnízdo, kam prasnice nemůže (vytvořeno Gudrun Illmannová).

### 4.3 Průběh experimentu

Všech 27 prasnic bylo rozděleno do dvou skupin po 14 a 13 prasnicích. První skupina (14 ks) byla umístěna v porodní kleci po celou dobu laktace (28 dní po porodu), druhá skupina (13 ks) byla čtvrtý den po porodu z klece vypuštěna volně do porodního boxu. V průběhu pokusu byla část zvířat ze zdravotních důvodů vyřazena (viz. příloha 1). Po porodu se všechna narozená selata označila visačkou s číslem do ucha a křídou na záda (pro snadnější analýzu z videozáznamu). Celých 28 dní během laktace se zapisovala úmrtnost selat. Všechna selata byla zvážena 3., 4., 5. a 25. den po porodu. V tyto dny se také zkontrolovala míra zranění selat způsobených prasnicí či sourozeneckou kompeticí o potravu. Následně 3., 5. a 25. den se také odebral vzorek slin prasnic pro analýzu hladiny kortizolu. Nakonec se v tyto tři dny pořídil video záznam pro analýzu četnosti laktací a pohybové aktivity.

### 4.4 Průběh pozorování

Data byla sbírána 3., 4., 5. a 25. den po porodu. Vždy na začátku každého z těchto dnů bylo každé sele zváženo na digitální váze SARTORIUS a označeno speciální barvou (PAINTSTIK – ALL WEATHER) na hřbet stupnicí čísel dle velikosti vrhu. Při zvážení byl kontrolován zdravotní stav a počet úhynů selat. Při kontrole zdravotního stavu byly pozorovány oděrky, krvavé ranky či odřeniny kloubů a přítomnost průjmu. Zdravotní stav byl každý den kontrolován i u prasnice. U prasnice se prováděl odběr slin pro následné zjištění hormonů kortizolu. Odběr byl proveden vždy na začátku experimentu ještě před vážením selat, aby nedošlo k naměření stresových hodnot z důsledku manipulace se selaty. Pozorování chování bylo analyzováno z horní vnitřní kamery Vision (VD101H – VFAIR). Ta byla umístěna nad kotec tak, aby zabírala plochu celého kotce. Kamera byla zapnuta v době očekávaného porodu kvůli jeho kontrole. Dále se nahrávalo 24 hodin před otevřením klece a 24 hodin po otevření klece. Otevření klece probíhalo vždy v 10 hodin 4. den po porodu u skupiny prasnic s kombinovaným typem ustájení. Taktéž 25. den po porodu bylo nahráváno celých 24 hodin. Ze sesbíraného videomateriálu byla analyzována aktivita prasnic a selat. Celý časový úsek byl rozdělen na pětiminutové části. Po každých pěti minutách byl zapsán aktuální stav pohybu selat – rozlišovalo se, zda spí v hnízdě, volně v boxu nebo u struků prasnice nebo zda jsou aktivní u struku prasnice nebo volně v boxu. Daná aktivita se zapsala pouze tehdy, pokud ji vykonávala alespoň polovina všech selat. Ve stejném časovém úseku byla zapsána aktuální poloha prasnice, rozlišovalo se, zdali leží, sedí nebo stojí. U prasnice se pozorovala ještě aktivita při změně

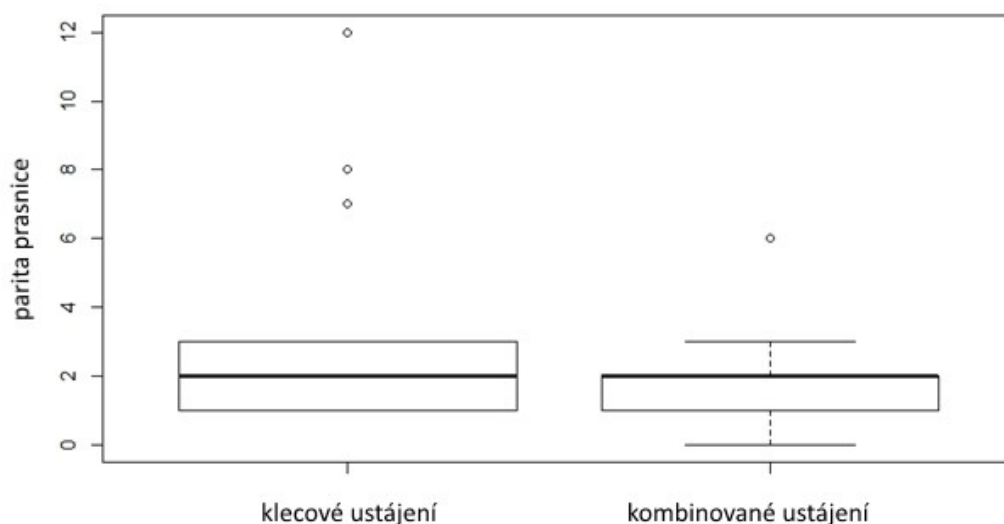
poloh. Tyto změny byly pozorovány průběžně během celého nahrávaného úseku. Jednalo se o tři změny polohy: z lehu do stoje, ze stoje do lehu a přetočení (převalení) polohy v leže - tzv. *rolling*.

## 4.5 Parita prasnic

V experimentu byly použity prasnice s různou paritou (viz tabulka 1). Počet absolvovaných porodů se lišil u prasnic od žádného až do dvanácti. Celkový průměr parity byl pro použité prasnice 2,519. Tento rozptyl je způsoben managementem stáda a tím, že do experimentu byly vybírány náhodné prasnice. Prasnice byly do skupin rozděleny náhodně, takže se průměr parit v obou skupinách prasnic neliší (viz obrázek 7).

**Tabulka 1** – Celkový přehled počtu prasnic s daným množstvím absolvovaných porodů.

Parita	0	1	2	3	6	7	8	12
Četnost	2	9	10	2	1	1	1	1

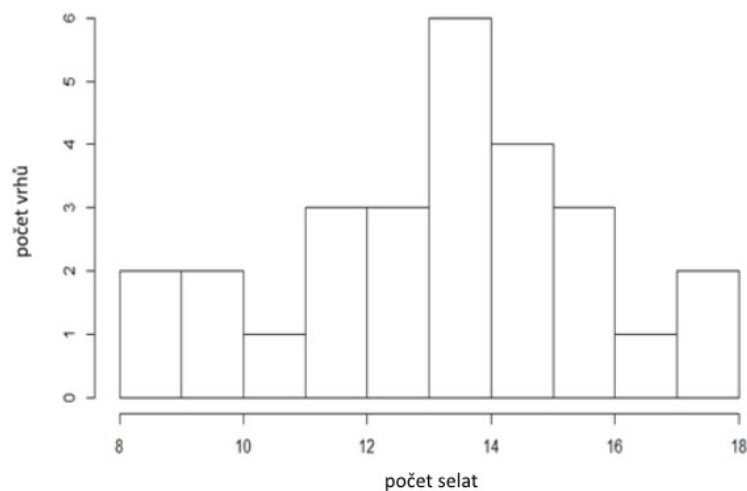


**Obrázek 7** – Hodnoty parit v obou skupinách prasnic. Zobrazeno je minimum a maximum. Obdélník ohraničuje první a třetí kvartil. Tlustou čáru pak tvoří medián.

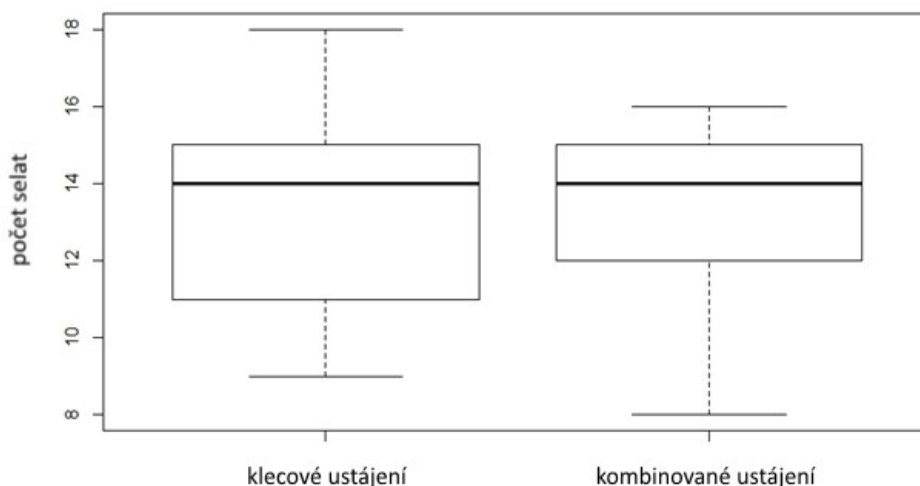


## 4.6 Velikost vrhu

Velikost vrhu prasnic v experimentu se pohybovala od 8 do 18 selat (viz obrázek 8). Medián je 14, průměr 13,63 selat v jednom vrhu. Počty selat ve vrhu odpovídají obecným předpokladům. Prasnice byly rozděleny do skupin ustájení náhodně, přesto byl proveden Wilcoxonův test (viz obrázek 9), aby se ověřilo, že je počet selat v obou skupinách srovnatelný. Wilcoxonův test na podobnost dat vyšel  $W = 94,5$ ,  $p = 0,8832$ , tj. nesignifikantně. Nebyl zde zjištěn statisticky významný rozdíl v datech. Velikosti vrhů jsou pro obě skupiny prasnic srovnatelné a tento faktor by tak neměl mít vliv na výsledky.



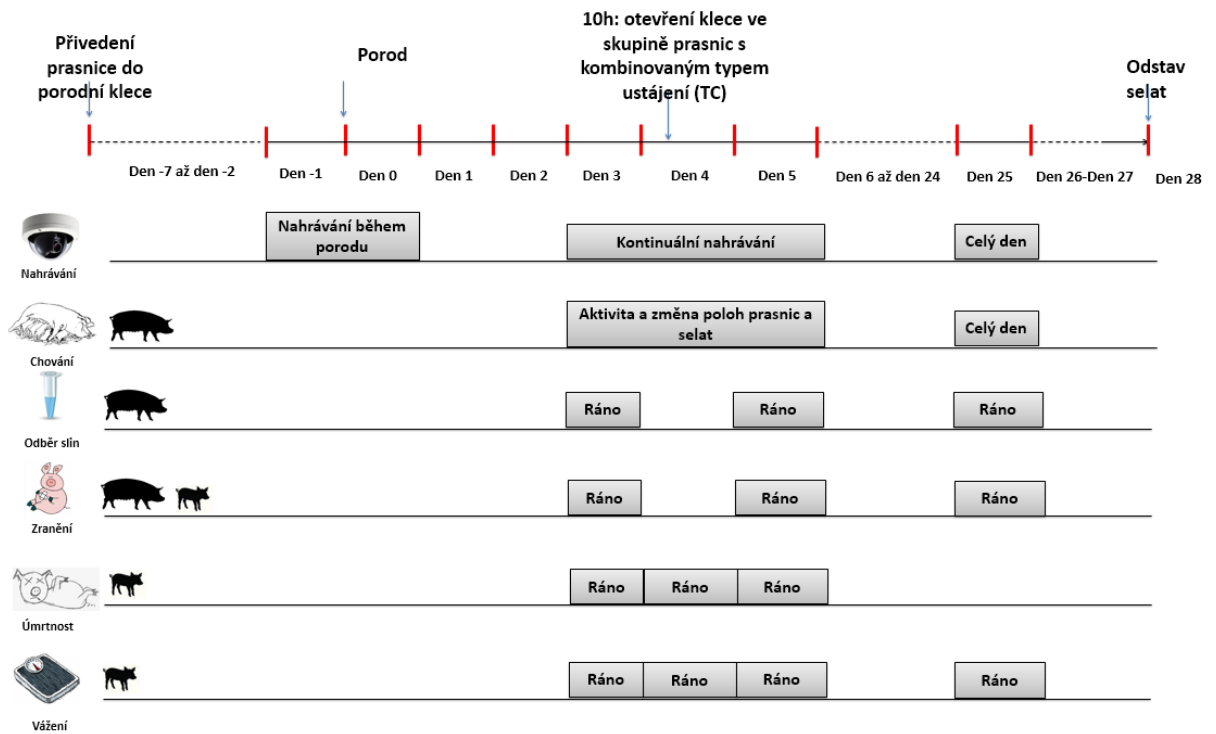
**Obrázek 8** – Histogram velikosti vrhu. Jedná se o rozdělení počtu vrhů o stejném počtu selat do normálové křivky.



**Obrázek 9** – Hodnoty velikosti vrhu selat pro obě skupiny prasnic. Zobrazeno je minimum a maximum. Obdélník ohraničuje první a třetí kvartil. Tlustou čáru pak tvoří medián. Data jsou dle Wilcoxonova testu statisticky nerozdílná.

## 4.7 Celkový přehled experimentu

Byl vypracován plán, podle kterého byla data sbírána. Na časové ose jsou zobrazeny všechny prováděné aktivity a jejich četnost (viz obrázek 10).



**Obrázek 10** - Celkový přehled provedených aktivit. Časová osa zobrazuje, kdy byl daný typ měření prováděn.

## 4.8 Přehled proměnných a zkratk

**Tabulka 2** – *Seznam proměnných týkající se prasnice*, na které byl zkoumán vliv parity, typu ustájení a velikosti vrhu.

aktivita prasnice	pozorováno každých 5 minut, prasnice stála
změna polohy z lehu do stoje	pozorováno během celého časového úseku, počet změn poloh z lehu do stoje
změna polohy ze stoje do lehu	pozorováno během celého časového úseku, počet změn poloh ze stoje do lehu
převalování	pozorováno během celého časového úseku, počet změn, kdy dojde ke změně polohy v leže z pozice na břichu na bok či obráceně
kortizol	hladina hormonu kortizolu měřena ze slin jako rozdíl mezi 3. a 5. dnem a 3. a 25. dnem

**Tabulka 3** - *Seznam proměnných týkající se selat*, na které byl zkoumán vliv parity, typu ustájení a velikosti vrhu.

úmrtnost	počet mrtvých selat k danému dni pozorování
přírůstek	hmotnostní přírůstek selat pozorován mezi 3. a 4. dnem, mezi 4. a 5. dnem a mezi 5. a 25. dnem
spaní v hnízdě	pozorováno každých 5 minut, nad 1/2 selat spí v hnízdě
spaní u struků	pozorováno každých 5 minut, nad 1/2 selat spí u struků
spaní v boxu	pozorováno každých 5 minut, nad 1/2 selat spí volně v kotci
aktivita u struků	pozorováno každých 5 minut, nad 1/2 selat aktivně masíruje struky prasnice
aktivita v boxu	pozorováno každých 5 minut, nad 1/2 selat se aktivně pohybuje po kotci

**Tabulka 4** – *Přehled testovaných vlivů*, jež byl zkoumán pro všechny proměnné z tabulek 2 a 3.

parita prasnice	počet absolvovaných vrhů dané prasnice (v případě hodnoty "0" se jedná o první porod)
velikost vrhu	počet všech narozených selat v pozorovaném vrhu
typ ustájení	porovnány byly dva typy ustájení – klecové a kombinované, v klecovém ustájení byla prasnice umístěna v porodní kleci celé laktáčnické období (28 dní), v kombinovaném ustájení byla prasnice umístěna v porodní kleci pouze čtyři dny po porodu a zbytek laktáčnického období byla volně v porodním boxu.

## 4.9 Statistické zpracování

Pro statické vyhodnocení následujících výsledků byl použit PROC GENMOD a PROC GLM v SASu. Mortalita byla analyzována generalizovaným lineárním modelem s binomickým rozdělením dat (PROC GENMOD). Všechny ostatní hodnoty byly analyzovány generalizovaným lineárním modelem PROC GLM. Byl zkoumán vliv parity prasnice (počet vrhů dané prasnice), velikosti vrhu a typu ustájení na následující proměnné:

- hmotnostní přírůstek selat
- míra aktivity prasnice
- četnost změny polohy z lehu do stoje u prasnice
- četnost změny polohy ze stoje do lehu u prasnice
- počet převalení prasnice
- četnost spaní selat v hnízdě
- četnost spaní selat v boxu
- četnost spaní selat u struku prasnice
- četnost aktivity selat u struků prasnice
- četnost aktivity selat v boxu
- hladina hormonu kortizolu

Proměnné četnost spaní selat v hnízdě a četnost spaní selat u struku prasnice byly normalizovány odmocninovou transformací ( $\log(X+2)$ -transf) kvůli zvýraznění normality dat. Byl zkoumán vliv parity prasnice (počet vrhů dané prasnice), velikosti vrhu a typu ustájení. Všechny proměnné byly sledovány ve třech různých obdobích, jednalo se o 3. den po porodu, 5. den po porodu a 25. den po porodu. Opakovaný efekt prasnice byl ignorován. Hladina významnosti byla stanovena na 5 % pro všechny provedené testy.

## 5 Výsledky

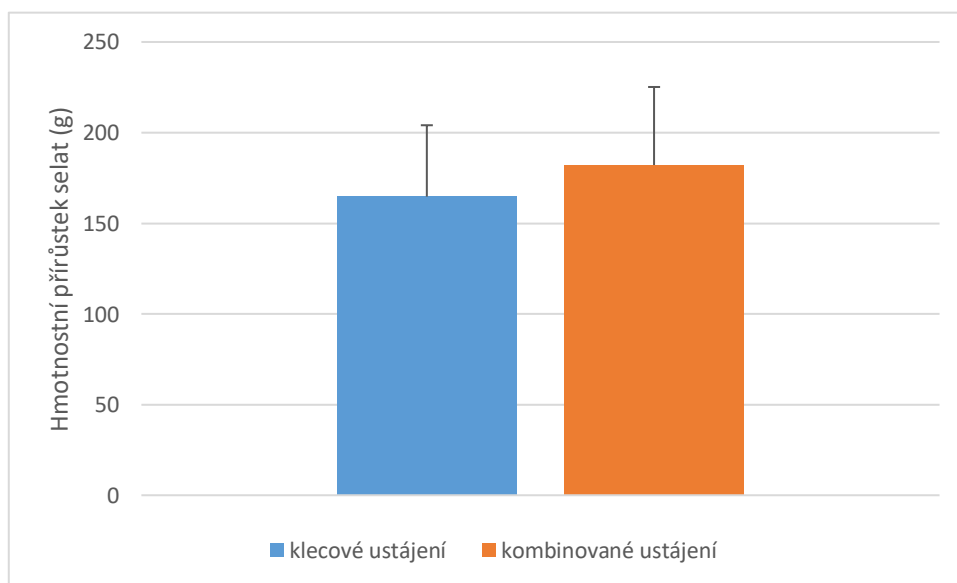
### 5.1 Hmotnostní přírůstek selat

#### 5.1.1 Hmotnostní přírůstek selat mezi 3. a 4. dnem (kontrolní měření)

Přírůstek byl počítán z 27 pozorování. Nebyl zde zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami prasnic v různém typu ustájení ( $t=0,28$ ,  $p=0,78$ ). Byl zde signifikantní vliv parity ( $t=-3,62$ ,  $p=0,0014$ ) a velikosti vrhu ( $t=-3,66$ ,  $p=0,0013$ ). Vyšší parita prasnice signifikantně snižuje přírůstek selat. Větší velikost vrhu signifikantně snižuje přírůstek. Se zvyšující se paritou o 1 se snižoval přírůstek o  $10,7 \pm 3$  gramů. Se zvyšující se velikostí vrhu o 1 se snižoval přírůstek o  $10,8 \pm 3$  gramů.

#### 5.1.2 Hmotnostní přírůstek selat mezi 4. a 5. dnem (krátkodobý efekt)

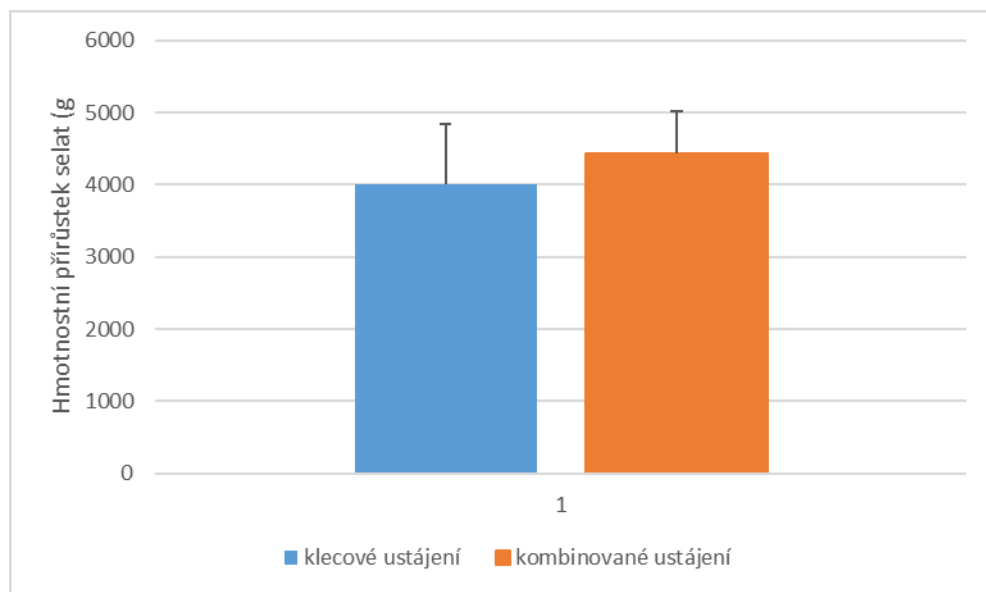
Přírůstek byl počítán z 27 pozorování. Nebyl zde žádný statisticky významný rozdíl (viz obrázek 11) mezi skupinou v kombinovaném a klecovém ustájení ( $t=-0,82$ ,  $p=0,4225$ ). Zároveň zde není ani žádný signifikantní vliv parity prasnice ( $t=-1,37$ ,  $p=0,1844$ ). Vyšel statisticky významný vliv velikosti vrhu na přírůstek. Čím větší velikost vrhu, tím nižší přírůstek ( $t=-4,4$ ,  $p=0,0002$ ). Se zvyšující se velikostí vrhu se přírůstek snižoval o  $11,5 \pm 2,6$  gramů.



**Obrázek 11** – Průměrný hmotnostní přírůstek selat v klecovém a kombinovaném ustájení včetně směrodatné odchylky.

### 5.1.3 Hmotnostní přírůstek selat mezi 5. a 25. dnem (dlouhodobý efekt)

Přírůstek byl počítán z 24 pozorování. Nebyl nalezen žádný statisticky významný rozdíl (viz obrázek 12) mezi skupinou v kombinovaném a klecovém ustájení ( $t=-1,12$ ,  $p=0,2780$ ). Byl však nalezen signifikantní vliv parity prasnice ( $t=-2,73$ ,  $p=0,0129$ ) a velikostí vrhu ( $t=-4,09$ ,  $p=0,0006$ ). Čím vyšší parita prasnice, tím nižší přírůstek. Čím vyšší velikost vrhu, tím nižší přírůstek. Se zvyšující se paritou o 1 se snižoval přírůstek o  $127\pm 47$  gramů. Se zvyšující se velikostí vrhu o 1 se snižoval hmotnostní přírůstek o  $208\pm 51$  gramů.

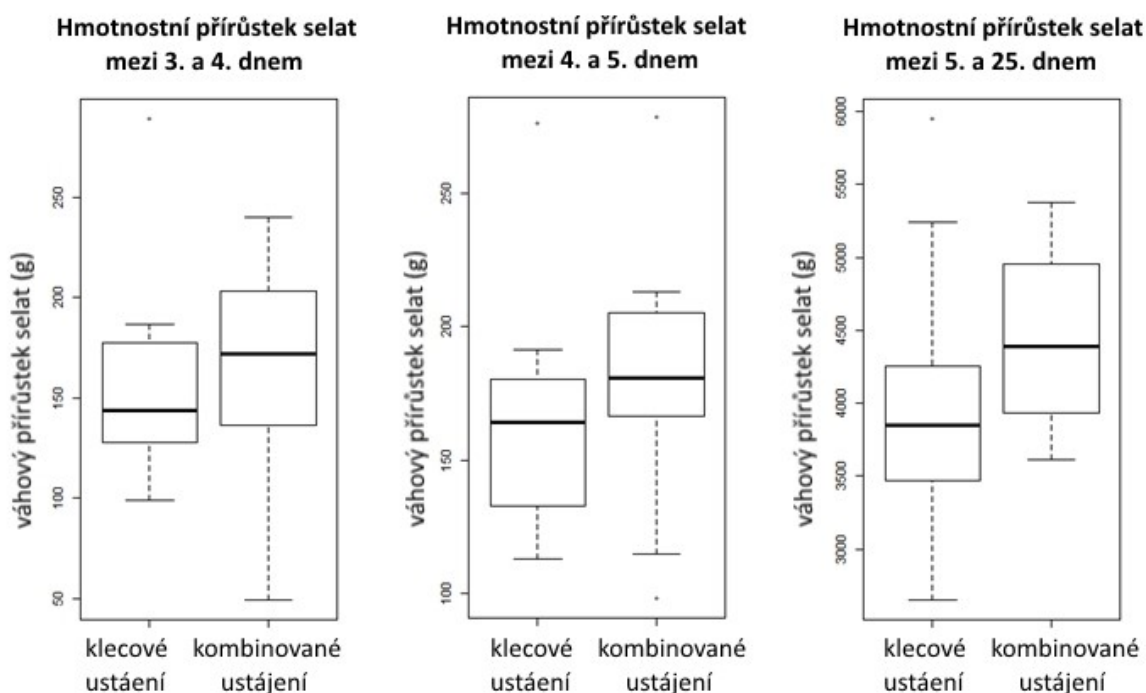


**Obrázek 12** – Hmotnostní přírůstek selat v klecovém a kombinovaném ustájení včetně směrodatné odchytky.

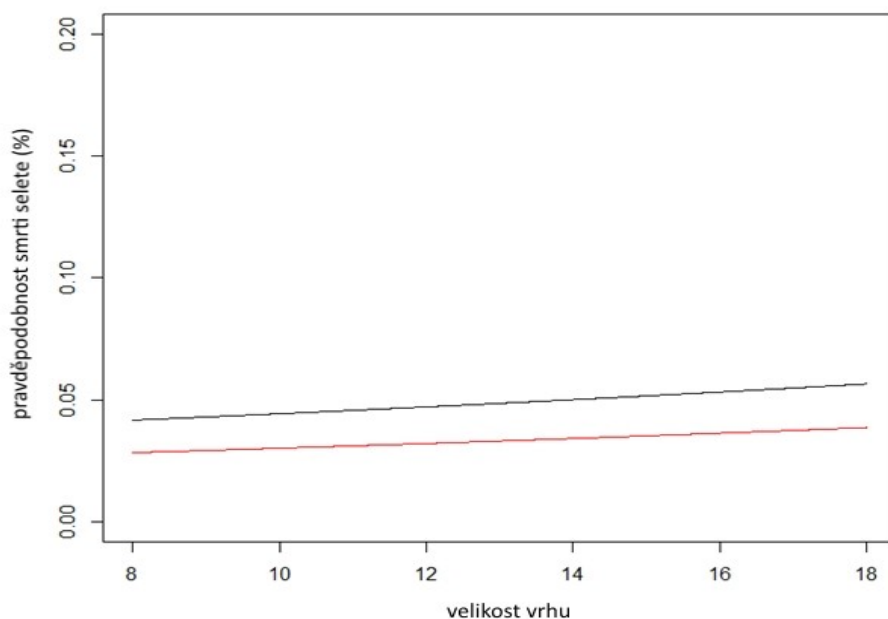
## 5.2 Mortalita selat

### 5.2.1 Mortalita selat 24 hodin před otevřením klece (kontrolní měření)

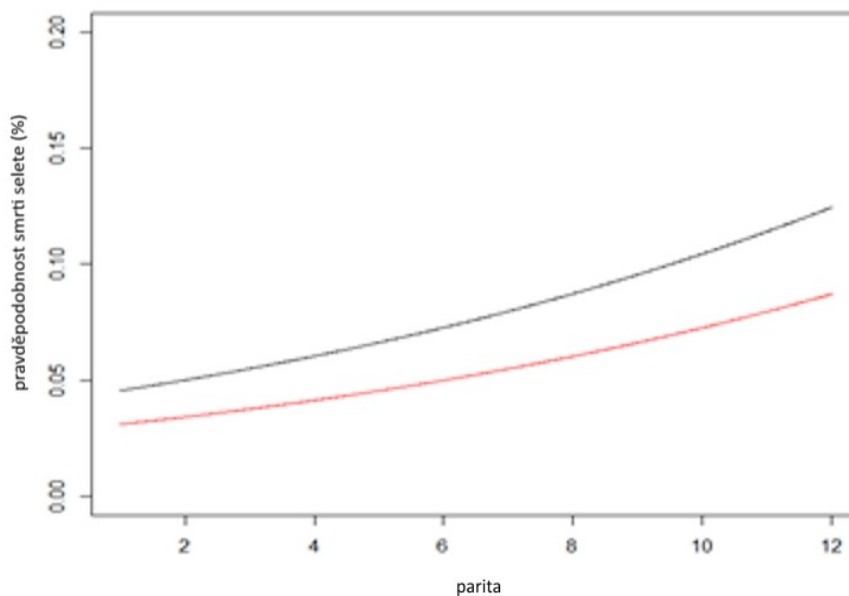
Mortalita měřená třetí den po porodu byla měřena ve 27 pozorováních. Z celkem 368 selat, 351 přežilo a 17 uhynulo. Mezi mortalitou ve skupinách v kombinovaném a klecovém ustájení nevyšel statisticky významný rozdíl (Chí-kvadrát=0,53,  $p=0,4659$ ). Pravděpodobnost úhynu selete byla  $0,052 \% \pm 0,017 \%$  pro skupinu v klecovém ustájení a  $0,036 \% \pm 0,014 \%$  pro skupinu v kombinovaném typu ustájení. Vliv na mortalitu (viz obrázek 14 a 15) nebyl prokázán ani pro velikost vrhu (Chí-kvadrát=0,08,  $p=0,7833$ ) a paritu prasnice (Chí-kvadrát=1,1,  $p=0,2934$ ).



**Obrázek 13** – Hmotnostní přírůstky selat ve všech sledovaných obdobích. První období bylo měřeno jako kontrola, druhé pak zjišťovalo krátkodobý efekt, poslední graf pak zobrazuje dlouhodobý efekt. V grafu je zobrazeno maximum, minimum a obdélník je tvořen 1. a 3. kvantilem, vodorovná čára představuje medián.



**Obrázek 14** – Pravděpodobnost úhynu selete v závislosti na velikosti vrhu. Nevyšel signifikantní rozdíl mezi skupinami v kombinovaném (červená) a klecovém (černá) ustájení. Vliv velikosti vrhu nevyšel pro mortalitu selat statisticky významně.



**Obrázek 15** – Pravděpodobnost úhynu selete v závislosti na paritě prasnice. Nevyšel signifikantní rozdíl mezi skupinou v kombinovaném (černá) a klecovém (červená) ustájení. Vliv parity na mortalitu selat vyšel statisticky nevýznamně.

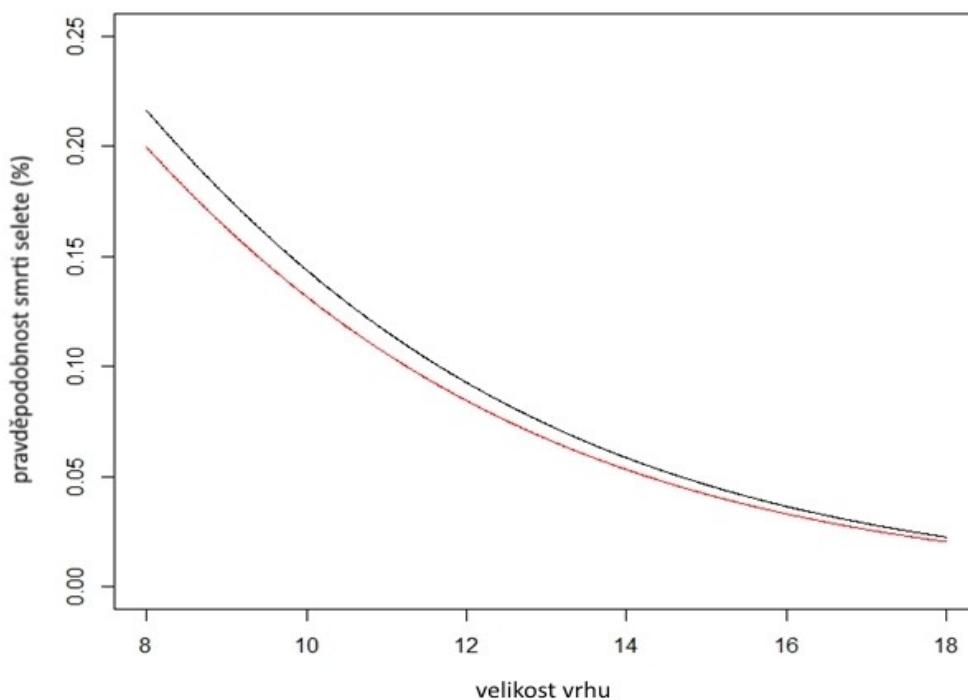


### 5.2.2 Mortalita selat 24 hodin po otevření klece (krátkodobý efekt)

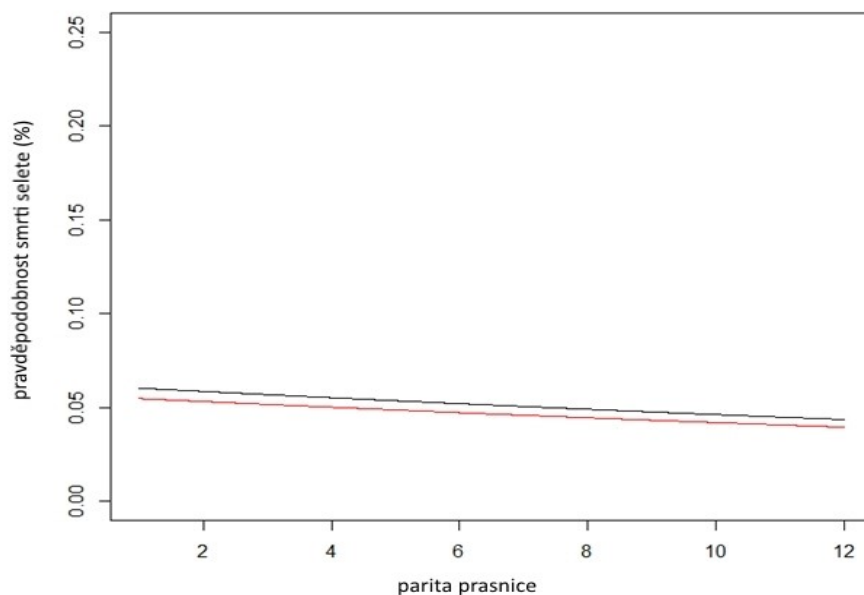
Během 5. dne po porodu došlo k úhynu pěti selat. Vzhledem k nedostatečnému množství dat nelze spočítat vliv a rozdíl mezi skupinami.

### 5.2.3 Mortalita selat 25. den po porodu (dlouhodobý efekt)

Mortalita měřená 25. den po porodu byla měřena ve 24 pozorováních. Celkem se jednalo o 291 selat, z toho 266 přežilo a 25 uhynulo. Neexistuje signifikantní rozdíl (viz obrázek 16) mezi skupinou v kombinovaném a klecovém ustájení (Chí-kvadrát=0,05,  $p=0,817$ ). Nevyšel zde žádný statisticky významný vliv (viz obrázek 17) parity (Chí-kvadrát=0,15,  $p=0,694$ ) na mortalitu. Byl však nalezen statisticky významný vliv velikosti vrhu – větší velikost vrhu zapříčiňuje menší pravděpodobnost úhynu (Chí-kvadrát=0,69,  $p=0,0097$ ). Pravděpodobnost úhynu selete byla  $0,089\pm 0,025$  % ve skupině klecového ustájení a  $0,081\pm 0,023$  % ve skupině kombinovaného ustájení.



**Obrázek 16** – Pravděpodobnost úhynu selat v závislosti na velikosti vrhu. Nebyl nalezen žádný signifikantní rozdíl mezi skupinou v klecovém (černá) a kombinovaném (červená) typu ustájení. Statisticky významná byla však na mortalitu velikost vrhu.



**Obrázek 17** – Pravděpodobnost úmrtí selete v závislosti na paritě prasnice v kombinovaném (červená) a klecovém typu ustájení (černá). Vliv parity na mortalitu selat byl nesignifikantní.

## 5.3 Aktivita prasnice

### 5.3.1 Aktivita prasnice 3. den (kontrolní měření)

Aktivita byla měřena pro 26 prasnic. Nevyšel žádný statisticky významný vliv mezi skupinami v kombinovaném a klecovém ustájení ( $t=1,29$ ,  $p=0,2115$ ). Statisticky významný vliv vyšel pro paritu prasnice ( $t=-2,64$ ,  $p=0,015$ ) a velikost vrhu ( $t=-2,8$ ,  $p=0,0105$ ). Větší parita a větší velikost vrhu snižovala aktivitu prasnice. Se zvyšující se paritou o 1 se aktivita snižovala o  $0,49 \pm 0,19$  % se zvyšující se velikostí vrhu se aktivita snižovala o  $0,52 \pm 0,19$  %.

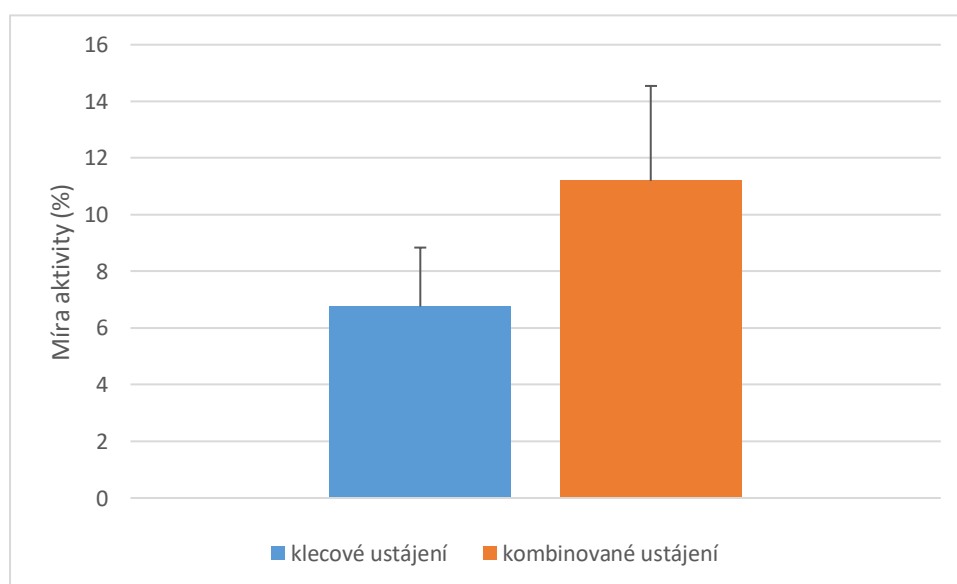
### 5.3.2 Změna pozice prasnice během 3. dne (kontrolní měření)

Na počet změn poloh z lehu do stoje neměl signifikantní vliv typ ustájení ( $t=-0,57$ ,  $p=0,5759$ ), parita ( $t=0,26$ ,  $p=0,7978$ ) ani velikost vrhu ( $t=1,31$ ,  $p=0,2053$ ). Dále neměl na počet změn poloh ze stoje do lehu statisticky významný vliv typ ustájení ( $t=-0,66$ ,  $p=0,5174$ ), parita ( $t=-1,31$ ,  $p=0,2047$ ) ani velikost vrhu ( $t=0,02$ ,  $p=0,9825$ ).

Pro počet převalení nebyl nalezen žádný statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=0,28$ ,  $p=0,7789$ ) a parity prasnice ( $t=-1,46$ ,  $p=0,1596$ ). Statisticky významný byl však vliv velikosti vrhu ( $t=4,83$ ,  $p<0,0001$ ). Se zvyšující se velikostí vrhu se zvyšoval počet převalení o  $1,52 \pm 0,31$ .

### 5.3.3 Aktivita prasnice 5. den (krátkodobý efekt)

Aktivita byla měřena pro 26 prasnic. Byl zde nalezen statisticky významný rozdíl (viz obrázek 18) mezi skupinami v kombinovaném a klecovém ustájení ( $t=-3,51$ ,  $p=0,002$ ). Aktivita skupiny v klecovém ustájení byla nižší. Byl zde statisticky významný vliv parity prasnic ( $t=-2,18$ ,  $p=0,0398$ ) na její aktivitu. Se zvyšující se paritou prasnice se úměrně snižovala její aktivita. Se zvyšující se paritou o 1 se snižovala aktivita o  $0,47 \pm 0,21\%$ . Vliv velikosti vrhu vyšel statisticky nevýznamně, ale blízko hranice významnosti ( $t=-1,89$ ,  $p=0,0725$ ).



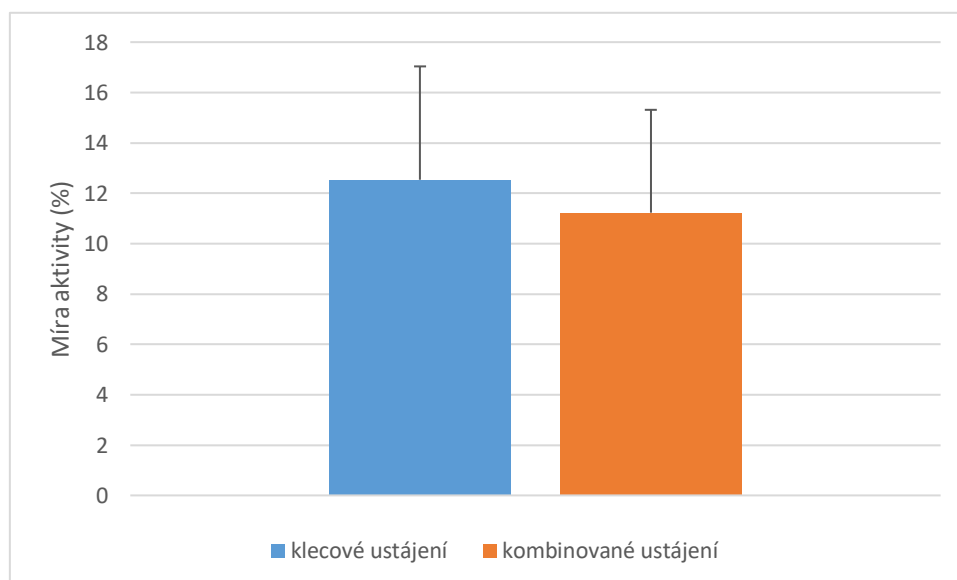
**Obrázek 18** – Míra aktivity prasnice v klecovém a kombinovaném typu ustájení 24 hodin po otevření klece prasnici v kombinovaném typu ustájení, včetně směrodatné odchylky. Byl zde patrný významný nárůst aktivity, který však trval jen krátkodobě.

### 5.3.4 Změna pozice prasnice během 5. dne (krátkodobý efekt)

Na počet změn poloh z lehu do stoje nebyl nalezen statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=1,23$ ,  $p=0,2320$ ) a velikost vrhu ( $t=1,7$ ,  $p=0,1039$ ). Vliv parity byl však statisticky významný ( $t=-2,39$ ,  $p=0,0257$ ). Se zvyšující se paritou o 1 se snižoval počet změn poloh o  $0,177 \pm 0,074$ . Pro počet změn polohy ze stoje do lehu neměl statisticky významný vliv typ ustájení ( $t=-0,77$ ,  $p=0,4493$ ), parita ( $t=-1,34$ ,  $p=0,1955$ ) ani velikost vrhu ( $t=0,60$ ,  $p=0,5569$ ). Na četnost převalení nemá statisticky významný vliv parita ( $t=-1,29$ ,  $p=0,212$ ). Vliv ustájení vyšel signifikantně ( $t=-2,9$ ,  $p=0,0083$ ). Ve skupině klecového ustájení byl počet převalení nižší o 6,82. Vliv velikosti vrhu vyšel také statisticky významně ( $t=2,86$ ,  $p=0,0092$ ). Zvětšení vrhu o 1 znamenalo zvýšení převalení o  $1,33 \pm 0,47$ .

### 5.3.5 Aktivita prasnice 25. den (dlouhodobý efekt)

Aktivita byla měřena pro 19 prasnic. Nevyšel zde žádný statisticky významný rozdíl (viz obrázek 19) pro skupinu v kombinovaném a klecovém ustájení ( $t=0,65$ ,  $p=0,524$ ), paritu prasnic ( $t=-0,45$ ,  $p=0,6617$ ) ani velikost vrhu ( $t=-0,28$ ,  $p=0,7867$ ).



**Obrázek 19** - Míra aktivity prasnice v klecovém a kombinovaném typu ustájení 20 dní po otevření klece prasnici v kombinovaném typu ustájení včetně směrodatné odchylky. Z dlouhodobého hlediska tak byla aktivita prasnic v obou typech srovnatelná.

### **5.3.6 Změna pozice prasnice během 25. dne (dlouhodobý efekt)**

Na počet změn poloh z lehu do stoje neměl statisticky významný vliv typ ustájení ( $t=0,42$ ,  $p=0,6823$ ), parita ( $t=-0,69$ ,  $p=0,4996$ ) ani velikost vrhu ( $t=0,79$ ,  $p=0,4432$ ). Nebyl zjištěn statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=-0,88$ ,  $p=0,3929$ ), parity prasnice ( $t=-0,06$ ,  $p=0,9521$ ) ani velikost vrhu ( $t=0,95$ ,  $p=0,3591$ ) na počet změn poloh ze stoje do lehu. Na počet převalení nemá statisticky významný vliv typ ustájení ( $t=-1,93$ ,  $p=0,073$ ), parita prasnice ( $t=0,22$ ,  $p=0,8285$ ) ani velikost vrhu ( $t=0,0$ ,  $p=0,9964$ ).

## **5.4 Hladina kortizolu**

### **5.4.1 Hladina kortizolu 5. den (krátkodobý efekt)**

Bylo provedeno 26 pozorování. Na koncentraci hladiny kortizolu neměl statisticky významný vliv typ ustájení ( $t=-1,41$ ,  $p=0,1715$ ), parita ( $t=-0,81$ ,  $p=0,4275$ ), ani velikost vrhu ( $t=-0,77$ ,  $p=0,4486$ ).

### **5.4.2 Hladina kortizolu 25. den (dlouhodobý efekt)**

Bylo provedeno 23 pozorování. Na hladinu kortizolu neměl signifikantní vliv typ ustájení ( $t=-1,79$ ,  $p=0,0888$ ), parita ( $t=0,39$ ,  $p=0,7032$ ), ani velikost vrhu ( $t=0,35$ ,  $p=0,7339$ ). Vliv typu ustájení byl však blízko hranice signifikance.

## 5.5 Aktivita selat

### 5.5.1 Aktivita selat 3. den (kontrolní měření)

Bylo provedeno 26 pozorování. Na četnost spaní selat v hnízdě nebyl nalezen statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=1,15$ ,  $p=0,2607$ ) a parity prasnice ( $t=0,67$ ,  $p=0,0423$ ). Statisticky významný vliv byl zjištěn pro velikost vrhu ( $t=2,16$ ,  $p=0,0423$ ). Při větší velikosti vrhu selata více spala v hnízdě. Statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=0,22$ ,  $p=0,8262$ ), parity ( $t=-0,65$ ,  $p=0,5217$ ) ani velikost vrhu ( $t=-0,18$ ,  $p=0,8589$ ) nebyl zjištěn pro četnost spaní selat u struku prasnice. Vliv typu ustájení ( $t=-1,28$ ,  $p=0,2132$ ), parity ( $t=0,31$ ,  $p=0,7573$ ), ani velikost vrhu ( $t=-1,9$ ,  $p=0,0705$ ) nevyšel statisticky významně pro spaní selat volně v boxu. Vliv velikosti vrhu byl však blízko hranice signifikance.

Pro aktivitu selat u struků a aktivitu selat v boxu nebyl zjištěn žádný statisticky významný vliv. Typ ustájení vyšel pro obě aktivity selat statisticky nevýznamně ( $t=0,19$ ,  $p=0,8527$ ) a ( $t=-0,68$ ,  $p=0,5055$ ), parita prasnice též nemá na aktivitu selat žádný statistický vliv ( $t=-0,25$ ,  $p=0,8026$ ) a ( $t=-1,32$ ,  $p=0,201$ ). A jako poslední ani velikost vrhu se neukázala jako statisticky významný vliv na aktivitu selat ( $t=1,2$ ,  $p=0,2432$ ) a ( $t=0,33$ ,  $p=0,741$ ).

### 5.5.2 Aktivita selat 5. den (krátkodobý efekt)

Bylo provedeno 26 pozorování. Na četnost spaní selat v hnízdě nebyl zjištěn statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=-1,87$ ,  $p=0,0755$ ) a parity prasnice ( $t=-1,61$ ,  $p=0,1226$ ). Statisticky významný vliv nebyl zjištěn také pro velikost vrhu ( $t=0,84$ ,  $p=0,4089$ ). Vliv ustájení byl však blízko hranici signifikance. Statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=-0,54$ ,  $p=0,5926$ ), parity ( $t=-0,07$ ,  $p=0,9429$ ) ani velikost vrhu ( $t=0,13$ ,  $p=0,8993$ ) nebyl zjištěn pro četnost spaní selat u struku prasnice. Vliv typu ustájení ( $t=1,45$ ,  $p=0,1611$ ), parity ( $t=1,2$ ,  $p=0,2416$ ), ani velikost vrhu ( $t=-0,47$ ,  $p=0,6398$ ) nevyšel statisticky významně pro spaní selat volně v boxu. Vliv velikosti vrhu byla však blízko hranice signifikance.

Pro aktivitu selat u struků a aktivitu selat v boxu nebyl zjištěn žádný statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=0,79$ ,  $p=0,4358$ ) a ( $t=-1,34$ ,  $p=0,1954$ ), parita prasnice má na aktivitu selat u struků statistický vliv ( $t=2,6$ ,  $p=0,0164$ ). Vyšší parita představovala vyšší aktivitu selat u struků. Parita prasnice na aktivitu selat v boxu je však statisticky nevýznamná

( $t=-1,41$ ,  $p=0,1738$ ). Ani velikost vrhu se neukázala jako statisticky významný vliv na aktivitu selat v obou prostředích ( $t= 0,64$ ,  $p=0,5299$ ) a ( $t=-0,11$ ,  $p=0,9166$ ).

### **5.5.3 Aktivita selat 25. den (dlouhodobý efekt)**

Bylo provedeno 19 pozorování. Na četnost spaní selat v hníždě, u struků i volně v boxu nebyl zjištěn žádný statisticky významný vliv. Zkoumán byl vliv typu ustájení ( $t=0,55$ ,  $p=0,5898$ ), ( $t=-2,04$ ,  $p=0,0592$ ), ( $t=1,19$ ,  $p=0,2533$ ), parita prasnice ( $t=0,88$ ,  $p=0,3903$ ), ( $t=0,15$ ,  $p=0,8818$ ), ( $t=-0,18$ ,  $p=0,8572$ ) a velikost vrhu ( $t=0,44$ ,  $p=0,6633$ ), ( $t=0,68$ ,  $p=0,5081$ ) a ( $t=-0,13$ ,  $p=0,8954$ ).

Taktéž nebyl zjištěn žádný statisticky významný vliv typu ustájení ( $t=-0,17$ ,  $p=0,8711$ ), ( $t=-1,32$ ,  $p=0,2075$ ), parity prasnice ( $t=-0,91$ ,  $p=0,3779$ ), ( $t=-1,57$ ,  $p=0,138$ ) ani velikosti vrhu ( $t= 0,39$ ,  $p=0,7004$ ), ( $t=-1,47$ ,  $p=0,1623$ ) na aktivitu selat u struků prasnice a aktivitu selat volně v porodním boxu.

## 5.6 Statistický souhrn výsledků

Tabulka 5 – Statistický souhrn výsledků. Žlutě jsou zobrazeny signifikantní vlivy.

	Proměnná	Kontrolní měření Den 3 (-24h)			Krátkodobý efekt Den 5 (+24h)			Dlouhodobý efekt Den 25		
		Typ ustájení	Velikost vrhu	Parita	Typ ustájení	Velikost vrhu	Parita	Typ ustájení	Velikost vrhu	Parita
Prasnice	Aktivita	NS	<b>p = 0,011</b>	<b>p = 0,015</b>	<b>p = 0,002</b>	NS (p = 0,07)	<b>p = 0,04</b>	NS (p = 0,09)	NS	NS
	Změna polohy z lehu do stoje	NS	NS	NS	NS	NS	<b>p = 0,026</b>	NS	NS	NS
	Změny polohy ze stoje do lehu	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Počet převalení se	NS	<b>p &lt; 0,001</b>	NS	<b>p = 0,008</b>	<b>p = 0,009</b>	NS	NS	NS	NS
	Hladina kortizolu	neanalyzováno			NS	NS	NS	NS (p = 0,09)	NS	NS
	Selata	Mortalita selat	NS	NS	NS	neanalyzováno			NS	<b>p = 0,001</b>
Hmotnostní přírůstek		NS	<b>p = 0,001</b>	<b>p = 0,001</b>	NS	<b>p = 0,0002</b>	NS	NS	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p = 0,013</b>
Spaní v hnízdě		NS	<b>p = 0,04</b>	NS	NS (p = 0,075)	NS	NS	NS	NS	NS
Spaní u vemene		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Spaní v boxu		NS	NS (p = 0,07)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Aktivita u vemene		NS	NS	NS	NS	NS	<b>p = 0,016</b>	NS (p = 0,06)	NS	NS
Aktivita v boxu		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

## 5.7 Vyhodnocení hypotéz

Tabulka 6 – Shrnující přehled hypotéz.

H1	Částečně potvrzeno, typ ustájení nemá vliv na hmotnostní přírůstek selat, vliv má parita a velikost vrhu, nedošlo ke krátkodobému snížení hmotnostního přírůstku selat po otevření porodní klece.
H2	Částečně potvrzeno, mortalita je v obou typech ustájení srovnatelná, nedošlo ke krátkodobému zvýšení mortality po otevření porodní klece.
H3a	Potvrzeno, aktivita prasnic byla srovnatelná a zvýšila se pouze krátkodobě 24 hodin po otevření klece.
H3b	Částečně potvrzeno, nenalezl se průkazný rozdíl v hladině stresových hormonů mezi oběma skupinami a to ani 25. den po porodu.
H4	Nepotvrzeno, nebyl nalezen rozdíl mezi aktivitou selat v různém typu ustájení.



## 6 Diskuze

### 6.1 H1 – Hmotnostní přírůstky selat

Hypotézu, že hmotnostní přírůstky selat budou v obou typech ustájení srovnatelné, můžeme potvrdit. Ke krátkodobému snížení hmotnostních přírůstků však nedošlo. Rozdíl velikosti přírůstků mezi oběma typy ustájení není během celé doby průkazný, zdá se tak, že typ ustájení nemá na přírůstky selat žádný vliv. Vliv typu ustájení na hmotnostní přírůstek selat nebyl zjištěn ani v práci Cronin et al. (1996). Průkazní vlivy však byly nalezeny pro paritu prasnice a velikost vrhu, který byl také potvrzen v práci Miligan et al. (2002).

Mezi 3. a 4. dnem po porodu se projevily vlivy parity a velikosti vrhu. Čím větší parita a větší vrh, tím méně bylo přírůstků. Skutečnost, že čím více je selat ve vrhu, tím menší jsou jejich jednotlivé přírůstky, odpovídá fyziologickým pravidlům tvorby mléka. Zprvu pijí selata z několika struků, později však preferují již jen jeden (Špinka & Illmann, 2015). Výše přírůstků je významně ovlivněna kompeticí selat. Stává se, že v prvních dnech po porodu nejslabší selata, která nejsou schopna ostatním konkurovat, uhynou právě na nedostatek potravy (Andersen et al., 2011). Toto měření bylo ryze kontrolní (obě skupiny prasnic byly umístěny v porodní kleci) a bylo provedeno jen jako kontrola toho, že byly prasnice a vrhy vybrány zcela náhodně a ve stejném prostředí se tak hmotnostní přírůstky nemohou lišit.

Mezi 4. a 5. dnem byl zkoumán krátkodobý efekt po otevření porodní klece prasnicím v kombinovaném typu ustájení. I v tomto období se potvrdil vliv velikosti vrhu, ale vliv parity prasnice již nikoliv. Protože vliv parity se ukázal v kontrolním i dlouhodobém měření, je pravděpodobné, že v tomto období byl vliv parity slabší, protože se zde projevila zvýšená aktivita prasnic po otevření klece.

A na závěr byl měřen hmotnostní přírůstek selat mezi 5. a 25. dnem, kdy se zkoumal dlouhodobý vliv otevření porodní klece prasnicím v kombinovaném typu ustájení. V tomto období se opět ukázal vliv parity prasnice a velikosti vrhu, stejně jako v kontrolním měření. Zdá se tedy, že nejvýraznější vliv na hmotnostní přírůstek selat má velikost vrhu, neboť ve všech třech sledovaných obdobích se tento vliv potvrdil. To lze vysvětlit tím, že prasnice je limitována schopností tvorby mléka a pokud má více selat, na každé jednotlivé sele připadne méně mléka. Vyšší parita prasnice také snižuje přírůstky, což lze vysvětlit pravděpodobně vlivem věku prasnice. Čím je prasnice starší, tím má fyziologicky méně mléka, protože jí každý

předchozí porod částečně vyčerpal. Parita prasnice se projevila pouze ve dvou ze třech sledovaných obdobích, takže její vliv zřejmě nebude tak silný. Parita prasnice také souvisí s jejím věkem. Množství mléka se s věkem prasnice snižuje z fyziologických příčin. Je tedy pravděpodobné, že starší prasnice měly celkově méně mléka, a to způsobilo menší hmotnostní přírůstky selat. Původně jsme předpokládali, že by mohlo dojít k mírnému snížení přírůstku během 5. dne po porodu, kdy byla prasnice v kombinovaném typu ustájení puštěna volně do kotce. Přestože došlo k zvýšení její aktivity, hmotnostní přírůstky se nelišily. Zdá se tak, že vyšší aktivita prasnice nemusí nutně vést k omezení přísunu mléka pro selata.

## 6.2 H2 – Mortalita selat

Hypotézu, že mortalita bude v obou typech ustájení srovnatelná, můžeme potvrdit. Ke krátkodobému nárůstu mortality však nedošlo. Při kontrolním měření 3. den po porodu, kdy ještě nedošlo k otevření porodní klece prasnicím, se nezjistil žádný vliv. Mortalita obou skupin prasnic se nelišila. Krátkodobý efekt na mortalitu, tj. 24 hodin po otevření porodní klece, nemohl být analyzován, protože došlo pouze k 5 úhynům. Protože bylo 5. den málo úhynů, zdá se, že k výraznému navýšení mortality po otevření klece u prasnic nedochází. Přestože došlo 5. den k navýšení aktivity prasnic vypuštěných z porodní klece, neznamenalo to zvýšení mortality selat.

Dlouhodobý efekt na mortalitu, měřený 25. den po porodu, nebyl zjištěn pro typ ustájení ani pro paritu prasnice. Ke konci sledovaného laktačního období tak lze říci, že mortalita selat je v obou typech ustájení srovnatelná po celou dobu měření a nedochází k jejím výkyvům při otevření porodní klece.

Prasnice byla zavřena v porodní kleci čtyři dny po porodu, protože se již dříve prokázalo, že mortalita selat je v tyto dny nejvyšší. V případě, že by prasnice byla ve volném typu ustájení po celou dobu, byla by mortalita selat vyšší. Prodloužení pobytu prasnice v porodní kleci na sedm dní by nevedlo ke snížení mortality. Čtyři dny se tak zdají jako nejoptimálnější kompromis mezi welfare prasnice a mortalitou selat (Mousten et al., 2013).

U mortality 25. den po porodu byl zjištěn signifikantně významný vliv velikosti vrhu. Ovšem tak, že čím větší je velikost vrhu, tím menší je úmrtnost selat. To je však v rozporu s prací Andersen et al. (2011), která potvrzuje vliv velikosti vrhu, ale velikost vrhu v této práci odpovídá vyšší mortalitě. Tento výsledek by mohl být způsoben pravděpodobně malým

vzorkem dat nebo statistickou chybou. Vliv parity prasnice, který nebyl v této práci nalezen ani v jednom ze tří provedených měřeních, nebyl zjištěn ani v dalších pracích (Baxter et al., 2008; 2009). Protože vliv ustájení na mortalitu selat není signifikantně průkazný ani z krátkodobého ani z dlouhodobého hlediska po otevření klece prasnice v kombinovaném typu ustájení, zdá se, že obavy z vyšší úmrtnosti selat u prasnic z volného ustájení mohou být tímto vyvráceny. Byla tak potvrzena hypotéza, že se mortalita v kombinovaném a klecovém typu ustájení neliší, pokud prasnice zůstane v porodní kleci čtyři dny po porodu.

### **6.3 H3a – Pohybová aktivita prasnice**

Hypotézu, že otevření porodní klece bude mít krátkodobý efekt na zvýšení aktivity prasnice, můžeme potvrdit. Pohybová aktivita prasnice byla zkoumána celkovou aktivitou prasnice, změnami poloh z lehu do stoji a obráceně a převalováním se v leže. Kontrolní měření 3. den po porodu, kdy byly ještě obě skupiny prasnic v uzavřeném porodním boxu, potvrdilo, že zde není rozdíl. Nalezen však byl vliv parity prasnice a velikosti vrhu. Se zvyšující se paritou prasnice a velikostí vrhu se snižovala její aktivita. V prvních dnech po porodu jsou selata méně pohyblivá a je tak pravděpodobné, že se prasnice s větším množstvím selat pohybovala opatrněji. Práce Chidgey et al. (2017) ukázala, že prasnice bývají více aktivnější, když selata spí, čímž snižují riziko jejich nechtěného zranění. Větší vrh také vyžaduje od prasnice větší množství mléka a ona tak musí více aktivity věnovat jeho tvorbě, což může mít za následek snížení její pohybové aktivity. Počet převalení byl častější s větším počtem selat ve vrhu. Prasnice se často převaluje z boku na břicho, aby selatům zamezila přístup ke strukům. Ve větších vrzích je obvykle vyšší kompetice mezi selaty u struků, což může prasnici způsobovat stres, a ona má pak častěji tendenci kojení přerušit převalením se na břicho (Špinka & Illmann, 2015). Vliv parity prasnice je pravděpodobně možné vysvětlit věkem. Se zvyšujícím věkem prasnice pravděpodobně klesá její kondice, a proto je i méně aktivní.

Pátý den po porodu, kdy byl zkoumán krátkodobý efekt po otevření porodní klece v kombinovaném typu ustájení, nastalo statisticky významné navýšení aktivity právě u prasnic, které byly volně vypuštěny do porodního boxu. Z předchozích výsledků je patrné, že přestože došlo k navýšení aktivity prasnice během pátého dne po porodu, nedošlo ke snížení hmotnostních přírůstků selat ani k vyšší mortalitě. V třetím měření provedeném 25. den po porodu již nebyl nalezen signifikantní vliv typu ustájení, parity prasnice ani velikosti vrhu. Zvýšení aktivity po otevření klece tak bylo pouze dočasné a odpovídá pracím Chidgey et al.

(2016, 2017), kdy je zvýšená aktivita prasnice pouze krátkodobým efektem a nemá vliv na mortalitu ani hmotnostní přírůstky selat. V posledním týdnu během laktace mají tendenci se selata dožadovat mléka více, než je jim schopná prasnice dodat. To může způsobovat větší neklid prasnic v obou typech ustájení. Je možné, že tento neklid vyruší vliv parity prasnice, který je průkazný v prvních dnech po porodu (Yin et al. 2017). Vliv velikosti vrhu se neprokázal pravděpodobně proto, že ve čtvrtém týdnu po porodu jsou již selata pohybově zcela vyvinuta a prasnice nemusí být tolik opatrná jako v prvních dnech.

#### **6.4 H3b – Hladina hormonu kortizolu**

Hypotézu, že bude hladina kortizolu srovnatelná, můžeme potvrdit částečně, protože 25. den po porodu nedošlo k jeho zvýšení, jak jsme očekávali. Koncentrace hormonu kortizolu byla měřena 5. a 25. den po porodu. Během 5. dne, kdy byl měřen krátkodobý efekt otevření porodní klece prasnici v kombinovaném typu ustájení, nebyl nalezen žádný signifikantní vliv. Hladina kortizolu byla v obou typech ustájení srovnatelná. Žádný signifikantní vliv se nenašel ani při druhém měření 25. den po porodu. Během sledovaného období tak nebyl nalezen vliv parity prasnice, velikosti vrhu ani typu ustájení na hodnotu koncentrace kortizolu.

Práce věnující se hladině kortizolu u prasnic potvrzují, že prvních 21 dní po porodu jsou hladiny kortizolu srovnatelné. Během porodu a od 4. týdne laktačního období je však výrazně vyšší hladina kortizolu u prasnic umístěných v porodní kleci (Yin et al., 2016, Lawrence et al., 1994, Cronin et al., 1991). Vyšší míra stresu během porodu může být způsobena omezením biologických a etologických potřeb prasnice stavět si hnízdo. Vyšší míra hladiny kortizolu během 4. týdne po porodu je dle autorů způsobena dlouhodobým omezením pohybu prasnice, jehož absence se stává chronickým stresem a intenzivnějším se dožadování mléka selaty.

V této práci nebyl rozdíl hodnot kortizolu mezi typy ustájení 25. den po porodu zjištěn, ale je možné, že by se rozdíl hodnot začal utvářet až v následujících dnech, což by odpovídalo výsledkům výše zmíněných autorů. Kortizol není jediná možnost, jak zjišťovat stres zvířat. Zřejmě by musely být použity další metody, aby se dalo dokázat, co způsobuje rozdílný stres v obou typech ustájení. Prasnice během laktačního období prožívají stres způsobený sajícími selaty, což může případné rozdíly mezi typy ustájení smazat.

## 6.5 H4 – Aktivita selat

Hypotézu, že aktivita selat se bude lišit v závislosti na typu ustájení, nemůžeme potvrdit. Kontrolní měření provedené 3. den po porodu prokázalo pouze statisticky významný vliv velikosti vrhu. Čím větší byla velikost vrhu, tím častěji spala selata v hnízdě.

Druhé měření zkoumající krátkodobý efekt na aktivitu selat po otevření porodní klece prasnicím v kombinovaném typu ustájení prokázalo signifikantní vliv parity prasnice na aktivitu selat u vemene. Čím větší byla parita prasnice, tím častěji byla selata aktivní u vemene.

Během měření 25. den po porodu, kdy se zkoumal dlouhodobý efekt na aktivitu selat po otevření porodní klece prasnicím, nebyl nalezen žádný statisticky významný vliv na chování selat.

V žádném ze sledovaných období nevyšel signifikantní vliv typu ustájení na chování selat. Zvýšená aktivita prasnice, která byla prokázána 5. den po porodu, tak neměla na aktivitu selat žádný vliv.

Z literatury je zřejmé, že existují patrné rozdíly v chování selat v různých typech ustájení. Selata s prasnicí umístěnou v porodní kleci tráví obvykle více času volně v porodním boxu a častěji zde i usínají. Naproti tomu selata, jejichž matka je umístěna volně v porodním boxu, jsou opatrnější a častěji spí v hnízdě (Chidgey et al., 2017).

V této práci se změna chování selat v různých typech ustájení nepotvrdila. Pravděpodobně je to způsobeno malými rozdíly v chování a malým vzorkem dat. Vliv parity na aktivitu u struků 5. den a vliv velikosti vrhu na četnost spaní v hnízdě 3. den je také pravděpodobně způsoben spíše náhodným rozdělením dat. Z předchozích výsledků je patrné, že přestože dojde k navýšení aktivity prasnice 24 hodin po otevření klece, nedojde k vyšší mortalitě selat, k nižším hmotnostním přírůstkům a ani ke změně chování selat během tohoto období.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo prokázat, že v případě kombinovaného typu ustájení nedojde ke zhoršení produkčních parametrů prasnice jako je mortalita a hmotnostní přírůstek selat, a i když bude prasnice v kombinovaném typu ustájení vykazovat vyšší aktivitu, nedojde k omezení přístupu selat ke strukům. Zlepšení jejího welfare tak nebude mít negativní dopad na odchov selat.

Z výsledků vyplynulo, že kombinovaný typ ustájení se neliší v mortalitě a hmotnostním přírůstku selat. Co se týkalo etologických hypotéz, potvrdilo se, že aktivita prasnice je krátkodobě v kombinovaném typu ustájení vyšší, tento fakt však neměl na chování selat žádný vliv. A přestože se nepotvrdila vyšší míra stresu prasnice v kleci, stále se klecový typ ustájení jeví z pohledu welfare prasnice jako neuspokojivý. Z ekonomického hlediska chovu je tak kombinovaný typ ustájení rovnocenný klecovému typu. Tento výsledek je v souladu s dalšími výzkumy (Moustsen et al., 2013, Kilbride et al., 2012, Weber et al. 2007), jež vedly ke změně evropské legislativy v několika zemích, kde je již klecový chov prasnic zakázán.

Na základě výsledků tak můžeme doporučit omezení klecového chovu prasnic a jeho postupné nahrazení kombinovaným typem ustájení. Do budoucna by mohl být výzkum rozšířen o analýzu chování během kojení v obou typech ustájení a o analýzu dalších projevů stresu z nedostatku pohybu v klecovém typu ustájení.

## 8 Seznam literatury

- Algers, B., Madej, A., Rojanasthien, S., & Uvnäs-Moberg, K. (1991).** Quantitative relationships between suckling-induced teat stimulation and the release of prolactin, gastrin, somatostatin, insulin, glucagon and vasoactive intestinal polypeptide in sows. *Veterinary research communications*, 15(5), 395-407.
- Andersen, I. L., Berg, S., & Bøe, K. E. (2005).** Crushing of piglets by the mother sow (Sus scrofa)—purely accidental or a poor mother?. *Applied Animal Behaviour Science*, 93(3), 229-243.
- Andersen, I. L., Nævdal, E., & Bøe, K. E. (2011).** Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (Sus scrofa). *Behavioral ecology and sociobiology*, 65(6), 1159-1167.
- Andersen, I. L., Tajet, G. M., Haukvik, I. A., Kongsrud, S., & Bøe, K. E. (2007).** Relationship between postnatal piglet mortality, environmental factors and management around farrowing in herds with loose-housed, lactating sows. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 57(1), 38-45.
- Barnett, J. L., Hemsworth, P. H., Cronin, G. M., Jongman, E. C., & Hutson, G. D. (2001).** A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Crop and Pasture Science*, 52(1), 1-28.
- Baxter, E. M., Jarvis, S., D'eath, R. B., Ross, D. W., Robson, S. K., Farish, M., ... & Edwards, S. A. (2008).** Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology*, 69(6), 773-783.
- Baxter, E. M., Jarvis, S., Sherwood, L., Robson, S. K., Ormandy, E., Farish, M., ... & Edwards, S. A. (2009).** Indicators of piglet survival in an outdoor farrowing system. *Livestock Science*, 124(1), 266-276.
- Baxter, E. M., Lawrence, A. B., & Edwards, S. A. (2011).** Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*, 5(04), 580-600.
- Bozděchová, B., Illmann, G., Andersen, I. L., Haman, J., & Ehrlenbruch, R. (2014).** Litter competition during nursings and its effect on sow response on Day 2 postpartum. *Applied Animal Behaviour Science*, 150, 9-16.
- Cronin, G. M., Barnett, J. L., Hodge, F. M., Smith, J. A., & McCallum, T. H. (1991).** The welfare of pigs in two farrowing/lactation environments: cortisol responses of sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 32(2-3), 117-127.
- Cronin, G. M., Simpson, G. J., & Hemsworth, P. H. (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, B. I., Pedersen, L. J., Jessen, L. B., Thamsborg, S. M., Mejer, H., & Ersbøll, A. K. (2003).** The gradual weaning process in outdoor sows and piglets in relation to nematode infections. *Applied Animal Behaviour Science*, 82(2), 101-120.
- De Passillé, A. M. B., Rushen, J., & Hartsock, T. G. (1988).** Ontogeny of teat fidelity in pigs and its relation to competition at suckling. *Canadian Journal of Animal Science*, 68(2), 325-338.
- Drake, A., Fraser, D., & Weary, D. M. (2008).** Parent–offspring resource allocation in domestic pigs. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(3), 309-319.
- Forde, J. N. M. (2002).** Piglet-and stockperson-directed sow aggression after farrowing and the relationship with a pre-farrowing, human approach test. *Applied Animal Behaviour Science*, 75(2), 115-132.
- Fraser, D. (1980).** A review of the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology*, 6(3), 247-255.
- Fraser, D., & Thompson, B. K. (1991).** Armed sibling rivalry among suckling piglets. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 29(1), 9-15.
- Hartsock, T. G., & Graves, H. B. (1976).** Neonatal behavior and nutrition-related mortality in domestic swine. *Journal of Animal Science*, 42(1), 235-241.
- Hartsock, T. G., Graves, H. B., & Baumgardt, B. R. (1977).** Agonistic behavior and the nursing order in suckling piglets: relationships with survival, growth and body composition. *Journal of Animal Science*, 44(2), 320-330.
- Chidgey, K. L., Morel, P. C., Stafford, K. J., & Barugh, I. W. (2016).** 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, K. L., Morel, P. C., Stafford, K. J., & Barugh, I. W. (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. – Chaloupková, H. (2015).** Biologické potřeby prasnic a selat kolem porodu z pohledu ustájení. *Náš chov*, č. 12, s. 29-30.
- Illmann, G., & Madlfousek, J. (1995).** Occurrence and characteristics of unsuccessful nursings in minipigs during the first week of life. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(1), 9-18.
- 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.
- Jensen, P. (1993).** Nest building in domestic sows: the role of external stimuli. *Animal Behaviour*, 45(2), 351-358.



- Jensen, P., Stangel, G., & Algers, B. (1991).** Nursing and suckling behaviour of semi-naturally kept pigs during the first 10 days postpartum. *Applied animal behaviour science*, 31(3), 195-209.
- Kasanen, S., & Algers, B. (2002).** A note on the effects of additional sow gruntings on suckling behaviour in piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 75(2), 93-101.
- Kilbride, A. L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S., & Green, L. E. (2012).** A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive veterinary medicine*, 104(3), 281-291.
- Lawrence, A. B., Petherick, J. C., McLean, K. A., Deans, L. A., Chirnside, J., Gaughan, A., ... & Terlouw, E. M. C. (1994).** The effect of environment on behaviour, plasma cortisol and prolactin in parturient sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 39(3-4), 313-330.
- Marchant, J. N., Broom, D. M., & Corning, S. (2001).** The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal science*, 72(01), 19-28.
- 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.
- Milligan, B. N., Fraser, D., & Kramer, D. L. (2002).** Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*, 76(1), 181-191.
- Mousten, V. A., Hales, J., Lahrmann, H. P., Weber, P. M., & Hansen, C. F. (2013).**
- Muzikářová, Z. (2011).** *Kulturní historie prasete domácího* (Doktorská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sociálních studií).
- Rushen, J., & Fraser, D. (1989).** Nutritive and nonnutritive sucking and the temporal organization of the sucking behavior of domestic piglets. *Developmental psychobiology*, 22(8), 789-801.
- Špínka, M., & Illmann, G. (2015).** 13. Nursing behavior. *The gestating and lactating sow*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherland, 297-318.
- Špínka, M., Illmann, G., Algers, B., & Štetkova, Z. (1997).** The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *Journal of animal science*, 75(5), 1223-1228.
- Špínka, 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(7), 1447-1457.
- Vasdal, G., Glærum, M., Melišová, M., Bøe, K. E., Broom, D. M., & Andersen, I. L. (2010).** Increasing the piglets' use of the creep area—A battle against biology?. *Applied Animal Behaviour Science*, 125(3), 96-102.

**Weary, D. M., Pajor, E. A., Thompson, B. K., & Fraser, D. (1996).** Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing?. *Animal Behaviour*, 51(3), 619-624.

**Weaver, S. A., & Morris, M. C. (2004).** Science, pigs, and politics: A New Zealand perspective on the phase-out of sow stalls. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 17(1), 51-66.

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

**Yin, G., Liu, H., Li, X., Quan, D., & Bao, J. (2016).** Effect of Farrowing Environment on Behaviour and Physiology of Primiparous Sows with 35-day Lactation. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 14(2), 159-169.

## 9 Přílohy

**Příloha 1** – *Souhrnná tabulka dat, z kterých byly vlivy a signifikance počítány.*

Významy zkratek použité v tabulce: **ID** – označení prasnice, **Typ** – typ ustájení (TC – kombinované, PC – klecové ustájení), **Parita** – parita prasnice, **Vrh D3** – Velikost vrhu 3. den, **Vrh D25** – Velikost vrhu 25. den, **M D5** – mortalita selat 5. den, **M D25** – mortalita selat v období od 5. do 25. dne, **HP D5** – hmotnostní přírůstek selat mezi 4. a 5. dnem, **HP D25** – hmotnostní přírůstek selat mezi 5. a 25. dnem, **Act. D5** – procentuální aktivita prasnice 5. den, **S. H. D5** – procentuální četnost selat při spaní v hníždě 5. den, **S. S. D5** – procentuálně četnost selat při spaní u struků 5. den, **S. K. D5** – procentuálně četnost selat při spaní volně v kotci 5. den, **A. S. D5** – procentuálně četnost selat při aktivitě u struků 5. den, **A. K. D5** – procentuálně četnost selat při aktivitě volně v kotci 5. den, **L-S D5** – počet změn poloh z lehu do stoje u prasnice 5. den, **S-L D5** - počet změn poloh ze stoje do lehu u prasnice 5. den, **P. D5** – počet převalení se na břicho u prasnice 5. den, **Kort. D5** – naměřená koncentrace hormonu kortizolu 5. den, zkratka **D5** a **D25** určuje den, kdy bylo měření prováděno, jednalo se buď o 5. den po porodu, nebo 25. den po porodu (tabulka je umístěna na další stránce)

ID	Typ	Pari ta	Vrh D3	Vrh D25	M D5	M D25	HP D5	HP D25	Act. D5	S. H. D5	S. S. D5	S. K. D5	A. S. D5	A. K. D5	L-S D5	S - L D5	P. D5	Act. D25	S. H. D25	S. S. D25	S. K. D25	A. S. D25	A. K. D25	L-S D25	S-L D25	P. D25	Kort. D5	Kort. D25
136	PC	1	18	14	1,00	3,00	149,88	2650,27	4,51	45,14	16,32	4,86	20,49	13,19	1,74	3,82	16,67	10,07	40,28	10,76	17,71	19,79	11,46	4,17	9,38	16,67	-17,54	-20,16
68	PC	12	11	9	1,00	1,00	180,40	3348,00	5,90	0,00	5,90	60,76	23,61	9,72	0,00	1,74	4,51	18,06	13,19	7,64	44,44	21,88	12,85	2,08	7,29	18,75	-9,36	-10,40
128	PC	2	15	15	0,00	0,00	161,29	4026,79	4,86	41,32	0,35	27,08	19,44	11,81	2,08	4,51	13,19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2,53	-1,71
145	PC	1	13	11	0,00	2,00	167,54	3848,09	5,90	45,49	9,38	16,67	17,36	11,11	2,08	4,51	15,28	13,89	7,29	13,54	42,01	20,83	16,32	4,17	5,21	14,58	-0,94	-1,40
134	PC	2	17	.	0,00	.	133,00	.	7,99	7,29	1,39	62,15	15,63	13,54	3,82	5,56	25,35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,41	.
50	PC	8	10	10	0,00	0,00	146,10	3758,60	4,86	22,92	0,00	42,01	25,69	9,38	0,69	4,17	9,38	6,60	15,63	12,50	34,03	19,79	18,06	2,08	3,47	11,46	1,04	0,66
140	PC	2	13	11	0,00	2,00	113,00	3845,73	10,76	0,00	1,39	61,46	15,63	21,53	1,74	9,38	13,54	15,28	4,17	6,25	58,33	11,11	20,14	0,35	3,47	7,99	11,05	1,19
151	PC	1	9	9	0,00	0,00	276,44	5240,33	10,76	0,00	6,25	66,67	14,58	12,50	1,39	4,51	12,50	15,97	1,39	7,29	56,60	10,76	23,96	2,43	8,33	18,06	0,45	-4,89
159	PC	1	10	8	0,00	2,00	189,40	5949,00	8,68	14,24	1,74	51,04	20,49	12,50	2,08	3,13	7,99	19,10	13,54	5,56	46,88	17,36	16,67	1,74	3,82	19,79	-13,63	-13,51
134	PC	3	15	.	0,00	.	120,60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,00	.	-2,51	.
149	PC	2	15	15	0,00	0,00	129,93	3386,93	6,25	44,10	0,35	20,14	20,83	14,58	2,43	5,90	17,71	12,85	15,28	7,29	42,71	16,67	18,06	0,69	3,82	11,81	3,73	-3,61
146	PC	2	14	13	0,00	1,00	180,07	4110,46	5,56	11,46	2,78	53,82	19,79	12,15	2,08	4,86	13,89	6,94	6,60	9,72	58,33	16,32	9,03	5,21	5,21	14,24	-6,58	-12,86
121	PC	7	14	12	0,00	2,00	191,23	4390,82	4,86	1,04	5,56	62,15	20,49	10,76	0,35	6,25	11,81	6,60	13,19	5,56	62,15	12,50	6,60	0,69	4,17	19,44	.	.
129	PC	1	18	18	0,00	0,00	167,11	3560,50	6,94	37,50	4,86	29,51	20,14	7,99	3,82	4,17	21,53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,60	-2,10
134	TC	1	12	12	0,00	0,00	181,00	4160,17	8,68	50,35	0,35	19,10	14,24	15,97	1,74	4,17	27,78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,12	-0,37
137	TC	1	14	13	0,00	1,00	166,36	3795,85	11,81	12,15	2,43	49,31	19,79	16,32	3,13	5,56	25,35	8,33	1,04	17,36	43,06	23,96	14,58	2,43	5,56	27,43	4,73	-0,75
144	TC	2	16	15	0,00	1,00	192,00	4078,40	9,38	11,11	1,04	56,94	11,81	19,10	2,78	7,99	38,54	14,93	7,64	13,54	44,10	14,58	20,14	4,86	7,29	25,69	-5,89	-6,71
140	TC	1	12	12	0,00	0,00	205,83	4618,75	17,71	16,67	8,68	39,93	17,36	17,36	1,39	6,94	9,72	13,89	0,00	13,19	46,53	18,40	21,88	1,74	6,25	9,72	-0,90	0,07
129	TC	2	14	11	1,00	2,00	174,69	4846,58	15,63	26,39	2,78	44,79	16,32	9,72	1,39	3,47	14,58	3,13	5,56	17,01	43,06	18,40	15,97	2,43	3,13	10,42	-3,39	-1,16
98	TC	6	12	11	0,00	1,00	199,83	3613,73	6,25	25,35	5,21	35,76	21,53	12,15	0,69	2,08	15,63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-7,21	1,39
135	TC	2	15	.	0,00	.	163,13	.	9,38	32,64	4,17	33,68	17,01	12,50	2,08	4,51	19,79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,26	.
160	TC	1	14	14	0,00	0,00	174,79	3727,29	12,85	52,08	3,47	13,54	18,40	12,50	1,04	9,72	14,58	15,63	27,43	6,94	34,03	13,89	17,71	4,51	10,76	41,32	1,61	0,24
141	TC	2	8	8	0,00	0,00	278,63	5372,50	12,15	53,82	7,64	9,38	15,63	13,54	2,08	4,86	15,28	9,03	39,58	15,28	9,38	13,89	21,88	1,74	5,21	31,94	13,51	2,25
155	TC	1	13	13	0,00	0,00	205,54	4690,08	10,07	47,57	2,08	15,97	17,36	17,01	0,35	5,90	30,56	13,89	0,00	21,88	39,24	16,67	22,22	0,35	7,29	15,28	3,68	-1,97
154	TC	2	16	10	1,00	5,00	114,86	5204,55	5,56	10,42	5,56	46,18	24,65	13,19	0,00	2,78	29,51	7,64	3,13	4,17	62,50	14,93	15,28	2,78	6,94	19,44	9,58	-13,06
136	TC	3	16	13	1,00	2,00	98,13	4110,36	11,81	55,21	3,82	7,64	15,63	17,71	3,47	7,99	19,44	14,58	33,68	21,88	12,85	14,24	17,36	0,35	6,94	22,92	6,98	0,35
147	TC	1	14	14	0,00	0,00	213,00	5067,21	14,24	46,88	12,85	7,64	21,18	11,46	1,04	8,68	20,14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-1,57	-3,17