

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Změny polohy těla a jejich vliv na zalehávání a mortalitu selat u prasete
domácího prvních 24 hodin po porodu**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Kindlová Martina

Obor studia: Ekologické zemědělství

Vedoucí práce: RNDr. Illmann Gudrun, CSc.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Změny polohy těla a jejich vliv na zalehávání a mortalitu selat u prasete domácího prvních 24 hodin po porodu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 4. 2022 _____

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Gudrun Illmann, Csc. za trpělivost, cenné rady, čas strávený mnohými konzultacemi a energii do mě vloženou. Dále bych ráda poděkovala doc. Ing. Heleně Chaloupkové PhD. za pomoc při statistickém vyhodnocování v programu SAS, Ing. Veronice Sekyrové za vypracování nákresů použitých v této práci a Ing. et Ing. Marii Čepové za korekturu textu. V neposlední řadě chci projevit vděčnost mému partnerovi Petru Potočkovi za velkou trpělivost a mnohé sebezapření, kterého bylo ke zpracování této práce také potřeba.

Změny polohy těla a jejich vliv na zalehávání a mortalitu selat u prasete domácího prvních 24 hodin po porodu

Souhrn

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, které ze zkoumaných faktorů ovlivňují změny poloh prasnice 24 hodin po porodu – velikost vrhu, sourozenecká kompetice bez i s vokalizací vlastních selat, časová perioda od začátku porodu. Dále bylo zjišťováno, jaký druh pohybu je nejrizikovější z pohledu zalehnutí a mortality selat a také, zda je zalehávání a mortalita selat ovlivněna časovou periodou od začátku porodu.

Předpokladem bylo, že s rostoucím počtem soubojů selat prasnice častěji ukončuje kojení změnou polohy těla, častěji v případě vokalizace oproti bojům bez vokalizace a že změny polohy těla jsou ovlivněny velikostí vrhu, tak i časovou periodou od porodu. Zkoumanou otázkou dále bylo, jaký druh pohybu je z pohledu zalehnutí selete a jeho úmrtí významný a jak prasnice na zalehnutí reaguje. Bylo pozorováno 18 prasnic s jejich selaty 24 hod po porodu a všechny jejich pohyby byly analyzovány. Období prvních 24 hodin bylo rozděleno do třech period (perioda 1: od začátku do konce porodu; perioda 2: od konce porodu do 12 hodin; perioda 3: od 12 do 24 hodin).

Bylo zjištěno, že změny poloh byly signifikantně ovlivněny časovou periodou ($P < 0,0001$) a sourozeneckou kompeticí ($P < 0,0001$). Prasnice měnily polohy a vstávaly signifikantně více během porodu než v druhé a třetí periodě. Počet změn poloh prasnic a počty vstávání byly signifikantně ovlivněny interakcí sourozenecké kompetice a periody od porodu ($P < 0,0001$). S rostoucí kompeticí se zvyšoval i počet změn poloh a lišil se podle period. Nejvýraznější byla tato závislost mezi periodou 1 a periodami 2 a 3. Celkové počty změn poloh prasnic nebyly signifikantně ovlivněny velikostí vrhu ($P = 0,3431$).

Zalehnutí selat prasnicí nebylo signifikantně ovlivněno periodou ($P = 0,0737$) ani velikostí vrhu ($P = 0,0551$). Po přetočení došlo ke dvěma případům zalehnutí, z toho v 1 případě sele zemřelo. Vzhledem k malému počtu případů zalehnutí ($n = 34$) a mortality selat ($n = 12$), nebylo možné provést statistickou analýzu.

Velikost vrhu, zdá se, nebyla určujícím faktorem pro aktivitu prasnice. Významná byla perioda, kde nejvýznamnější z pohledu změn poloh bylo období od začátku do konce porodu. Pro zalehnutí a mortalitu selat pak byly významné pohyby ze stoje do lehu, přetočení se zdálo být minoritním důvodem zalehnutí a mortality selat prvních 24 hod po porodu.

Klíčová slova: prase domácí, změny poloh těla, sourozenecká kompetice, zalehnutí, mortalita

Postural changes and their effect on trapping and piglet mortality during the first 24 hours postpartum in domestic pigs

Summary

The aim of this diploma thesis was to find out, which of the observed factors affect sow's postural changes during first 24 hrs post partum – litter size, litter competition with and without vocalization of own piglets and the time period from the beginning of farrowing. Furthermore, it was determined, which movement is the most risky for trapping and mortality of piglets and also whether trapping and mortality is affected by the time period.

The assumption was, that with more litter competition the sow ends suckling with postural changes more often, more frequently if vocalization is present, as opposed to fights without vocalization and that postural changes are affected by litter size and the time period. Another researched question was, what kind of postural changes were significant for trapping down and mortality of piglets and how the sow reacted to the trapping event. Eighteen sows with their piglets were observed during 24 hrs after parturition and all their movements were analyzed.

First day after parturition was divided into three periods (period 1: from beginning to the end of the labor; period 2: from the end of the labor up to 12 hrs; period 3: between 12 and 24 hrs).

Postural changes were found to be significantly affected by the time period ($P < 0,0001$) and litter competition ($P < 0,0001$). Sows changed positions and stood up significantly more during farrowing than in the second and third period. Postural changes and rolling were significantly affected by the interaction of litter competition and period ($P < 0,0001$). Quantity of postural changes increased with increasing competition and varied according to the period. This dependence was most significant between period 1 and periods 2 and 3. Amount of postural changes were not significantly affected by litter size ($P = 0,3431$).

Trapping of piglets was not significantly affected by period ($P = 0,0737$) nor litter size ($P = 0,0551$). There were two cases of trapping after rolling, in one case the pig died. Due to the small amount of trapping ($n = 34$) and mortality ($n = 12$), statistical analysis was not possible. It seems, that litter size wasn't determining for the sow's activity. The most significant determining factor was the period, while the most significant period for postural change was parturition. Lying down was important for trapping and mortality; rolling seemed to be a minor cause.

Key words: domestic pig, postural changes, litter competition, trapping, mortality.

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíle a hypotézy	10
2.1 Cíle	10
2.2 Hypotézy	10
3. Literární rešerše	11
3.1 Mateřské chování	11
3.1.1 Stavba hnízda	11
3.1.2 Kojení	12
3.1.3 Komunikace se selaty	14
3.2 Sourozenecká kompetice	15
3.3 Změny poloh těla a reaktivita	17
3.4 Zalehnutí selat a mortalita	18
4. Materiál a metody	22
4.1 Design experimentu	22
4.2 Pozorování	22
4.3 Zvířata a ustájení	22
4.3.1 Zvířata	22
4.3.2 Ustájení	25
4.4 Definice	26
4.4.1 Obecné informace	26
4.4.2 Pozorované proměnné	27
4.4.3 Změny poloh prasnice	28
5. Výsledky analýzy	30
5.1 Změny polohy	30
5.1.1 Změny polohy celkem podle period	30
5.1.2 Změny polohy celkem dle kompetice	32
5.1.3 Vstávání	34
5.1.4 Přetočení	36
5.2 Zalehnutí	39
5.2.1 Reaktivita prasnice na zalehnutí	43
6. Vyhodnocení hypotéz	45
7. Diskuse	46
7.1 Hypotéza 1	46

7.2 Hypotéza 2	49
7.3. Hypotéza 3	51
7.4 Hypotéza 4	53
8. Závěr	55
9. Zdroje	57
10. Seznam obrázků	65
11. Seznam tabulek	65
12. Seznam grafů	66

1. Úvod

Úmrtnost selat představuje největší ekonomický problém ve všech chovných systémech. Ve většině případů jsou rodičí prasnice a ty se selaty chovány v klecích, které neposkytují dostatečné životní podmínky, včetně nepřítomnosti stavebního materiálu na hnízdo (*Marchant et al., 2000*). Na druhou stranu bylo ukázáno, že nejsou rozdíly v mortalitě selat mezi konvenčními a volnými chovy (*Pedersen et al., 2010*).

Mateřská infanticida a sourozenecká kompetice fungují jako mechanismy s obdobným efektem: snížením počtu selat se zvyšuje množství zdrojů a šance na přežití pro přeživší (*Drummond et al., 2000*). Tato přirozená selekce je v rozporu s jedním z cílů komerčních chovů – zajištěním většího počtu zvířat na jednotku plochy. Z tohoto důvodu jsou stále oblíbené porodní klece, které mají případným zalehnutím zabránit. Z pohledu welfare jsou však velkým problémem (*Webster 2009; Johnson & Marchant-Forde 2009*).

Výsledkem intenzivního šlechtění, které směřuje k maximalizaci reprodukčních schopností prasnic, rodí hyperplodné prasnice i 20 selat ve vrhu. Počet funkčních struků však nepřesahuje 14. Vzhledem ke specifickému způsobu kojení, kdy k ejekci mléka dochází po prvních 12 hodinách kontinuálního proudu v pravidelných intervalech jen na krátkou dobu, ustanovují si selata první dny po porodu sací pořádek, tedy vlastní umístění u struku. Nejintenzivněji se sourozenecká kompetice projevuje v období krátce po porodu, kdy může každé sele „vyzkoušet“ okolo 7 až 8 struků (*de Passillé et al., 1988; de Pasillé and Rushen, 1989*). Kompetice během kojení pak může vést ke změnám polohy prasnice (*Vieuille et al., 2003*), což znamená zvýšené riziko zalehnutí selete matkou (*Wechsler and Hegglin, 1997; Bozděchová et al., 2014*) a snížení příjmu mateřského mléka a tepla (*Andersen et al. 2006; Ocepek and Andersen, 2018*).

Selata se prvních 24 hodin po porodu zdržují blízko u matky (*Marchant et al., 2001*), nejslabší a hladová selata se navíc zdržují v blízkosti vemene (danger zone) i mimo čas kojení (*Weary, 1996*). Z pohledu zalehnutí a mortality jsou selata nejvíce ohrožena prvních 24 hodin po porodu (*Marchant et al. 2001*), kdy dochází k nejintenzivnějším bojům. Sourozenecká kompetice tak může být vnímána jako mechanismus selat k zajištění větší části zdrojů, čímž zvyšují pravděpodobnost svého přežití (*Drummond et al., 2000. Andersen et al., 2011*). Na větší počet kompetujících selat od druhého dne po porodu prasnice reaguje až po ejekci mléka,

ne před ní (*Bozděchová et al., 2014*), avšak o reakcích prasnice prvních 24 hodin se zatím mnoho neví.

Frekvence pohybů prasnice je zvýšená během porodu (*Randall, 1972; Jensen, 1986*). Po porodu většinou leží prasnice laterálně na břiše a má sníženou reaktivitu (*Ahlstrom et al., 2002; Pedersen, 2003*). Spolu se zvyšující se aktivitou prasnice se kolem 10. hodiny po porodu začíná zvyšovat i jejich reaktivita (*Pedersen, 2003*). V této práci bylo proto časové období rozděleno do tří period.

Tato diplomová práce má za cíl zjistit 1) které z analyzovaných faktorů ovlivňují změny poloh prasnice prvních 24 hodin po porodu – velikost vrhu, časová perioda od porodu či sourozenecká kompetice; 2) jaký druh pohybu je nebezpečný z pohledu zalehnutí a mortality selat prvních 24 hod po porodu a 3) reaktivita prasnice na zalehnutí.

2. Cíle a hypotézy

2.1 Cíle

Předkládaná diplomová práce se zaměřuje na změny poloh prasnice, zalehnutí a mortalitu selat prvních 24 hodin od začátku porodu. Cílem je zjistit, které ze zkoumaných faktorů ovlivňují změny poloh prasnice v tomto čase – parita, velikost vrhu, sourozenecká kompetice bez i s vokalizací vlastních selat, časová perioda od začátku porodu. Dále je zjišťováno, jaký druh pohybu je nejrizikovější z pohledu zalehnutí a mortality selat a také, zda je zalehávání a mortalita selat ovlivněna časovou periodou od začátku porodu a jak prasnice na zalehnutí reaguje.

2.2 Hypotézy

Byly stanoveny tyto hypotézy:

H1a: Pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna časovou periodou od porodu.

H1b: Pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna velikostí vrhu.

H2a: Ke změnám polohy těla prvních 24 hodin po porodu dochází s větší pravděpodobností po sourozenecké kompetici, než když sourozenecká kompetice není přítomna.

H2b: Ke změnám polohy těla prvních 24 hodin po porodu dochází s větší pravděpodobností po sourozenecké kompetici s vokalizací než po sourozenecké kompetici bez vokalizace.

H3a: Pravděpodobnost zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je větší při pohybech ze stoje/ze sedu do lehu, než u pohybů v leže (přetočení).

H3b: Pravděpodobnost úmrtí selete z důvodu zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je větší při pohybech ze stoje/ze sedu do lehu než u pohybů v leže.

H4: Reaktivita prasnice na zalehnutí selete se prvních 24 hodin po porodu mění v čase.

3. Literární rešerše

3.1 Mateřské chování

Mateřské chování prasnic je složité a je řízeno nervovým a hormonálním systémem, kdy dochází k uvolňování specifických hormonů např. estradiolu, prolaktinu, oxytocinu a PGF2 α (Algers & Uvnäs-Moberg 2007). Mateřské chování může být ovlivněno například stářím a zkušenostmi samice (paritou), prostředím, v němž zvířata žijí, druhem zvířete i celkovým zdravotním stavem zvířete (Jensen, 2001). Důležitý je také počet selat vrhu, kdy při větším počtu narozených mláďat není prasnice schopna do každého jednotlivce ve vrhu investovat stejnou energii (Jensen 1989; Poindron 2005). Přesto je mateřské chování domestikovaných prasat srovnatelné s chováním divoče žijících jedinců, hlavně chování v období kolem porodu (Jensen, 1986; Gustafsson et al., 1999). Znatelné jsou však fyzické změny, například početnější vrhy a s tím spojený rostoucí počet struků (Drake et al., 2008). Divoké prasnice rodí jednou ročně 4-7 mláďat. Oproti tomu domestikovaná zvířata mohou rodit jeden až dva vrhy za rok s více jak 10 selaty ve vrhu (van Dijk et al., 2005), v některých případech však i s 16-20 selaty, ačkoli funkčních struků je pouze 14-16. V tomto případě dochází k silnému soupeření o struky, díky čemuž selata bez přístupu k mateřskému mléku umírají z důvodu podvýživy (Vesdal et al., 2010). Pokud je ve vrhu více jak 11 selat, zvyšuje se také riziko zalehnutí selat matkou (Andersen et al., 2011; Ocepek & Andersen, 2017).

Jako nejvýznamnější faktory mateřského chování důležité pro přežití mláďat byly identifikovány stavba hnízda a vzájemná komunikace. Tyto rysy jsou však významně ovlivněny plemenem a velikostí vrhu. Čím intenzivnější je stavba hnízda, tím méně je mrtvých selat z důvodů hladovění, zalehnutí i zalehnutí bez mléka v žaludku. Navíc jsou prasnice, které tráví více času stavbou hnízda, opatrnější v období během a po porodu. Tyto prasnice dělají méně nebezpečné pohyby při uléhání i při vstávání či sezení, což má pozitivní vliv na zaléhávání a mortalitu selat (Ocepek & Andersen, 2017).

3.1.1 Stavba hnízda

Přibližně po 115 dnech březosti prasnice ve volné přírodě opouští skupinu a odchází až několik kilometrů daleko hledat vhodné místo k porodu. Izolace prasnice se selaty umožňuje vytvoření pevných vazeb mezi matkou a mláďaty, a to včetně individuálního rozlišení mláďat

na základě jejich pachu a vokalizace (*Maletinská et al., 2002*). Prasnice staví, jako jediný zástupce kopytníků, pro svá mláďata hnízdo. Stavba hnízda je spouštěna cca 24 hodin před porodem zvýšenou hladinou prolaktinu v krvi (*Castrén et al., 1993*). Samice nejprve vyhloubí mělkou jámu, kterou posléze zformuje za pomoci větví. Následuje vyplnění hnízda měkkým materiálem, jako je tráva, listí a kapradí za pomoci rypáku a hrudních končetin (*Jensen, 1986*). U prasnic s početnými vrhy byla pozorována vyšší potřeba tvorby hnízda než u prasnic s malými vrhy (*Pedersen et al. 2006*). Hnízdo má za úkol chránit selata před chladem, predátory a díky své měkkosti napomáhá chránit selata před nechtěným zalehnutím matkou (*Wood-Gush and Stolba, 1982; Jensen, 1993*). V přirozených podmínkách zůstává samice se svými selaty v hnízdě po dobu 2 týdnů.

Prasnice má snahu věnovat se stavbě hnízda i v prostředí, kde nemá k dispozici žádný materiál (intenzivní chovy). Tomuto jevu se říká „stavění na prázdno“ a bylo zjištěno, že vede ke zvýšenému stresu (zvýšení kortizolu a srdečního tepu). Naplnění potřeby prasnice stavět hnízdo (přítomnost podestýlky) má vliv i na délku samotného porodu. Prasnice, které neměly možnost stavět hnízdo, měly o 20% delší porod a také vyšší procento uhynulých selat během porodu (*Jensen, 2002*).

3.1.2 Kojení

Selata se rodí dobře vyvinutá a schopná okamžitě po vybavení z plodových obalů nalézt struk a sát mlezivo, které je produkováno prvních 8-11 hodin. Mají omezenou termoregulaci, a proto se zdržují v blízkosti matky, která jim krom mateřského mléka poskytuje také teplo (*Vasdal et al., 2009*).

Prvních 12 hod po porodu je proud mléka kontinuální. Poté prasnice kojí svá mláďata přibližně jednou za hodinu a každé kojení zahrnuje celý komplex signálů mezi matkou a jejími selaty včetně vokalizace a specifické sekvence uléhání. Prasnice před samotným kojením hlasitě vokalizuje, aby upozornila selata (*Castrén et al. 1989; Špinka & Algers 1995*). Ejekce mléka následuje po masáži struků selaty a trvá cca 15–20 vteřin. Je třeba, aby masáž vemene trvala alespoň 1 minutu, ale může trvat 3 i více minut a způsobuje uvolnění oxytocinu ze zadní hypofýzy, což napomáhá spuštění laktace (*Fraser 1980; Algers & Uvnäs-Moberg 2007*). V případě, že masáž provádí menší počet selat, oxytocin se uvolňuje pomaleji. Větší intenzita masáže naopak může zajistit větší množství mléka uvolněného ze struku během příštích kojení (*Jensen et al., 1998*). To je pravděpodobně z důvodu synchronizace kojení tak, aby mělo během

ejekce přístup k funkčním strukům co nejvíce selat (*de Passillé and Rushen, 1989*). Po ejekci mléka následuje post-ejekční masáž trvající až 10 minut (*Jensen et al., 1998*). Tu provozují převážně hladová selata (*Illmann et al. 2001*). *Jensen et al. (1998)* se domnívá, že význam post-ejekční masáže je ve zvyšování budoucí ejekce mléka, ale také v pachovém označení struku. Výsledky *Illmann et al. (1998)* na druhou stranu ukázaly, že dodatečná masáž během nenutričního kojení vyšší produkci mléka při následné ejekci mléka nezpůsobuje, a to ani lokálně, ani systémově.

Toto typické kojící schéma, včetně pre- a post- ejekční masáže struků, je plně vyvinuto po prvním dni po porodu (*Fraser, 1980*). Do té doby je těžké říct, kdy přesně došlo k ejekci mléka (*Illmann et al., 2008*)

Během prvních dní si selata vytváří přísávací pořádek, kdy každé sele saje mléko pokaždé ze stejného jednoho či dvou struků. Prvních osm hodin po porodu saje sele průměrně ze sedmi struků. První hodiny po porodu jsou časté boje o struky, které zahrnují jen několik selat. S postupem času se však počet bojů snižuje, ale do každého boje se zapojuje více selat (*De Passille and Rushen, 1989*). *Špinka & Illmann (2015)* ukázali, že většina selat ve vrhu má vlastní struk již během prvního dne po porodu. Čtvrtý den po porodu saje z jednoho preferovaného struku až 90 % selat (*Milligan et al., 2001*). 25 % selat však pro sebe 10. a 24. den po porodu zabralo struky dva (*Illmann et al., 2007*).

Některé struky mohou poskytovat menší množství mléka než jiné, některé struky mohou být zcela nefunkční. Přístup k funkčnímu struku je pro sele životně důležité, což může vést k tomu, že sele bojuje a vokalizuje po ejekci mléka v případě, že mléko není okamžitě k dispozici (*Bozděchová et al. 2014*). Navíc může prasnice ukončit kojení před vlastní ejekcí mléka (kojení bez ejekce mléka – nenutritivní kojení) - například posturálními změnami jako odpověď na zvýšenou sourozeneckou kompetici, která může být signálem vyloučení většího počtu selat z kojení (*Illmann et al., 2008*).

Vliv na přítomnost u struku při ejekci mléka může mít i parita prasnice. Dle nedávné studie (*Bozděchová et al., 2014*) bylo ukázáno, že více selat neúčastnících se ejekce mléka bylo u prasnic s vyšší paritou.

3.1.3 Komunikace se selaty

Blízký sociální kontakt prasnice s mláďaty podporuje jejich interakci a vzájemné pouto. To mláďatům přináší teplo, ochranu a potravu v podobě mateřského mléka (*Fiala and Hurnik, 1983*). Komunikace zahrnuje čichové (očíhávání), zvukové (chrochtání, kvičení) a hmatové vjemy – zejména odstrkování rypákem (*Jensen and Redbo, 1987*). Prasnice svá selata neolizuje, pouze očichá ta, která se přiblíží k jejímu rypáku (*Jensen, 2002*), přičemž u divokých prasnic byl zaznamenán vyšší počet nosních kontaktů se selaty než u domestikovaných zvířat (*Gustafsson et al., 1999*). Toto chování se nazývá jako naso-nasální interakce a jeho funkce a význam zatím stále nejsou známy (*Portele et al., 2019*). Lze však vyvrátit, že naso-nasální interakce spojené navíc s vokalizací, jsou projevem hladu (*Illmann et al., 2001*). Příklady nosních kontaktů jsou uvedeny na Obrázku č. 1.

Nejvíce komunikačních signálů (chrochtání různé intenzity, kontakty rypáky, masáž struků) mezi sebou vysílají pár dní po porodu, které jsou pro přežití selat nekritičtější (*Andersen et al., 2011*). Interakce mezi matkou a selaty je důležitá k vzájemnému poznávání, ale také k předání informací o jejich potřebách, například o nedostatečném nakrmení (*Portele et al., 2019*). Post-ejekční masáž (po ekepci mateřského mléka) je signálem pro matku o kondici selat.

Úroveň komunikace může představovat schopnost prasnice starat se o selata a její ochotu investovat svou energii do aktuálního vrhu (*Ocepek and Andersen, 2018*). *Clutton-Brock (1991)* ukázal, že existuje kompromis v péči o aktuální a budoucí vrh a mezi počtem selat ve vrhu a kondicí jednotlivých mláďat. *Eissen et al. (2000)* ukázali, že ač jsou prasnice v domestikovaném prostředí schopny pozřít více potravy k výrobě mateřského mléka potřebného k nakrmení většího počtu selat ve vrhu, ne vždy je prasnice schopna nashromáždit dostatečné tělesné zásoby potřebné ke kompenzaci nedostatečného příjmu živin v době nejvyšší produkce mléka. V některých případech mají prvoroďičky příliš málo energie na svůj vlastní vývoj, což může vést ke snížení jejich tělesné kondice, potažmo jejich reprodukční hodnoty (zdroje pro budoucí vrhy) (*Ocepek et al., 2016*).

Ocepek a Andersen (2018) ukázali, že prasnice, které komunikují mimo čas kojení první dva dny po porodu více, vykazují menší mortalitu selat. To vede nejen k většímu procentu odstavených selat, ale také jejich lepší kondici a hmotnosti.



Obrázek č. 1: Ukázky nosních kontaktů (Portele et al., 2019)

3.2 Sourozenecká kompetice

Jsou dva způsoby optimalizace vrhu: mateřská infanticida, kdy počet selat ve vrhu ovlivňuje matka, a sourozenecká kompetice, kdy mezi sebou soupeří vlastní sourozenci s cílem zvětšit množství zdrojů pro jednotlivce a zvýšit tak šanci na vlastní přežití (Drummond et al., 2000). Oba mechanismy mají obdobný efekt – zvýšení kvality přeživších potomků a zvětšení zdrojů pro další vrhy matky.

Sourozenecká kompetice v podstatě začíná již v děloze matky a pokračuje i po porodu, kdy mezi selata mezi sebou soupeří pro lepší přístup k funkčním strukům, což je důležité pro jejich přežití (Drake et al 2008; Andersen et al. 2011). Nejintenzivnější boje jsou v období krátce po porodu, kdy každé sele může „vyzkoušet“ okolo 7 až 8 struků (de Passillé et al., 1988; de Pasillé and Rushen, 1989). Krátce po porodu se selata snaží dostat ke struku a nakrmit se kolostrem. Ta, která nemají struk, se přesouvají z místa na místo podél vemene, začínají boje se svými sourozenci a snaží se získat „jejich“ struk. Těmito sourozeneckými boji se mezi selaty ustanovuje „sací pořádek“, kdy každé sele saje mléko pokaždé ze stejného jednoho či dvou struků (de Passillé and Rushen, 1989). DePassillé and Rushen (1989) si všimli, že jedinci, kteří mají struk v tlamě, vyhrávají tento boj s větší pravděpodobností. Toto chování napomáhá zajištění přístupu ke struku během ejekce mléka, ke kterému od 12 hod po porodu dochází jen přibližně jednou za hodinu po dobu 20 vteřin. K bojům jim slouží speciálně vyvinutý chrup, kterým

sourozence škrábou a koušou. Selata také kompetují nepřímo tím, že stimulují struk, na který si navykla, aby produkoval více mléka.

Zdá se, že prasnice vyvinula takový komplex mateřského chování, včetně vokalizace, aby zabránila monopolizaci mléka pouze nejvitálnějšími selaty (*Drake et al., 2008*). Například ukončení kojení před vlastní ejakcí mléka prvních 24 hodin po porodu může být adaptivní strategií, jak snížit sourozeneckou kompetici. Boje a kvičení mohou být signálem od selat prasnici, že jsou vyloučena z přístupu ke strukům a následně z ejakce mléka (*Appleby et al., 1999; Illmann et al., 2018*). Ač může být sourozenecká kompetice pro prasnici prospěšná (především zajištěním přežití vysoce kvalitních potomků), v případě, že se kompetice stupňuje, může to být signálem vyloučení většího počtu selat z kojení a prasnice ukončí kojení před vlastní ejakcí mléka (kojení bez ejakce mléka – nenutritivní kojení) - například posturálními změnami (*Illmann et al., 2008*).

Sourozenecká kompetice má pro prasnici význam v zajištění přežití nejkvalitnějších potomků a tím nejlepšího využití dostupných zdrojů (*Bozděchová et al., 2014*). Lze ale očekávat, že krátce po porodu bude prasnice reagovat na sourozeneckou kompetice méně než v pozdější době. Avšak pokud vokalizace během kompetice dosáhne určité hranice, může to znamenat větší počet selat bez přístupu ke strukům a matka ukončí kojení (například změnou polohy těla), aby ukončila stupňující se boje (*Illmann et al., 2008*).

Je běžné, že sourozenecké boje doprovází hlasitá vokalizace (*Illmann et al., 2008*). Druhý den po porodu více vokalizují selata během pre-masáže než během post-masáže. Nicméně počet selat, která bojují bez vokalizace je 5x větší před ejakcí a až 7x větší po ejakci mléka, než počet bojujících selat s vokalizací (*Bozděchová et al., 2014*). Pravděpodobně jde o signál matce, že sele nemá přístup ke struku a hrozí, že nebude přítomen při ejakci mléka (*Appleby et al., 1999*). *Milligan et al. (2001)* se domnívají, že selata, která ani po několika dnech po porodu nemají stálý struk v rámci sacího pořádku, vyvolávají boje, aby tím zvýšila své šance na budoucí přístup ke struku. Když byly v této studii zakryty struky a selatům bylo znemožněno nakojení, tato více vokalizovala v období mezi jednotlivými ejakcemi mléka. Opakující se neúspěch selete o přístup k funkčnímu struku v raném věku pro něj může být fatální, protože se prodlužuje interval mezi jednotlivými nakojeními a tím i příjem mléka (*Špinka et al., 1997*) a zároveň to znamená více energie vynaložené k získání struku (*Drake et al., 2008*). Odhaduje se, že pokud se sele opozdí při každé ejakci mléka o 1 vteřinu, přijde až o 10 % celodenního

příjmu mléka (*Rushen and Fraser, 1989*). Nedávná studie (*Andersen et al., 2011*) navíc ukázala, že při velikosti vrhu 12 selat zameškalo ejekci mléka průměrně 1 sele.

3.3 Změny poloh těla a reaktivita

Zalehnutí selat může být spojeno se změnami poloh prasnice jako reakce na sourozeneckou kompetici během kojení v rámci bojů o struky (*Vieuille et al., 2003*). V začátcích porodu jsou změny poloh těla dle *Pedersen et al. (2003)* častější než v dalších fázích. Změny poloh znamenají nejvyšší riziko zalehnutí selete první 3 dny po porodu (*Wechsler and Hegglin, 1997*). Z pohledu zalehnutí je nejnebezpečnější pohyb z břicha na bok či naopak (*Marchant et al., 2000; Weary et al., 1998*).

Po porodu většinou leží prasnice laterálně na břicho a nereaguje na naso-nasální kontakty vlastních selat (*Ahlstrom et al., 2002; Pedersen, 2003*). Spolu se zvyšující se aktivitou prasnice se kolem 10. hodiny po porodu začíná zvyšovat i jejich reaktivita na naso-nasální kontakty (*Pedersen, 2003*). Tato doba se sníženou reaktivitou, zdá se, nemá velký vliv na přežití selat.

Appleby et al. (1999) ukázal, že třináctidenní selata, kterým byl experimentálně navozen hlad, vokalizovala více než selata s přístupem ke struku. V této studii prasnice ukončovala kojení před ejekcí mléka změnou polohy těla častěji při přehrávání vokalizace bojujících selat než u kontrolních přehrávek. Zdá se, že prasnice může reagovat na signály selat, která nemají přístup ke struku, neboť zvláště první dny po porodu je příjem kolostra a mléka velmi důležitý pro přežití mláďat. Na druhou stranu, přehnaná reaktivita by mohla být problém, protože může častějšímu docházet k ukončování kojení. To dále vede k nebezpečí zalehnutí selete z důvodu změny polohy těla matky a nižší přísun mléka, potažmo menší přírůstek váhy selat (*Illmann et al., 2008*). *Bozděchová et al. (2014)* ukázali, že větší počet bojujících selat druhý den po porodu znamenal větší podíl selat, která nebyla přítomna při ejekci mléka. Navíc sourozenecká kompetice s vokalizací znamenala větší pravděpodobnost ukončení post-masáže vemene změnou polohy těla (*Bozděchová et al., 2014; Illmann et al., 2018*). Na přírůstek váhy má vliv také velikost vrhu. Dle *Illmann et al. (2008)* je přírůstek váhy o 22,5 g na sele menší, je-li ve vrhu o jedno sele více.

Je málo poznatků o reaktivitě prasnice na sourozeneckou kompetici během prvního dne po porodu, kdy jsou její projevy největší (*Melišová et al., 2011*). Byly vydány tři studie

o korelaci mezi sourozeneckou kompeticí selat pár dní po porodu a reaktivitou prasnice. V první studii během prvních 24 hodin po porodu 30 % prasnic reagovalo na audio nahrávky bojů s vokalizací ukončením kojení (*Illmann et al., 2008*). V tomto období ještě není zcela vyvinut charakteristický způsob kojení a nelze tudíž říci, zda prasnice reagovala před nebo po kojení. V druhé studii *Bozděchová et al. (2014)* ukázali, že pravděpodobnost změny polohy těla se druhý den po porodu zvyšuje se zvyšujícím se počtem kompetujících selat během post-ejekční masáže struků, pouze pokud během kompetice vokalizovala. Tato korelace nebyla nalezena u kompetice, ať s vokalizací či bez, během pre-ejekční masáže struků. To bylo nejspíš z toho důvodu, že sourozenecká kompetice během pre-ejekční masáže nedosáhla reakčního prahu. V této studii prasnice neukončovaly kojení před ejekcí mléka pravděpodobně proto, aby zajistily přísun mléka silným selatům, i kdyby to mělo být na úkor jednoho či dvou slabých sourozenců, kteří se kojení neúčastnili. Toto chování tedy funguje jako adaptace prasnice, jak zvýšit přísun mléka a tím i šance na přežití silnějších selat (*Bozděchová et al., 2014*). Změny polohy těla mohou navíc znamenat riziko zalehnutí a zabití selete (*Melišová et al., 2014*). V pozdější studii *Illmann et al. (2008)* ukázali, že druhý den po porodu (kdy jsou selata alespoň 24 hodin stará) se při zvýšené sourozenecké kompetici zvyšuje počet selat nepřítomných kojení, avšak prasnice na boje reaguje jen při po-ejekční masáži, kdy již došlo k uvolnění mléka.

3.4 Zalehnutí selat a mortalita

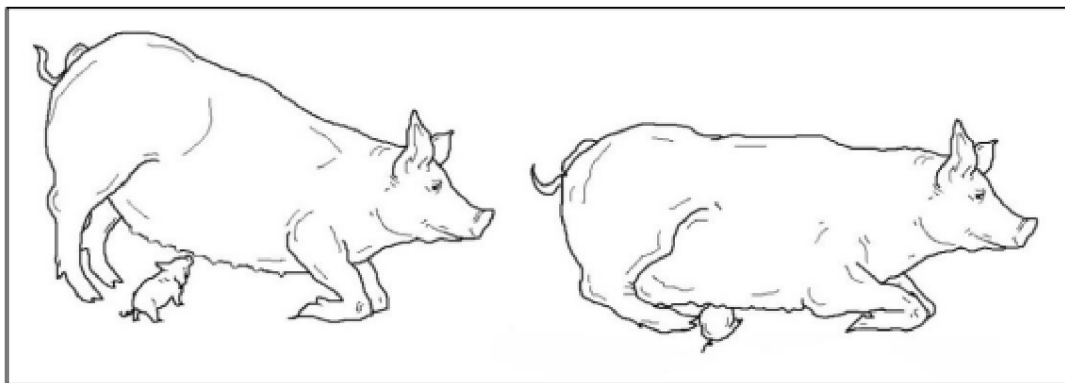
Mortalita selat koreluje s velikostí vrhu, kde většina zalehnutých hladověla z důvodu neúspěchu při kompetici (*Andersen et al., 2010*). Vyhladovělá a zalehnutá selata představují více než 60 % všech úmrtí ve volném chovu (*Andersen et al., 2006*) a naprostá většina selat zemře první dva dny po porodu (*Andersen, 2005, Pedersen et al., 2011a*), když se selata zdržují v blízkosti vemene a mají sníženou pohyblivost (*Marchant et al., 2001*).

Přetočení v pozici v leže je považováno za nebezpečný pohyb v otevřených porodních systémech (*Weary et al., 1996*) a je také použito k hodnocení mateřské péče (*Wechsler and Hagglin, 1997*). Nicméně nebezpečnost změny pozice se zdá být velmi ovlivněna tím, kde se právě nachází selata (*Marchant et al., 2001*) a zda se zdržují blízko sebe či jsou roztroušeně (*Pokorná et al., 2008*). *Olson a Svendsen (1989)* zjistili, že pouze 7% zalehnutí nastalo po přetočení, kdežto *Weary et al. (1996)* zjistili, že k zalehnutí došlo ve $\frac{3}{4}$ případech po přetočení. V novější studii (*Marchant et al., 2001*) polovina zalehnutí nastala po ulehnutí

ze stoje, nejvíce případů pak prvních 24 hodin po porodu a jedna čtvrtina zalehnutí nastala po přetočení v pozici vleže.

Před samotným ulehnutím prasnice vykonává specifické před-lehací chování, které může sloužit k získání pozornosti selat. To pak selatům může dát dostatek času k přesunu z nebezpečné zóny (*Merchant et al., 1996*). K tomuto před-lehacímu chování patří rytí rypákem, hrabání, očichávání a postrkování selat, rozhlížení se, otáčení se a následné vertikální uléhání (*Špinka et al., 2000; Pokorná et al., 2008*) nejprve přes pokrčené přední nohy do lehu (viz Obrázek č. 2: Změna polohy ze stoje do lehu a následné zalehnutí blízkého selete). Zatímco hrabání je, kromě období stavby hnízda, obecně pozorováno ve spojitosti s před-lehacím chováním (*Johnson et al., 2007*), rytí je vázáno na různé druhy situací – například je časté u březích prasnic (*Studnitz et al., 2007*).

Opatrnost prasnice během uléhání a úroveň jejího před-lehacího chování se zdá být důležitá z pohledu nebezpečí zalehnutí selat. Ve skupinovém ustájení zvýšené před-lehací chování snižovalo pravděpodobnost nebezpečných situací vedoucích k zalehnutí (*Merchant et al., 2001*). V klecovém ustájení prasnice, které svá selata nezalehly, projevovaly před-lehací chování častěji než prasnice, které zalehly alespoň jedno sele (*Wischner et al., 2010*). Ve studii, která byla zaměřena na odlišnosti v před-lehacím chování v klecovém a volném ustájení, nebyla zjištěna žádná spojitost mezi před-lehacím chováním a zalehnutím (*Pokorná et al., 2008*), a úmrtností obecně (*Špinka et al., 2000*). Pohyby ze stoje do lehu častěji končily zalehnutím selete v případě, že prasnice méně očichávala svá selata (*Andersen et al., 2005*), když prasnice první den po porodu méně hrabala (*Johnson et al., 2007*) a třetí den méně ryla (*Valros et al., 2003*). Zdá se, že komunikace mezi matkou a selaty, jako je očichávání, pošťuchování rypákem a vokalizace, má pro lokalizaci selat a pravděpodobnost zalehnutí větší význam než rytí a charakter posturálních změn (*Melišová et al., 2011*). Zalehnutí selete matkou je znázorněno na Obrázku č. 2.



Obrázek č. 2: Změna polohy ze stoje do lehu a následné zalehnutí blízkého selete (náčrt Sekyrová V., 2020).

Ocepek and Andersen (2018) došli k závěru, že být v blízkosti matky mimo čas kojení je nebezpečné, neboť k zalehnutí často dochází mimo čas kojení, kdy si prasnice ze stoje lehá. Selata, která jsou více hladová, riskují zalehnutí tím, že se pohybují pod matkou, když stojí nebo sedí, aby měla lepší přístup ke struku pro další kojení (Weary et al., 1994). Na druhou stranu, Melišová et al. (2011) popsali před-lehací komunikaci mezi matkou a selaty, jako jsou vokalizace, očichávání a pošťuchování lákající selata do blízkosti matky bez zvýšení mortality ve vrhu. V této studii se první den po porodu více nacházela v blízkosti matky selata s větší porodní váhou, třetí den po porodu již tento efekt nalezen nebyl. Blízkost selat u matky mimo čas kojení první dny po porodu se zdá být důležitá k vytvoření mateřského pouta mezi matkou a potomkem. Nebezpečí zalehnutí je vyváženo benefity jako mléko, teplo a bezpečí (Melišová et al., 2011).

Aby prasnice reagovala na signály hrozícího nebezpečí jako například kvičení při vlastním zalehnutí selete, je však důležité (Illmann et al., 2008). Dle studie Andersen et al. (2005) se zdá, že u prasnic, které více reagují na vokalizaci selat během zalehnutí, je nižší mortalita selat, neboť pokud prasnice zareaguje do 1 minuty od zalehnutí, nedojde k jeho usmrcení (Weary et al., 1996). Illmann et al. (2008) ukázali, že reaktivita na vokalizaci zalehnutého selete se prvních 24 hodin v čase nemění, ale také, že prasnice reaguje rychleji mezi 8 a 12 hodinou po porodu oproti jiným periodám. V této studii nebyla nalezena významná spojitost mezi reaktivitou prasnice na vokalizaci zalehnutého selete a pravděpodobností úmrtí selete na zalehnutí prvních 24 hodin po porodu. Grandison et al. (2003) během studie s více

jak 900 prasnicemi však přišli na genetickou korelaci mezi reaktivitou prasnice na vokalizaci zalehnutého selete a pravděpodobností úmrtí selete na zalehnutí.

Pokorná et al. (2008) rozdělili první den po porodu do period a zjistili, že první dvě hodiny mění prasnice svou polohu častěji než v ostatních periodách. Po této fázi zvýšené aktivity většinou prasnice ležela na boku s malou reaktivitou na naso-nasální kontakty nebo kontakt s člověkem (*Chaloupková et al., 2008*). V druhé části, kolem 8. hodiny po porodu byla zaznamenána zvýšená aktivita prasnice spolu se zvýšenou mateřskou odpovědí na naso-nasální kontakty (*Pedersen et al., 2003; Pokorná et al., 2008*). Zdá se, že prasnice mají dočasně sníženou reaktivitu na stimuly z okolí a také na podněty od selat, které nejsou důležité pro jejich přežití. Prasnice si však ponechává reaktivitu na podněty, které ohlašují život ohrožující situace, jako kvičení zalehnutých selat během prvních 24 hodin po porodu (*Illmann et al., 2008; Chaloupková et al., 2008*).

Některé studie ukázaly, že prasnice v porodních ohradách měly větší reaktivitu na vokalizaci selat přehrávanou z playbacku v porovnání s prasnicemi v klecích (*Arey and Sancha, 1996; Thodberg et al., 2002*). Jiné studie na druhou stranu rozdíl v reaktivitě dle chovného systému nenašly (*Harris and Gonyou, 1998; Nowicki and Schwarz, 2010*). Rozdílné výsledky mohou být důsledkem toho, že testy s playbackem neodráží skutečnou odezvu prasnice a ta může více reagovat na volání v reálné situaci zalehnutí vlastního selete (*Chaloupková et al., 2008*) než na playback. *Melišová et al. (2014)* zkoumala rozdíly mezi prasnicemi chovanými v ohradě a kleci a jejich reaktivitu na playback a skutečné volání zalehnutých selat. Prasnice v ohradě častěji měnily své polohy, byla u nich větší pravděpodobnost zalehnutí selete a větší reaktivita na vokalizaci selat z playbacku. Reaktivita na vokalizaci skutečně zalehnutých selat se však mezi těmito dvěma systémy ustájení nelišila.

Velkým problémem v chovných zařízeních bývá mortalita selat, která je nejvyšší první tři dny po porodu (*Wechsler and Hegglin, 1997*). Z tohoto důvodu dochází v chovných zařízeních k uzavírání laktujících prasnic do klecí, které omezují jejich pohyb s cílem omezit počet zalehnutých selat během posturálních změn. To má však za následek snížení životní pohody chovaných zvířat se sníženým projevováním mateřského chování prasnic (*Webster 2009; Johnson & Marchant-Forde, 2009; Goumon et al., 2019*). Možným kompromisem se zdají být alternativní typy ustájení s přechodně uzavíratelnou klecí (*Wackermannová et al., 2018*), kdy lze využít klece například během období porodu, kdy je četnost změn poloh těla nejvyšší.

4. Materiál a metody

4.1 Design experimentu

Bylo pozorováno 18 prasnic se selaty chovaných v porodních koticích s kombinovaným systémem ustájení ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v.v.i. v Uhřetěbově. Byly pořízeny kontinuální videozáznamy po dobu 24 hod od počátku porodu. Po celou dobu pozorování byly prasnice uzavřeny v kleci, selata měla krom klece přístup také do volného prostoru stáje a do vyhřívaného hnízda.

4.2 Pozorování

Pro zkoumání mateřského chování je nejvhodnější pozorovací metodou kontinuální videonahrávání (*Ocepek & Andersen, 2017*). Pro nahrávání byl použit nahrávací systém Overhead CCTV camera (Panasonic CCTV, WV CP 470, Osaka, Japonsko), spolu s NUUO software (IPSurveillance System, NVR/DVR/NVDR, Taipei, Tchaj-wan). Každá stáj byla osazena dvěma kamerami – jedna pro pohled se shora a druhá pro pohled z boku. Záznamy nahrávání od počátku porodu po dobu následujících 24 hodin byly následně analyzovány a vyhodnoceny.

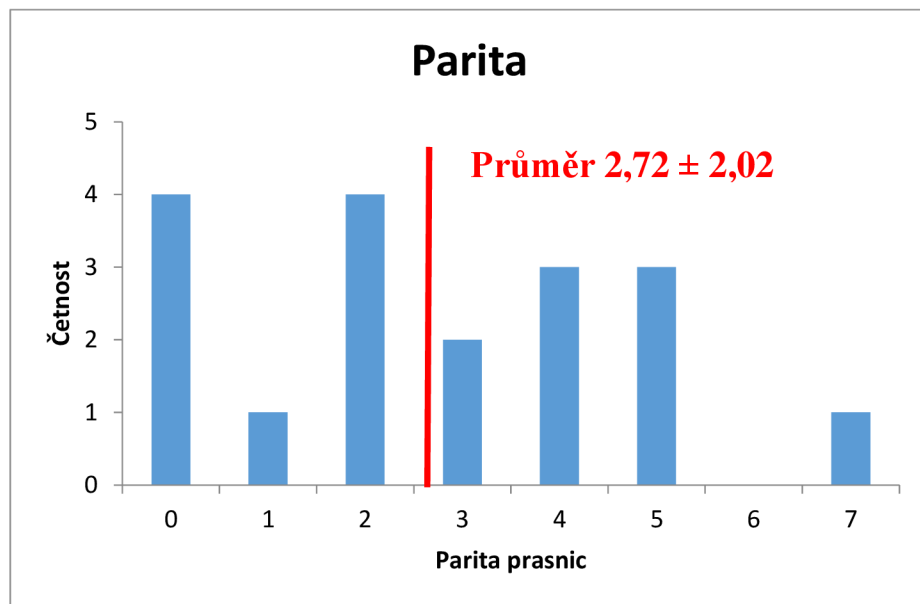
Pro evidenci pozorování byla vytvořena tabulka Microsoft Excel 2010. Byl hodnocen druh pohybu prasnice, v jaké časové periodě k němu došlo, zda byla před pohybem prasnice přítomna sourozenecká kompetice, zda selata během kompetice vokalizovala, zda došlo během pohybu k zalehnutí selete a následně, jestli sele během zalehnutí vokalizovalo a zda prasnice na zalehnutí reagovala.

4.3 Zvířata a ustájení

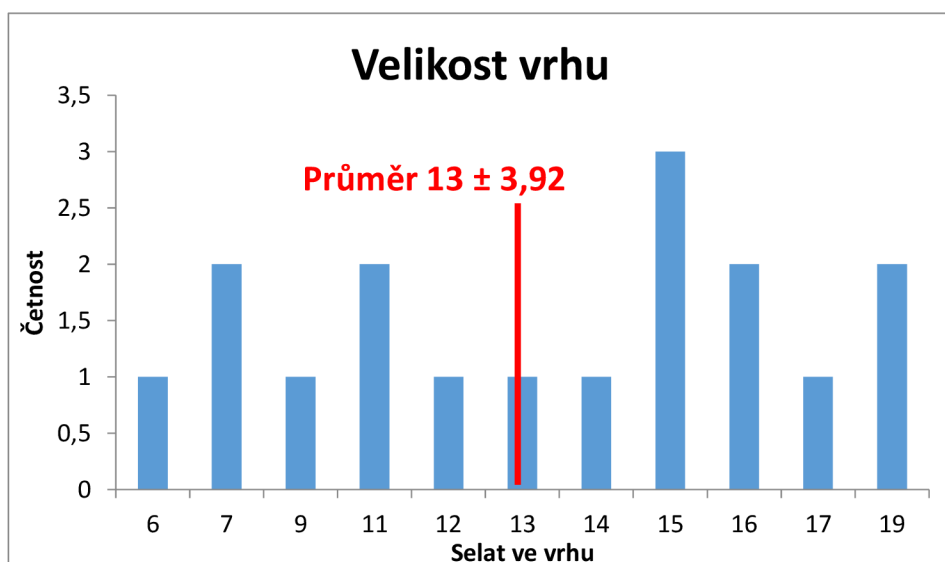
4.3.1 Zvířata

Bylo pozorováno 18 prasnic – kříženek plemene Landrace a Bílé ušlechtilé. Parita prasnic byla v rozmezí 0 až 7 (tzn. první až osmý vrh), $2,72 \pm 2,02$ (průměr \pm směrodatná odchylka) (Viz Graf č. 1: Histogram parit). Počet živě narozených selat ve vrhu byl v rozmezí 6 až 19 selat, $13 \pm 3,92$ (průměr \pm směrodatná odchylka) (viz Graf č. 2: Histogram velikostí vrhu).

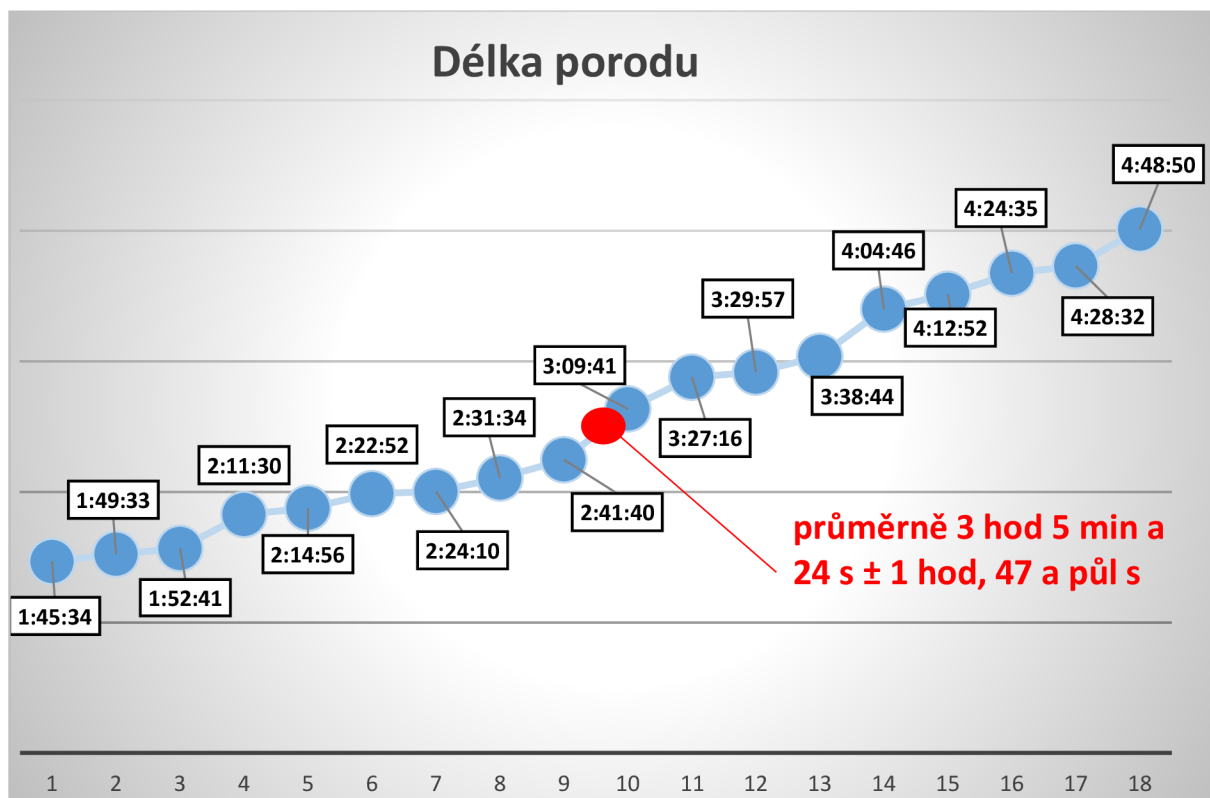
Jedna prasnice porodila 4 mrtvá selata, jedna prasnice 3 mrtvá selata a 6 prasnic po jednom mrtvém seleti. Délka porodu, a tím i 1. časová perioda, byla dlouhá v rozmezí 1 hodinu 45 minut a 34 vteřin a 4 hodiny 48 minut a 50 vteřin; průměrně 3 hodiny 5 minuty a 24 vteřiny ± 1 hod, 47 a půl vteřiny (průměr \pm směrodatná odchylka) (viz Graf č. 3: Délka porodu (1. periody)). Podrobněji v Tabulce č. 1: Charakteristiky prasnic.



Graf č. 1: Histogram parit



Graf č. 2: Histogram velikostí vrhu



Graf č. 3: Délka porodu (1. periody)

Prasnice	Parita	Velikost vrhu	Délka porodu	Mrtvě narozená selata
1	2	12	2:41:40	
2	4	15	2:24:10	1
3	3	9	4:12:52	
4	2	19	4:24:35	1
5	2	7	2:11:30	
6	2	16	3:09:41	
7	3	19	4:28:32	1
8	1	11	3:29:57	1
9	0	6	3:38:44	
10	0	11	2:31:34	
11	7	7	4:48:50	1
12	5	13	3:27:16	3
13	5	17	2:22:52	
14	4	16	1:45:34	
15	5	15	4:04:46	
16	4	15	2:14:56	4
17	0	14	1:49:33	
18	0	12	1:52:41	1

Tabulka č. 1: Charakteristiky prasnic

4.3.2 Ustájení

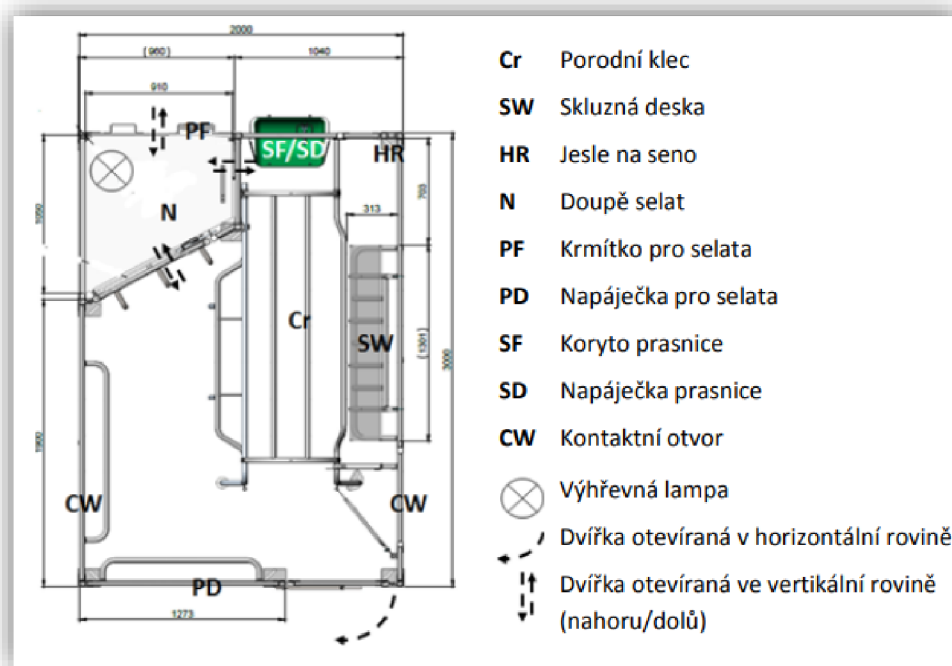
Prasnice byly ustájeny ve WELLUP porodním kotci s kombinovaným systémem ustájení pro rodící a kojící prasnice navrženém k zajištění welfare podmínek chovaných zvířat systémem přechodné fixace prasnic (Goumon *et al.*, 2018). Rozměr kotce je 6 m². Matky byly po celou dobu pozorování fixované v porodní kleci, která byla vystlaná slámou a opatřena korytem, jeslemi na seno, napáječkou a skluznou deskou. Selata měla neustálý přístup do volného prostoru kotce, který byl opatřen napáječkou pro selata a hnízdem o velikosti 0,8 m². Doupě v kotci WELLUP může pojmout vrh o velikosti 12 až 14 selat do věku 4 týdnů tak, aby mohla všechna selata odpočívat vedle sebe. WELLUP kotec je znázorněn na fotografiích a nákresu viz Obrázek č. 3 až 5.



Obrázek č. 3: prázdný WELLUP kotec se zdviženou klecovou konstrukcí (foto: Sekyrová V., 2020)



Obrázek č. 4: Prasnice v klecové konstrukci se selaty (screenshot z videozáznamu).



Obrázek č. 5: Součásti WELLUP kotce (Goumon et al., 2018).

4.4 Definice

4.4.1 Obecné informace

Obecné informace o pozorování byly zaznamenány do datového souboru ve formě pracovní tabulky v programu Microsoft Excel 2010 a byly použity jako proměnné k vyhodnocení experimentu této diplomové práce (konkrétní proměnné viz Tabulka č. 2).

Proměnná	Definice
Číslo prasnice	Identifikační číslo zvířete
Den a čas porodu	Přesný den a čas porodu
Parita	Kolik vrhů již prasnice porodila
Velikost vrhu	Počet živě narozených selat ve vrhu
Délka porodu	Doba od vypuzení 1 selate do vypuzení posledního selte vrhu (započítána i mrtvě narozená selata)

Tabulka č. 2: Proměnné

4.4.2 Pozorované proměnné

Při pozorování videozáznamů byly do tabulky Microsoft Excel 2010 zaznamenávány hodnoty proměnných, které byly následně analyzovány za pomoci programu SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC).

Sledovány byly změny poloh prasnice a časová perioda, kdy k nim došlo. Následně se zjišťovalo, zda jednu minutu před zahájením změny polohy těla došlo v blízkosti matky k sourozenecké kompetici a také, zda selata vokalizovala. Dále bylo zjišťováno, zda došlo při změně polohy těla k zalehnutí selete. Pokud bylo sele zalehnuto, zkoumalo se, zda v reakci na zalehnutí vokalizovalo a zda matka zareagovala pohybem vedoucím k uvolnění selete (varianty proměnných a jejich definice viz Tabulka č. 3).

Proměnná	Definice
Perioda	Časové období (1. perioda = od začátku do konce porodu, 2. perioda = od konce porodu do 12 hodin od začátku porodu, 3. perioda = 12-24 hodin od začátku porodu)
Typ události	Změna polohy prasnice (ulehnutí ze stoje – prasnice si lehne na břicho či bok z pozice ve stoje; přetočení – prasnice se přetočí z břicha na bok anebo naopak; ulehnutí ze sedu – prasnice si lehne na břicho či bok z pozice v sedě; vstanutí - vstání - pohyb z lehu do sedu nebo do stoje)
Kompetice	Přítomnost souboje selat v blízkosti matky během 1 minuty před otočením prasnice
Vokalizace během kompetice	Vokalizace vlastních selat během sourozenecké kompetice během 1 minuty před otočením prasnice
Zalehnutí selete	Zalehnutí/zasednutí selete během změny polohy prasnice
Volání	Zvukové projevy zalehnutého selete

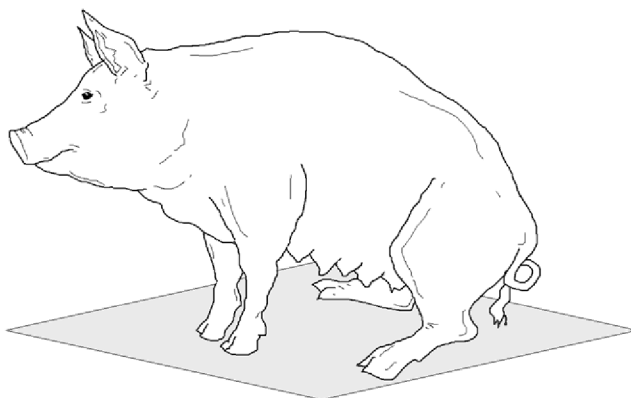
Reakce prasnice	Změna polohy prasnice do 1 minuty od zalehnutí selete (ohlédnutí – otočení hlavy; vstanutí – pohyb z lehu do sedu nebo stoje; přetočení – prasnice se přetočí z břicha na bok nebo naopak; bez reakce)
-----------------	--

Tabulka č. 3: Definice

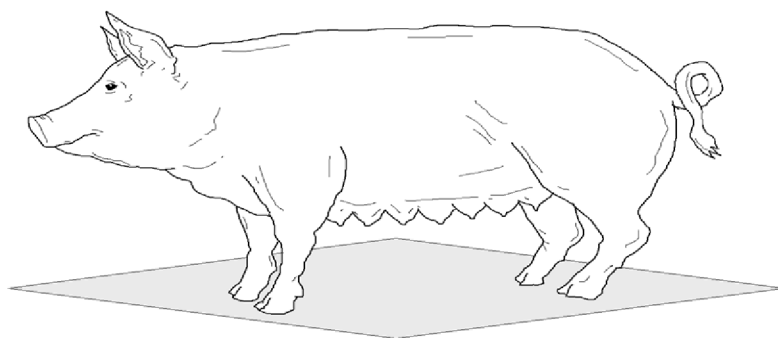
4.4.3 Změny poloh prasnice

K analýze byly použity tyto události: **vstávání** (všechny pohyby z lehu či sedu do stoje), **ulehnutí** (všechny změny polohy ze stoje do lehu na břicho, do sedu, do lehu či sedu s plynulým přetočením do polohy na boku) a **přetočení** (změna polohy těla z břicha na bok či naopak).

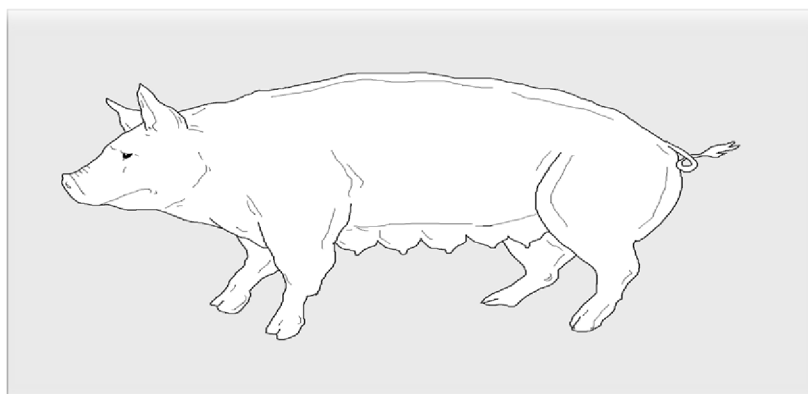
Na Obrázcích č. 6 až 9 jsou polohy těla prasnice zobrazeny spolu s podložkou pro lepší vizualizaci (šedá část představuje podlahu).



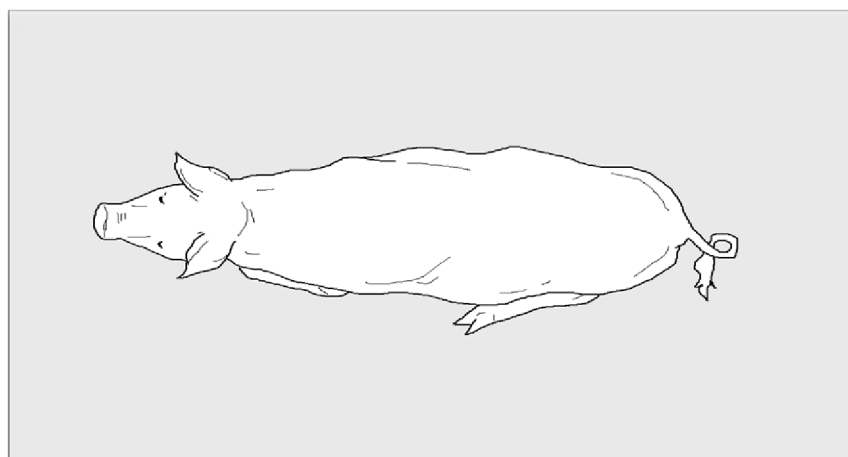
Obrázek č. 6: Poloha ve stoje (náčrt Sekyrová, V., 2022)



Obrázek č. 7: Poloha v sedě (nákres Sekyrová, V., 2022)



Obrázek č. 8: Poloha v leže na boku (nákres Sekyrová, V., 2022)



Obrázek č. 9: Poloha v leže na břiše (nákres Sekyrová, V., 2022)

5. Výsledky analýzy

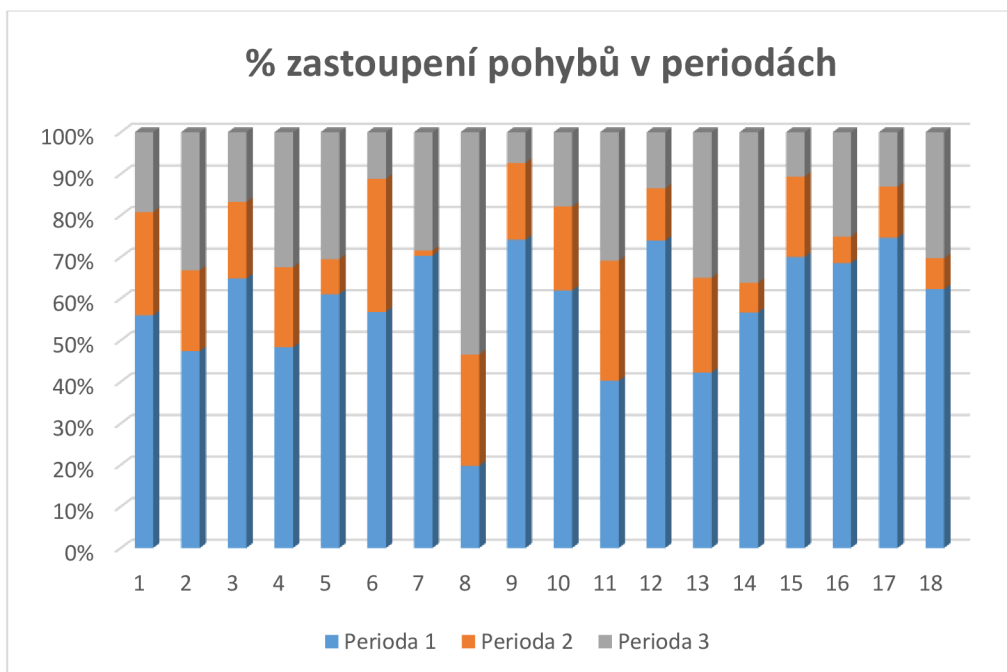
Analýza dat probíhala prostřednictvím programu SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC). Pro statistické vyhodnocení výsledků byly použity dva modely programu SAS. PROC MIXED – lineární smíšený model (model smíšených efektů, jak fixní, tak náhodné a PROC GLIMMIX – generalizovaný smíšený model (lineární i nelineární smíšený model, longitudinální analýza dat). Z výsledků programu SAS jsou použity grafy – „Predikce“ (předpoklady hodnot) pro signifikantní vlivy u jednotlivých proměnných. Výsledky byly považovány za statisticky významné pro $P \leq 0,05$.

5.1 Změny polohy

5.1.1 Změny polohy celkem podle period

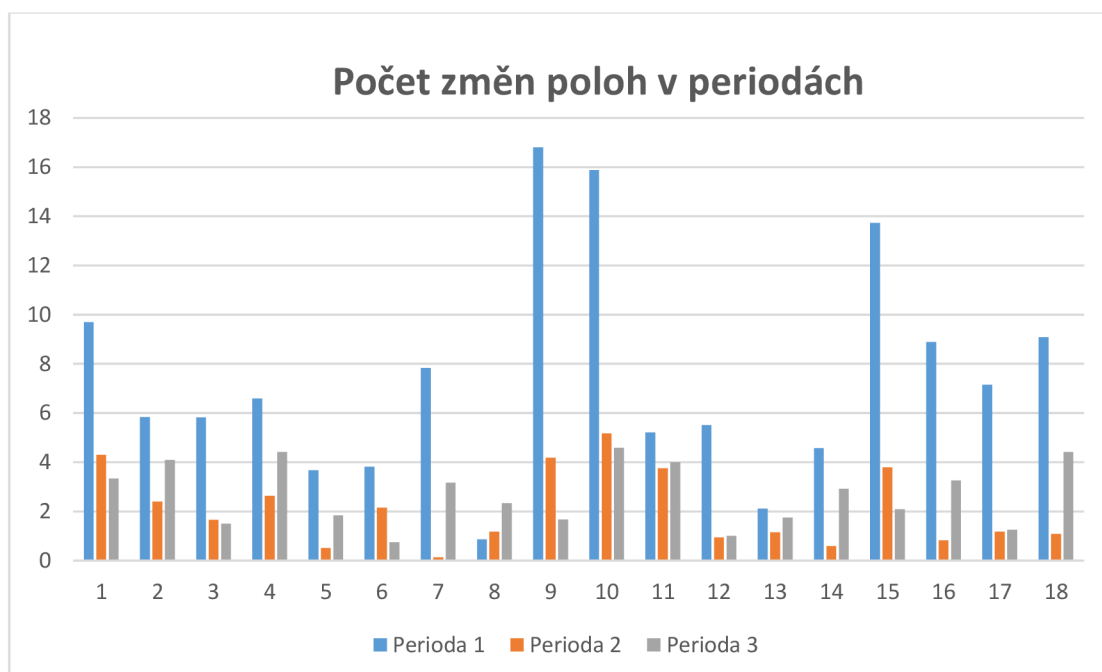
Ve všech periodách dohromady bylo pozorováno celkem 1323 událostí (změn poloh prasnic) u všech pozorovaných prasnic celkem ($n=18$). V periodě 1 bylo pozorováno celkem 415 událostí, v periodě 2 celkem 328 událostí, v periodě 3 celkem 580 událostí. Rozložení počtů změn poloh v periodách dle jednotlivých prasnic podrobněji viz Graf č. 4: „Procentuální zastoupení počtu změn poloh jednotlivých prasnic v periodách“ a Graf č. 5: „Celkový počet změn poloh jednotlivých prasnic v periodách“ (uvedené pořadové číslo není skutečným číslem prasnice, pro lepší přehlednost byla čísla prasnic upravena). Celkem bylo pozorováno 478 vstávání, 470 ulehnutí a 375 přetočení.

V periodě 1 bylo průměrně $7,39 \pm 4,28$ změn poloh (průměr \pm směrodatná odchylka), v periodě 2 průměrně $2,09 \pm 1,49$ (průměr \pm směrodatná odchylka) a v periodě 3 průměrně $2,69 \pm 1,24$ (průměr \pm směrodatná odchylka) (viz Graf č. 6: Boxplot pro počty pohybů v periodách).

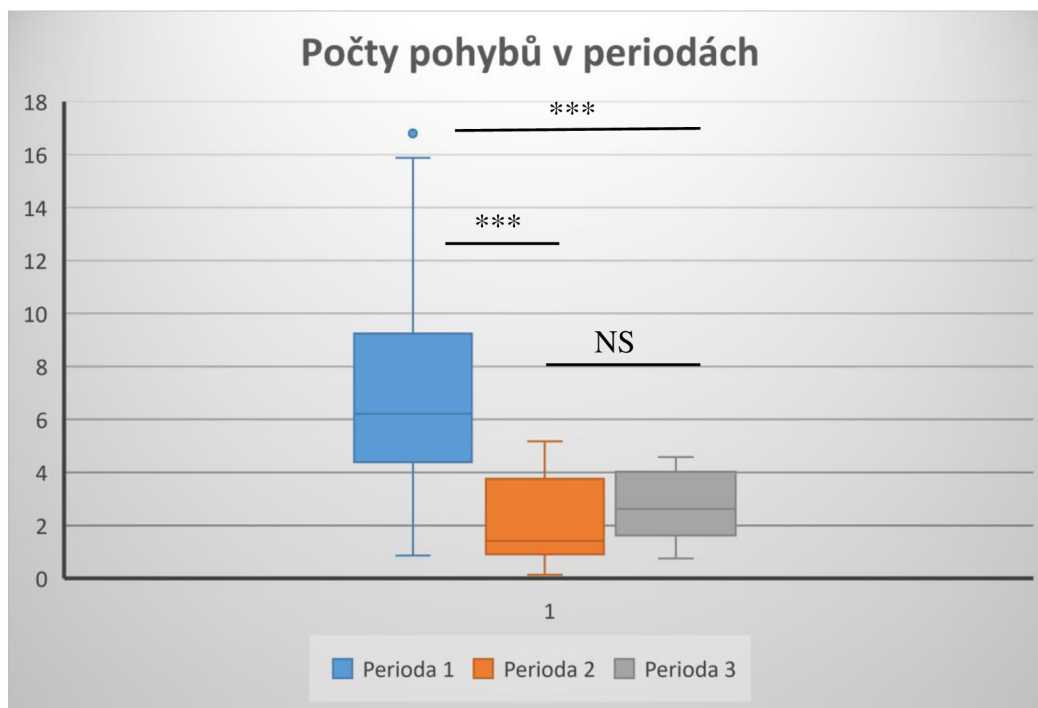


Graf č. 4: Procentuální zastoupení počtu změn poloh jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

(Perioda 1=od začátku do konce porodu; Perioda 2 = od ukončeného porodu do 12 hod od začátku porodu; Perioda 3 = 12 až 24 hod od začátku porodu)



Graf č. 5: Celkový počet změn poloh jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)



Graf č. 6: Boxplot pro počty pohybů v periodách (přepočteno na hodinu)

(*** = $P < 0,0001$; NS = nesignifikantní)

Celkové počty změn poloh prasnic byly signifikantně ovlivněny periodou ($F_{2,40.4} = 11,91$; $P < 0,0001$, Graf č. 7), ale nebyly signifikantně ovlivněny velikostí vrhu ($F_{1,15.2} = 0,96$; $P = 0,3431$).

V periodě 1 bylo více změn poloh těla než v periodě 2 (Tukey-Kramer test, $t = 9,63$; $P < 0,0001$) a v periodě 3 (Tukey-Kramer test, $t = 8,66$; $P < 0,0001$). Rozdíl mezi pohyby prasnic v periodách 2 a 3 nebyl signifikantní (Tukey-Kramer test, $t = -0,93$; $P = 0,3597$)

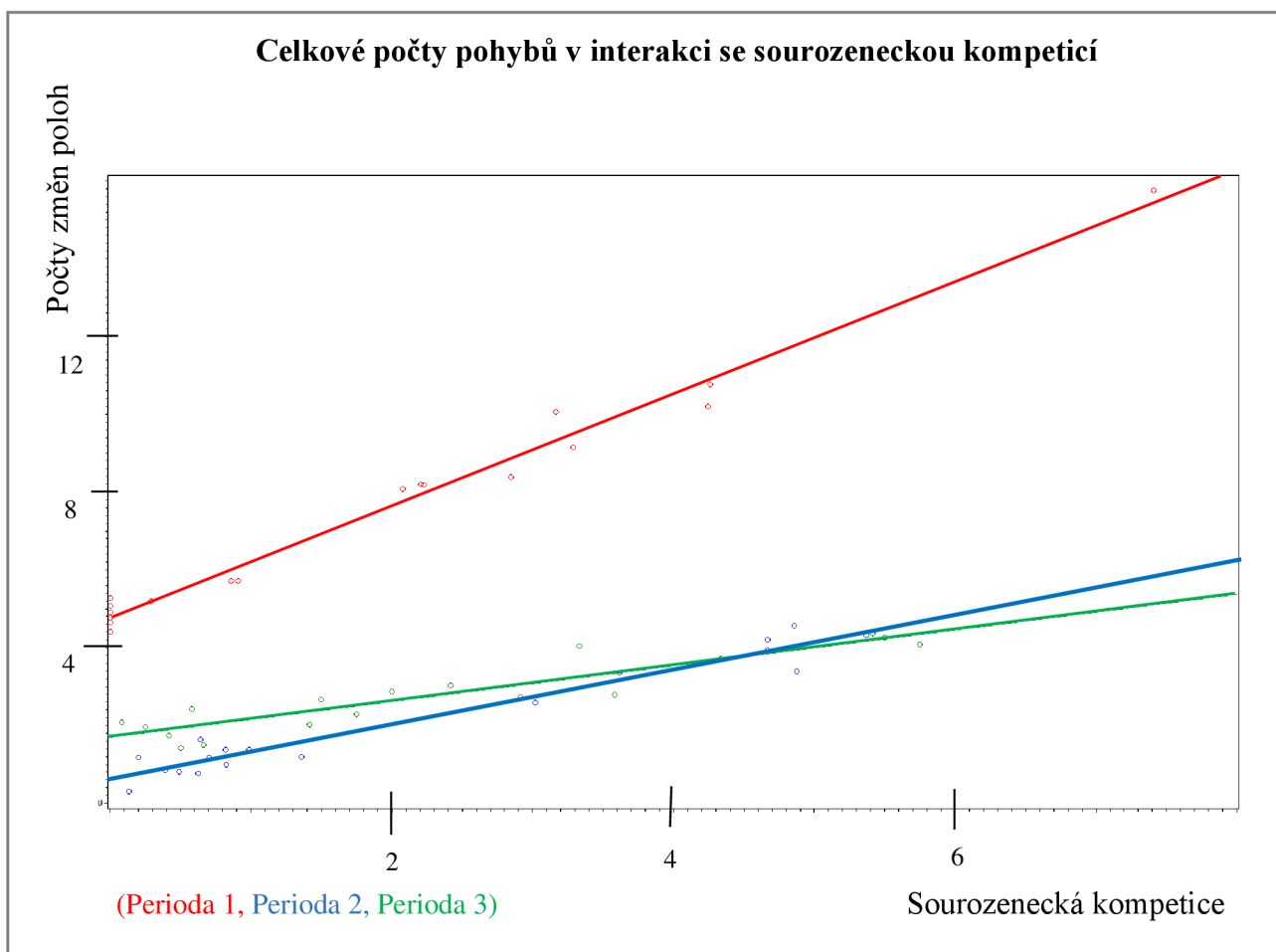
5.1.2 Změny polohy celkem dle kompetice

Celkem bylo zaznamenáno 607 případů sourozenecké kompetice (což činí 45,88 % ze všech případů změny polohy těla), z toho 342 případů kompetice s vokalizací. Ve 22 případech nebylo možné určit kompetici a ve 198 případech nebylo možné určit vokalizaci. (Podrobněji viz Tabulka č. 4: Kompetice dle period).

	Kompetice celkem	Kompetice v přepočtu na 1 hodinu	Z toho kompetice s vokalizací	Kompetice s vokalizací (%)
Perioda 1	89	28,8	21	23,6 %
Perioda 2	215	24,1	115	53,5 %
Perioda 3	303	25,25	206	68 %

Tabulka č. 4: Kompetice dle period

Počet změn poloh prasnic byly signifikantně ovlivněny interakcí sourozenské kompetice a periody od porodu ($F_{3,50.5} = 15,83$; $P < 0,0001$). S rostoucí kompeticí se zvyšoval i počet změn poloh a lišil se podle period. Nejvýraznější byla tato závislost mezi periodou 1 a periodami 2 a 3. Mezi periodami 2 a 3 tato závislost nebyla signifikantní (viz Graf č. 7: Predikce: Celkové počty změn poloh versus interakce kompetice a periody).



Graf č. 7: Predikce: Celkové počty změn poloh versus interakce kompetice a periody

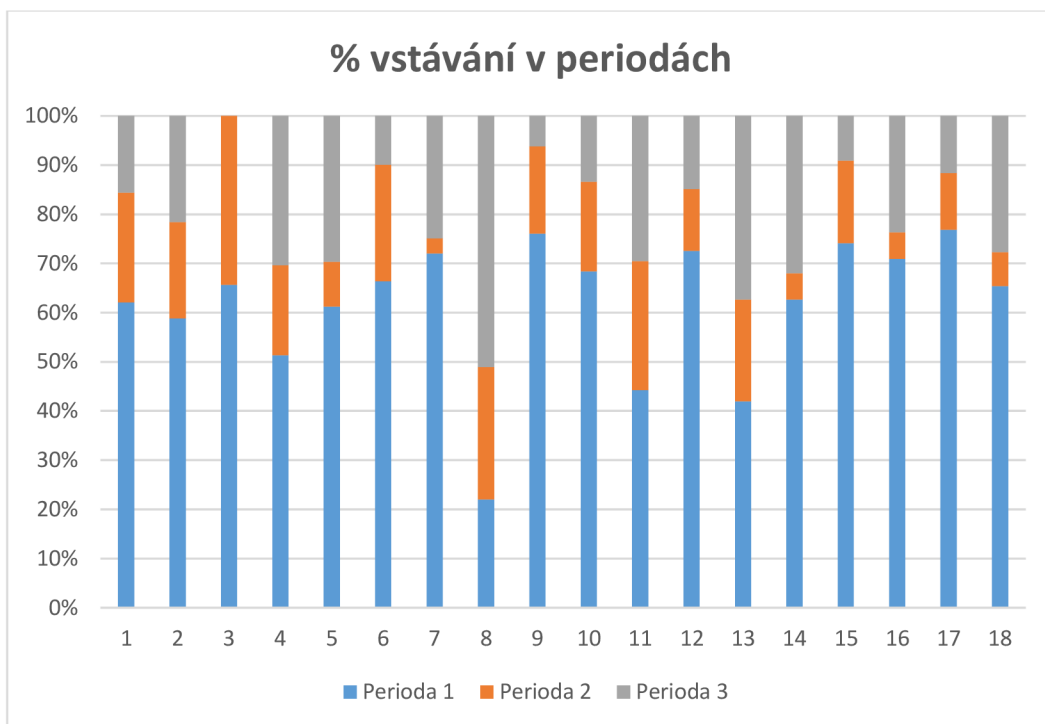
5.1.3 Vstávání

Celkem bylo pozorováno 478 vstávání, z toho 347 vstávání následovalo po sourozenecké kompetici, ve 157 případech po vokalizaci selat. V 11 případech nebylo možné určit kompetici a v 31 případech nebylo možné určit vokalizaci. Sourozenecká kompetice tedy předcházela vstávání v 74,3 % případů, u nichž bylo možno sourozeneckou kompetici určit. V 17 případech došlo ke vstávání po vokalizaci bez přítomnosti sourozenecké kompetice (podrobně dle period viz Tabulka č. 5: Vstávání celkem dle period). Rozložení počtů vstávání v periodách dle jednotlivých prasnic podrobněji viz Graf č. 8: „Procentuální zastoupení vstávání jednotlivých prasnic v periodách“ a Graf č. 9: „Vstávání jednotlivých prasnic v periodách“.

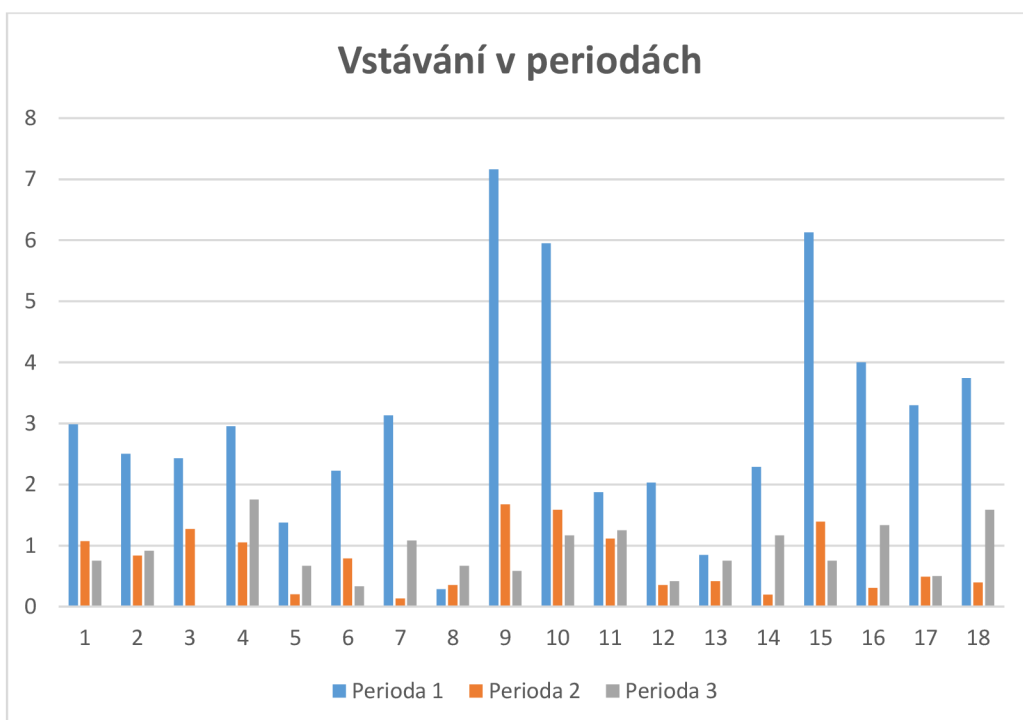
V periodě 1 bylo průměrně $3,07 \pm 1,76$ vstávání (průměr \pm směrodatná odchylka), v periodě 2 průměrně $0,76 \pm 0,49$ (průměr \pm směrodatná odchylka) a v periodě 3 průměrně $0,87 \pm 0,44$ (průměr \pm směrodatná odchylka) (viz Graf č. 10: Boxplot pro vstávání v periodách).

	Vstávání celkem	Kompetice	Kompetice (%)	Vokalizace	Vokalizace (%)
Perioda 1	169	36	21 %	23	13,6 %
Perioda 2	114	92	80,7 %	48	42,1 %
Perioda 3	184	119	64,7 %	86	46,7 %

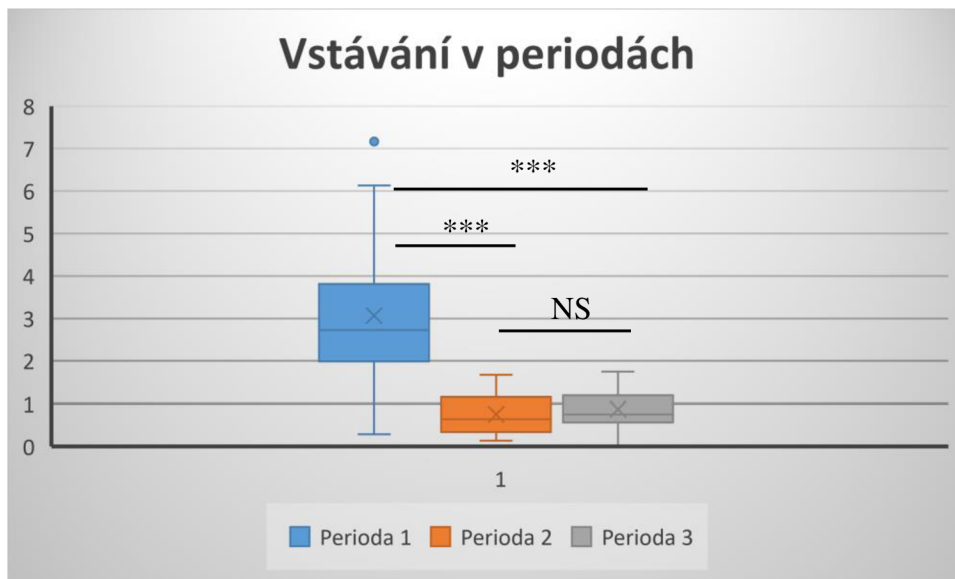
Tabulka č. 5: Vstávání celkem dle period



Graf č. 8: Procentuální zastoupení vstávání jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)



Graf č. 9: Vstávání jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)



Graf č. 10: Boxplot pro vstávání v periodách (přepočteno na hodinu)

(*** = $P < 0,0001$; NS = nesignifikantní)

Počet změn poloh prasnic byly signifikantně ovlivněny periodou ($F_{2,41,9} = 9,98$; $P = 0,0003$). Změna polohy prasnice do stoje (vstávání) nebyla signifikantně ovlivněna paritou ($F_{1,17,9} = 0,06$; $P = 0,8032$) ani velikostí vrhu ($F_{1,17,7} = 0,22$; $P = 0,6451$).

Počet změn poloh prasnic byly signifikantně ovlivněny interakcí sourozenecké kompetice a periody od porodu ($F_{3,50} = 12,24$; $P < 0,0001$). S rostoucí kompeticí se zvyšoval i počet vstávání a lišil se podle period. Nejvýraznější byla tato závislost mezi periodou 1 a periodami 2 a 3. Mezi periodami 2 a 3 tato závislost nebyla signifikantní. V periodě 1 prasnice vstávaly více než v periodě 2 (Tukey-Kramer test, $t = 9,57$; $P < 0,0001$) a než v periodě 3 (Tukey-Kramer test, $t = 8,83$; $P < 0,0001$). Rozdíl mezi pohyby prasnic v periodách 2 a 3 nebyl signifikantní (Tukey-Kramer test; $t = -0,69$; $P = 0,4926$). Prasnice vstávaly 4,2 krát více během porodu než v druhé periodě a 3,4 krát více než ve 3. periodě.

5.1.4 Přetočení

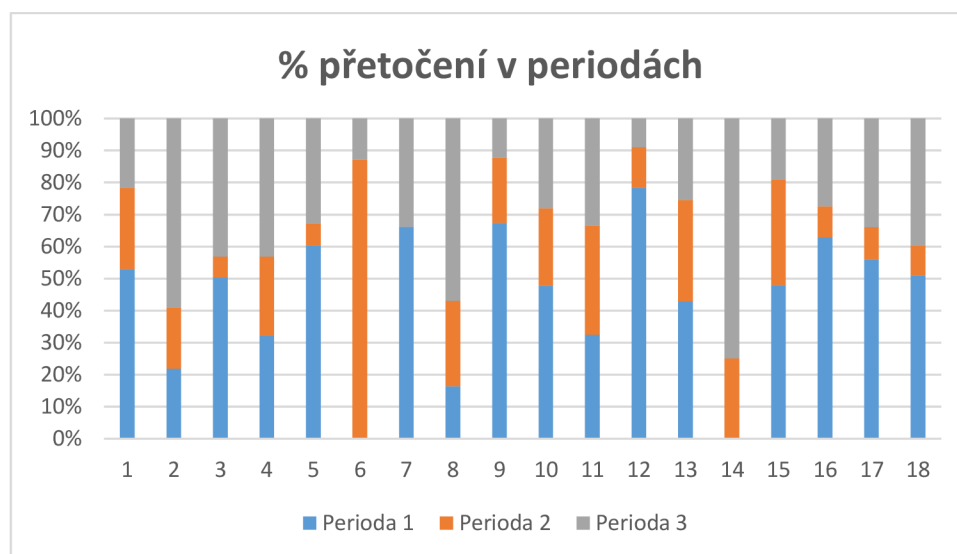
Celkem bylo pozorováno 375 přetočení, z toho 204 přetočení následovalo po sourozenecké kompetici, ve 116 případech po vokalizaci selat. V 19 případech nebylo možné určit kompetici a ve 169 případech nebylo možné určit vokalizaci. Sourozenecká kompetice tedy předcházela přetočení v 57,3 % případů, u nichž bylo možno sourozeneckou

kompetici určit. Jen v 1 případě došlo k přetočení po vokalizaci, kdy přítomnost sourozenecké kompetice nebylo možné určit, ve všech 115 ostatních případech přetočení (což představuje 99,1 %), kdy byla pozorována vokalizace selat, byla přítomna i sourozenecká kompetice (podrobně dle period viz Tabulka č. 6: Přetočení dle period). Rozložení počtů přetočení v periodách dle jednotlivých prasnic podrobněji viz Graf č. 11: „Procentuální zastoupení přetočení jednotlivých prasnic v periodách“ a Graf č. 12: „Přetočení jednotlivých prasnic v periodách“.

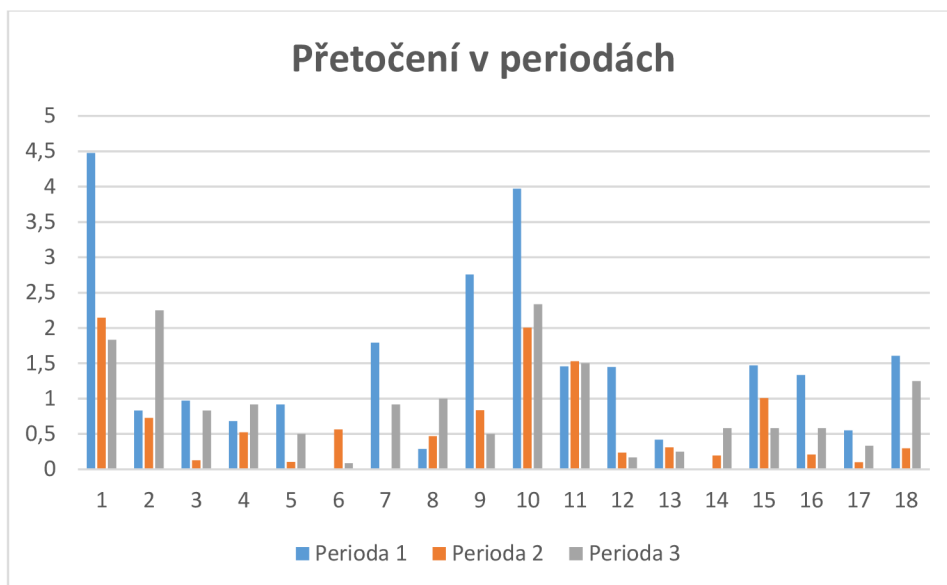
V periodě 1 bylo průměrně $1,39 \pm 1,21$ přetočení (průměr \pm směrodatná odchylka), v periodě 2 průměrně $0,63 \pm 0,63$ (průměr \pm směrodatná odchylka) a v periodě 3 průměrně $0,91 \pm 0,66$ (průměr \pm směrodatná odchylka) (viz Graf č. 13: Boxplot pro přetočení v periodách).

	Přetočení celkem	Kompetice	Kompetice (%)	Vokalizace	Vokalizace (%)
Perioda 1	78	22	28,2 %	3	3,8 %
Perioda 2	100	68	68 %	38	38 %
Perioda 3	197	114	57,9 %	75	38 %

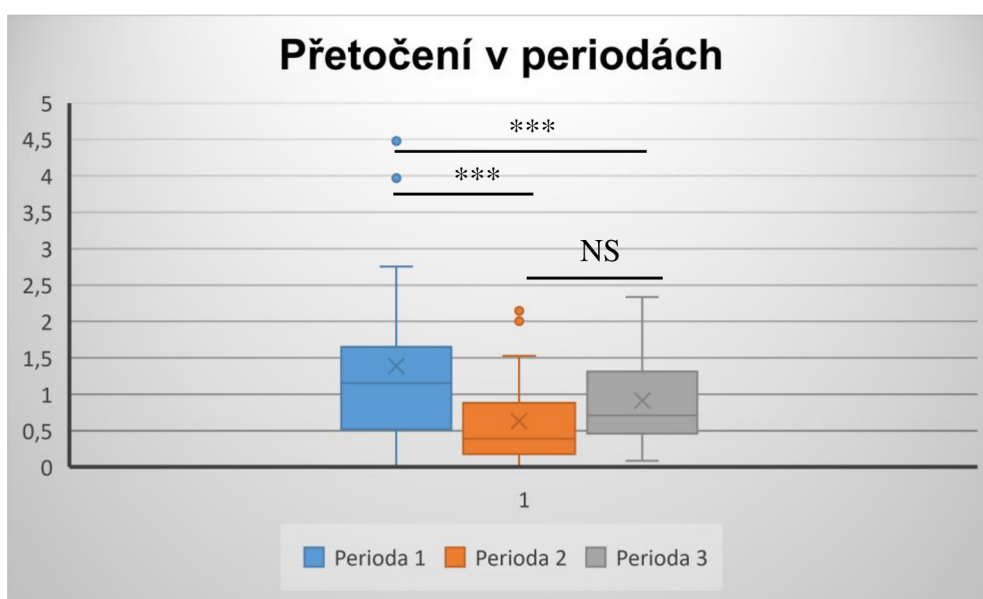
Tabulka č. 6: Přetočení dle period



Graf č. 11: Procentuální zastoupení přetočení jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)



Graf č. 12: Přetočení jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)



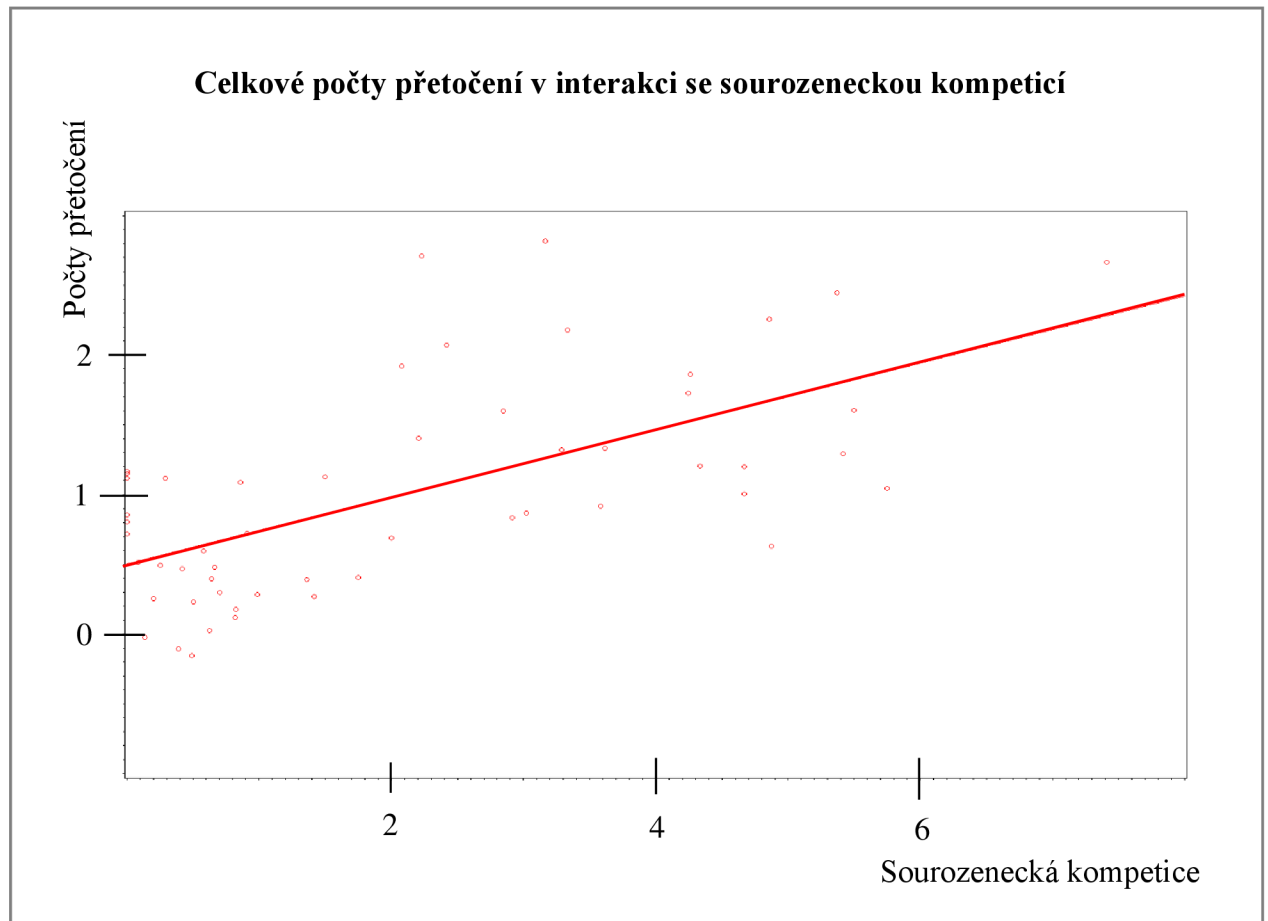
Graf č. 13: Boxplot pro přetočení v periodách (přepočteno na hodinu)

(*** = $P < 0,0001$; NS = *nesignifikantní*)

Přetočení prasnice bylo signifikantně ovlivněno kompeticí ($F_{1,47} = 22,46$; $P < 0,0001$) (viz Graf č. 14: Predikce: Přetočení versus kompetice) a periodou ($F_{2,35,1} = 16,83$; $P < 0,0001$). Čím více bylo sourozenské kompetice, tím častěji se prasnice přetáčela. Přetočení prasnice

nebylo signifikantně ovlivněno paritou ($F_{1,17,9} = 0,01$; $P=0,9182$) ani velikostí vrhu ($F_{1,17,1} = 2,55$; $P=0,1289$).

V periodě 1 se prasnice otáčely častěji než v periodě 2 (Tukey-Kramer test, $t = 5,6$; $P < 0,0001$) a než v periodě 3 (Tukey-Kramer test, $t = 4,14$; $P=0,0002$). Rozdíl mezi pohyby prasnic v periodách 2 a 3 nebyl signifikantní (Tukey-Kramer test, $t = -1,43$; $P=0,1611$).



Graf č. 14: Predikce: Přetočení versus kompetice

5.2 Zalehnutí

Celkem bylo zaznamenáno 34 případů zalehnutí selat, z toho 2 případy po přetočení, ve 14 případech po usednutí z polohy ve stoje a v 18 případech po ulehnutí na břicho či bok z polohy ve stoje. Ve 3 případech byla zalehnuta 2 selata současně, v 1 případě byla zalehnuta 4 selata současně (zalehnuta částečně, díky svým pohybům se osvobodila sama bez reakce matky). Ve 28 případech byla zaznamenána vokalizace selat jako reakce na zalehnutí. V ostatních případech bylo sele zalehnuto zcela způsobem, kdy nebylo schopné kvičet. V 9 případech

zalehnutí prasnice reagovala vstanutím či přetočením těla, v 5 případech sele přežilo díky zásahu ošetřovatele. Otočení hlavy bylo hodnoceno jako „bez reakce“. 2 selata přežila díky pohybu prasnice, které nastalo za dobu delší než 1 minutu (po 1 minutě a 10 vteřinách, respektive po 3 minutách a 8 vteřinách). Podrobněji viz Tabulka č. 7: „Podrobný přehled všech událostí zalehnutí“.

číslo prasnice	perioda	typ události	volání	reakce prasnice	reakční čas	počet zalehnutých selat	sele mrtvé	poznámky
165	1	Ulehnutí ze stoje	ano	ohlédnutí	8	2	ne	selata přežila díky ošetřovateli
165	2	Ulehnutí ze stoje	ano	ohlédnutí	20	1	ano	
180	2	Ulehnutí ze stoje	ano	Bez reakce	.	1	ne	Sele přežilo díky ošetřovateli
181	2	Ulehnutí ze sedu	ano	vstanutí	35	1	ne	
186	1	Ulehnutí ze stoje	ano	vstanutí	12	2	ne	
186	1	Ulehnutí ze stoje	ano	Bez reakce	.	1	ne	Sele přežilo díky ošetřovateli
186	2	Ulehnutí ze stoje	n	Bez reakce	.	4	ne	zalehnuta částečně, sama se vysvobodila
186	3	Ulehnutí ze stoje	ano	Bez reakce	.	1	ano	
7	1	Ulehnutí ze stoje	ano	vstanutí	45	1	ne	
7	2	Ulehnutí ze stoje	ne	Bez reakce	.	1	ano	
7	3	Ulehnutí ze stoje	ano	ohlédnutí	4	1	ne	sele přežilo díky umístění mezi předními nohama
7	3	Ulehnutí ze sedu	ano	Bez reakce	.	1	ne	
7	3	Ulehnutí ze sedu	ano	.	.	1	ne	
7	3	Ulehnutí ze sedu	ano	Bez reakce	.	1	ano	
26	1	Ulehnutí ze stoje	ano	vstanutí	10	1	ne	
26	2	Ulehnutí ze sedu	ano	vstanutí	14	1	ne	sele se vymanilo samo
16	1	Ulehnutí ze stoje	ano	Bez reakce	.	1	ano	
16	1	Ulehnutí ze stoje	ne	Bez reakce	.	1	ano	
16	2	Ulehnutí ze sedu	ano	ohlédnutí	35	2	ano	zahynulo jen 1 sele ze 2 zalehnutých
16	2	Ulehnutí ze sedu	ano	ohlédnutí	8	1	ne	Sele přežilo díky rollu po 1 min a 10 sec
31	1	Ulehnutí ze sedu	ne	přetočení	3	1	ne	
31	3	Ulehnutí ze sedu	ano	vstanutí	3	1	ne	

číslo prasnice	perioda	typ události	volání	reakce prasnice	reakční čas	počet zalehnutých selat	sele mrtvé	poznámky
31	3	Ulehnutí ze sedu	ano	vstanutí	1	1	ne	
6	1	přetočení	ano	Bez reakce	.	1	ano	
6	2	Ulehnutí ze stoje	ne	Bez reakce	.	1	ano	
191	3	Ulehnutí ze sedu	ano	Bez reakce	.	1	ne	Prasnice hnula přední, sele se vysvobodilo
190	1	Ulehnutí ze sedu	ano	Bez reakce	.	1	ne	ošetřovatel sele vysvobodil a resuscitoval
190	1	Ulehnutí ze sedu	ano	Bez reakce	.	1	ne	ošetřovatel sele vysvobodil
190	2	Ulehnutí ze stoje	ano	Bez reakce	.	1	ne	Sele přežilo díky pohybu prasnice po 3 min a 8 sec
190	2	Ulehnutí ze stoje	ano	Bez reakce	.	1	ano	
190	3	Ulehnutí ze stoje	ne	Bez reakce	.	1	ano	
190	3	Ulehnutí ze sedu	ano	Bez reakce	.	1	ano	
4	2	přetočení	ano	Bez reakce	.	1	ne	
223	2	Ulehnutí ze stoje	ano	vstanutí	7	1	ne	

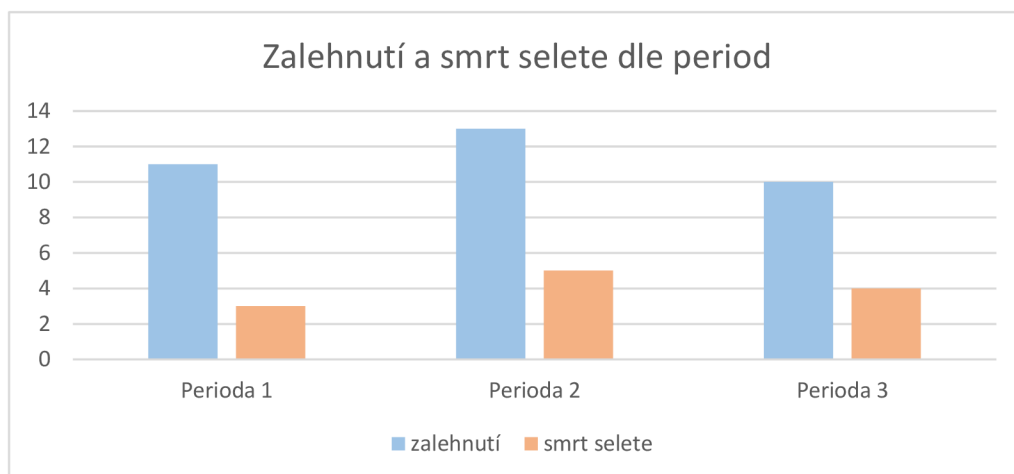
Tabulka č. 7: Podrobný přehled všech událostí zalehnutí

Z celkového počtu 12 mrtvých selat došlo v 11 případech k úmrtí po změně polohy ze stoje do lehu nebo sedu a v 1 případě po přetočení matky z břicha na bok či naopak (podrobně viz Tabulka č. 8: Zalehnutí a smrt selete dle typu události).

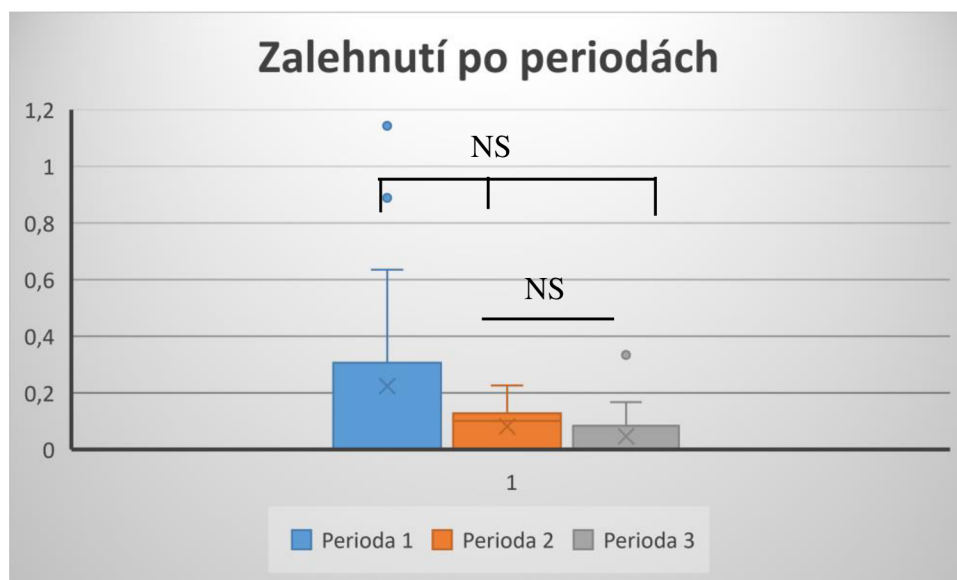
Typ události	lyi		roll		sit	
	zalehnutí	Sele mrtvé	zalehnutí	Sele mrtvé	zalehnutí	Sele mrtvé
Počet	18	8	2	1	14	3
% události		44,4 %		50 %		21,4 %
% ze všech událostí	53 %	23 %	5,8 %	2,9 %	41,2 %	8,8 %

Tabulka č. 8: Zalehnutí a smrt selete dle typu události

V první periodě došlo k 11 případům zalehnutí, z toho 3 případy zalehnutí s následkem smrti selete. V periodě 2 došlo k 13 případům zalehnutí, z toho v 5 případech bylo sele usmrceno. V periodě 3 bylo zaznamenáno 10 případů zalehnutí, z toho 4 případy usmrcení selete (viz Graf č. 15: „Zalehnutí a smrt selete dle period (celkové počty)“ a Graf č. 16: „Boxplot pro zalehnutí v periodách“).

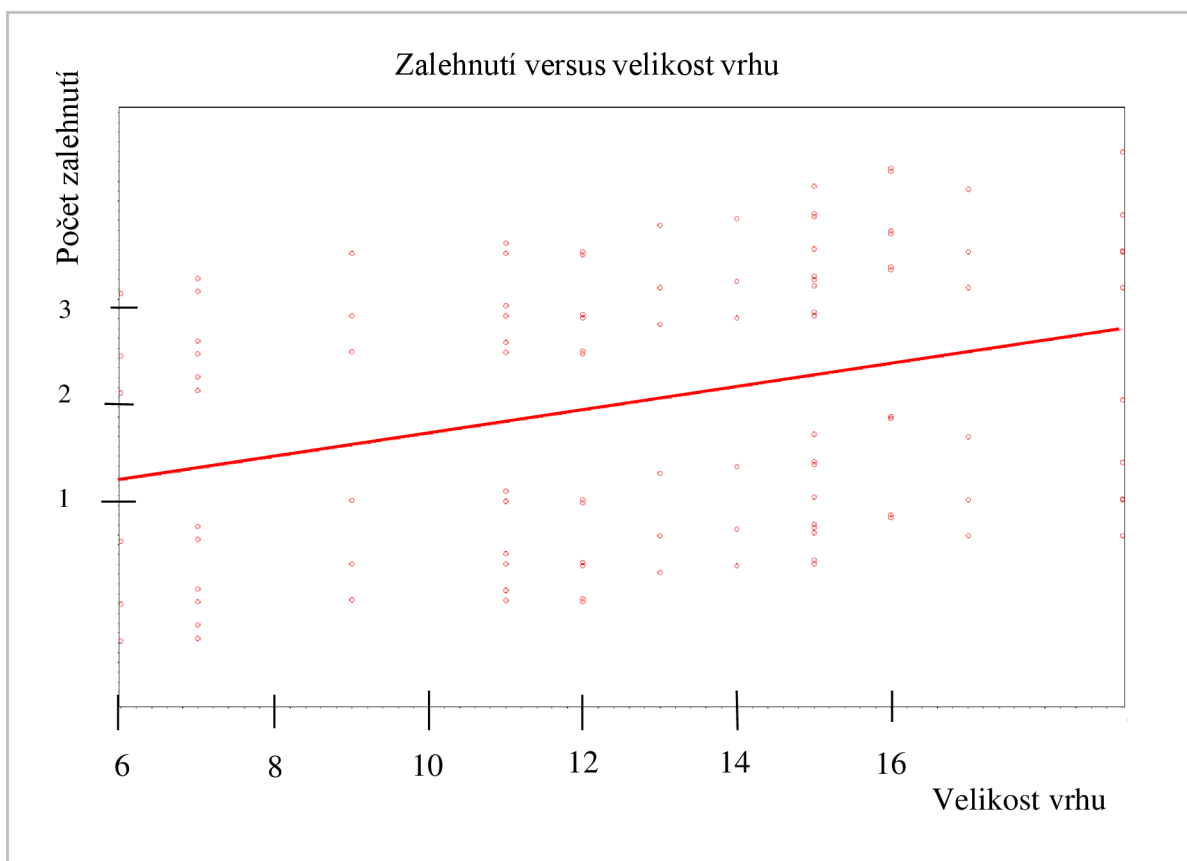


Graf č. 15: Zalehnutí a smrt selete dle period (celkové počty)



Graf č. 16: Boxplot pro zalehnutí v periodách (přepočteno na hodinu)
(NS = nesignifikantní)

Zalehnutí selat prasnicí nebylo signifikantně ovlivněno periodou ($F_{2,824} = 2,62$; $P = 0,0737$). Zalehnutí nebylo signifikantně ovlivněno velikostí vrhu ($F_{1,824} = 3,69$; $P = 0,0551$) (viz Graf č. 17: Predikce: Zalehnutí versus velikost vrhu).

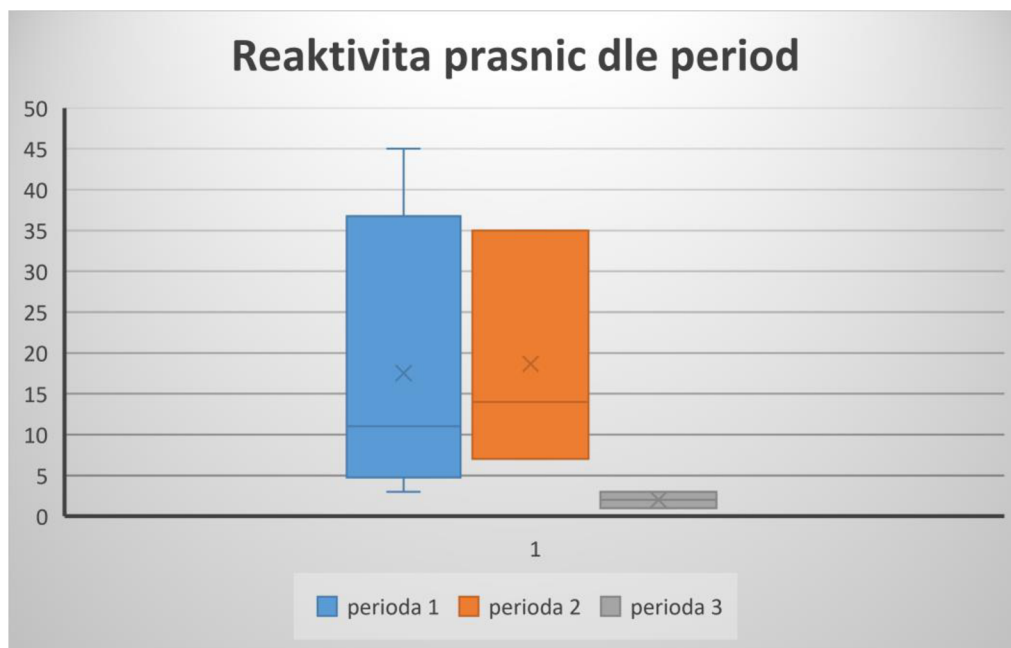


Graf č. 17: Predikce: Zalehnutí versus velikost vrhu

5.2.1 Reaktivita prasnice na zalehnutí

Ve 28 případech selata po zalehnutí vokalizovala. V 8 případech (28,6 %) prasnice zareagovala na vokalizaci změnou polohy – vstanutím. V 5 případech prasnice (17,9 %) zareagovala otočením hlavy, což bylo hodnoceno jako „bez reakce“. Jedenkrát reagovala přetočením (3,6 %), ale bez toho, aniž by byla pozorována vokalizace selete. Celkově tedy prasnice zareagovaly na zalehnutí selete změnou polohy těla v 32,2 % případů. V periodě 1 prasnice zareagovala změnou polohy ve 4 případech z 11 zalehnutí (36 %), V periodě 2 prasnice zareagovala změnou polohy ve 3 případech ze 13 zalehnutí (23 %), V periodě 3 prasnice zareagovala změnou polohy ve 2 případech z 10 zalehnutí (20 %).

Celkový průměrný reakční čas byl $14,4 \pm 14,5$ vteřiny (průměr \pm směrodatná odchylka) (pouze pro případy změny polohy). V první periodě to bylo $17,5 \pm 16,2$ vteřiny (průměr \pm směrodatná odchylka), v druhé periodě $18,7 \pm 11,9$ vteřiny (průměr \pm směrodatná odchylka) a v třetí periodě 2 vteřiny (viz Graf č. 18: Průměrná reaktivita prasnice dle periody).



Graf č. 18: Průměrná reaktivita prasníc dle period (ve vteřinách)

6. Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza	Vyhodnocení
H1a: Pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna časovou periodou od porodu.	ANO Celkové počty změn poloh prasnic byly signifikantně ovlivněny periodou. Prasnice měnily polohy 3,7 krát více během porodu než v druhé periodě a 2,9 krát více než ve 3. periodě. Rozdíl mezi 2. a 3. periodou nebyl signifikantní.
H1b: Pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna velikostí vrhu.	NE Celkové počty změn poloh prasnic nebyly signifikantně ovlivněny velikostí vrhu.
H2a: Ke změnám polohy těla prvních 24 hodin po porodu dochází s větší pravděpodobností po sourozenské kompetici, než když sourozenská kompetice není přítomna.	ANO S rostoucí kompeticí se zvyšoval i počet změn poloh a vstávání a lišil se podle period. Nejvýraznější byla tato závislost mezi periodou 1 a periodami 2 a 3.
H2b: Ke změnám polohy těla prvních 24 hodin po porodu dochází s větší pravděpodobností po sourozenské kompetici s vokalizací než po sourozenské kompetici bez vokalizace.	Nebylo provedeno statistické vyhodnocení. Ke změně polohy těla došlo v 265 případech po sourozenské kompetici bez vokalizace a ve 342 případech po kompetici s vokalizací (to je 1,3 x více)
H3a: Pravděpodobnost zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je větší při pohybech ze stoje/ze sedu do lehu, než u pohybů v leže (přetočení).	Nebylo provedeno statistické vyhodnocení. Výsledky hypotézu podporují. Celkem bylo zaznamenáno 34 případů zalehnutí selat, z toho pouze 2 případy po přetočení (5,9 % ze všech případů zalehnutí)

<p>H3b: Pravděpodobnost úmrtí selete z důvodu zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je větší při pohybech ze stoje/ze sedu do lehu, než u pohybů v leže.</p>	<p>Nebylo provedeno statistické vyhodnocení. Výsledky hypotézu podporují. Z celkového počtu 12 mrtvých selat došlo v 11 případech k úmrtí po změně polohy ze stoje/ze sedu do lehu a v 1 případě po přetočení matky.</p>
<p>H3b: Reaktivita prasnice na zalehnutí selete se prvních 24 hod po porodu mění v čase.</p>	<p>Nebylo provedeno statistické vyhodnocení. V první periodě prasnice reagovaly častěji (36 %), ale pomaleji (průměrně 17,5 sec), ve třetí periodě reagovaly méně často (20 %), ale téměř 9x rychleji (2 sec).</p>

7. Diskuse

7.1 Hypotéza 1

H1a: Pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna časovou periodou od porodu.

Hypotéza byla potvrzena. Prasnice měnily polohy zhruba 4 krát více během porodu než v druhé periodě a 3 krát více než ve třetí periodě (po přepočtu na jednu hodinu). Rozdíl mezi pohyby prasníc v periodách 2 a 3 nebyl signifikantní.

Pokorná et al. (2008) rozdělili první den po porodu do period a zjistili, že první dvě hodiny mění prasnice svou polohu častěji než v ostatních periodách. Po této fázi zvýšené aktivity většinou prasnice ležela na boku s malou reaktivitou na naso-nasální kontakty nebo kontakt s člověkem (*Chaloupková et al., 2008*). V druhé části, kolem 8. hodiny po porodu byla zaznamenána zvýšená aktivita prasnice spolu se zvýšenou mateřskou odpovědí na naso-nasální

kontakty (*Pedersen et al., 2003; Pokorná et al., 2008*). Zdá se, že prasnice mají po porodu dočasně sníženou reaktivitu na stimuly z okolí a také na podněty od selat, které nejsou důležité pro jejich přežití. Prasnice si však ponechává reaktivitu na podněty, které ohlašují život ohrožující situace (*Illmann et al., 2008; Chaloupková et al., 2008*). Také výsledky této diplomové práce ukazují na zvýšenou aktivitu během období porodu a následné snížení počtu pohybů v období mezi koncem porodu a 12. hodinou od porodu. Mezi 12 a 24 hodinou od porodu nastalo mírné zvýšení aktivity, které ale nedosahovalo takové četnosti jako během období porodu. Dřívější práce (*Randall, 1972; Jensen, 1986*) ukazují, že frekvence pohybů je během porodu zvýšená jak u zvířat v klecovém, tak i ve volném ustájení.

Také změna polohy prasnice do stoje (vstávání) byla signifikantně ovlivněna periodou. Bylo zjištěno, že prasnice vstávaly 4,2 krát více během porodu než v druhé periodě a 3,4 krát více než ve 3. periodě. Rozdíl mezi pohyby prasnic v periodách 2 a 3 nebyl signifikantní. Platí tedy obdobný model jako pro četnosti pohybů.

Pro přetočení bylo zjištěno, že se prasnice přetáčely 2,4 krát více během porodu než v druhé periodě a 1,8 krát více než ve 3. periodě. To je zhruba dvojnásobný počet přetočení během porodu oproti jiným periodám. Tyto výsledky potvrdily závěry dříve publikovaných prací, že v časných fázích porodu prasnice mění polohu těla častěji než v ostatních fázích (*Jarvis et al., 1999; Pedersen et al., 2003*). Tato práce se však nezabývala otázkou, zda docházelo k přetočení z boku na břicho či naopak. Bylo by zajímavé zjistit, zda měla selata po přetočení přístup ke struku, respektive k mateřskému mléku. Změny poloh jsou totiž diskutované ze dvou důvodů – kvůli možnosti zalehnutí selat a kvůli přerušení kojení a snížení přísun mléka v období, kdy je dostatečné nakojení pro selata životně důležité. Pokud se však prasnice přetáčí z břicha na bok, je tento pohyb jistě také benefitem pro selata. V další práci by bylo dobré rozdělit tento druh pohybu na přetočení z boku na břicho a přetočení z břicha na bok. Ani délka setrvání v poloze v leže na boku s přístupem ke strukům nebyla hodnocena. Toto setrvání v pozici na boku může být použito jako jedna z komponent dobré mateřské péče (*Fraser, 1984*), neboť čím déle jsou struky k dispozici, tím déle může matka v časných fázích po porodu poskytnout mléko a zároveň teplo pro selata.

Důležitým faktorem pro přetočení se zdá být také rychlost samotného pohybu. *Weary et al. (1996)* při studii zaměřené na rozdíly v posturálních změnách v klecových chovech a v ohradách zjistili, že rychlost v přetočení v pozici vleže je rozdílná dle typu ustájení. Přetočení z břicha na bok trvalo průměrně 12 sec v ohradách, 20 sec v klecích. Klec tedy

způsobila zpomalení otočení. V ohradách byl nejběžnější důvod k zalehnutí přetočení, kdežto v klecích nebylo z důvodu přetočení zalehnuto žádné sele. Také v předkládané studii, kde byly prasnice umístěny v dočasných porodních klecích, bylo důvodem usmrcení selete přetočení pouze v jednom případě oproti 11 případům usmrcení selete z důvodu ulehnutí z pozice ve stoje či sedu. Zdá se, že více než frekvence změn poloh po porodu je důležité, zda prasnice při zvýšené frekvenci pohybů také častěji zalehávají selata a jak na případné zalehnutí reagují (Melišová et al., 2014).

H1b: Pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna velikostí vrhu.

Hypotéza byla vyvrácena. Celkové počty změn pohybů, vstávání, ani přetočení nebyly signifikantně ovlivněny velikostí vrhu. Bylo předpokládáno, že se vzrůstajícím počtem selat a tím pádem snížením množství zdrojů na jedno mládě, budou selata více bojovat o struky. Jak je známo, sourozenecká kompetice je nejintenzivnější v období krátce po porodu (*de Passillé et al., 1988; de Pasillé and Rushen, 1989*) a může vést ke změně polohy těla matky. Boje a kvičení mohou být signálem od selat prasnici, že jsou vyloučena z přístupu ke strukům a následně z ejekce mléka (*Appleby et al., 1999*). V případě, že se kompetice stupňuje, to může být signálem vyloučení většího počtu selat z kojení a prasnice ukončí kojení před vlastní ejekcí mléka například posturálními změnami (*Illmann et al., 2008*).

Změna polohy těla může vést k zalehnutí selat a také ke snížení přísunu mateřského mléka. Posturální změny tedy mohou být na jedné straně nebezpečné pro selata, ale mohou být výhodné pro matku. Výsledkem intenzivního šlechtění rodí hyperplodné prasnice i 20 selat, zatímco počet funkčních struků není více jak 14. Mateřská infanticida tak funguje jako jeden z mechanismů, který zajistí zvýšení zdrojů a tím i šance na přežití přeživších selat.

Výsledky této práce, kdy počty změn poloh nebyly signifikantně ovlivněny velikostí vrhu, mohou být způsobeny tím, že ve vrhu sledovaných prasnic bylo $13 \pm 3,92$ selat a je možné, že množství zdrojů nebylo velikostí vrhu negativně ovlivněno.

7.2 Hypotéza 2

H2a: Ke změnám polohy těla prvních 24 hodin po porodu dochází s větší pravděpodobností po sourozenské kompetici, než když sourozenská kompetice není přítomna.

Hypotéza byla potvrzena. Počet změn poloh prasnic a vstávání byly signifikantně ovlivněny interakcí sourozenské kompetice a periody od porodu. V periodě 1 byla pravděpodobnost změny pohybu a vstávání tím větší, čím častější byla přítomna sourozenská kompetice. Pro periody 2 a 3 tato korelace nebyla nalezena. Přetočení bylo signifikantně ovlivněno kompeticí ve všech periodách – prasnice se přetočila s tím větší pravděpodobností, čím častěji byla přítomna sourozenská kompetice.

U domestikovaných prasat došlo ke zvýšení počtu narozených selat (*Holm et al., 2004*) a jako důsledek toho se zvýšila i sourozenská kompetice (*Pedersen et al., 2011 b*). Ač se v průběhu domestikace zvýšil počet funkčních struků, počet selat ve vrhu jejich počet mnohdy převyšuje (*Drake et al., 2008*) a tento nedostatek dostupnosti zdrojů vede k soubojům (*Andersen et al., 2011*). Sourozenská kompetice tak může být vnímána jako mechanismus selat ke snížení počtu přeživších sourozenců. Selata si tak zajišťují větší část zdrojů a zvyšují tak pravděpodobnost svého přežití (*Drummond et al., 2000. Andersen et al., 2011*). *Vesdal a Andersen (2012)* ukázali, že u prvorodiček je k prvnímu kojení využíváno jen 46% funkčních struků. Menší počet dostupných funkčních struků během kolostrální periody zvyšuje agresivní sourozenské boje mezi selaty hlavně u početnějších vrhů a tím se zvyšuje riziko hladovění selat, jejich celkového zeslábnutí a možné smrti (*Ocepek et al., 2015*). Pro další studii by bylo vhodné zaměřit se na závislost počtu funkčních struků, velikosti vrhu a sourozenské kompetice. V případě úmrtí selete by pak bylo vhodné zjistit důvod úmrtí – zda k němu došlo z důvodu vyhladovění či z jiných příčin. Předkládaná práce se touto problematikou nezabývala.

Zdá, že prasnice vyvinula takový komplex mateřského chování, včetně vokalizace, aby zabránila monopolizaci mléka pouze nejvitálnějšími selaty (*Drake et al., 2008*). Například ukončení kojení před vlastní ejekcí mléka prvních 24 hodin po porodu může být adaptivní strategií, jak snížit sourozenskou kompetici. Ačkoliv může být sourozenská kompetice pro prasnici prospěšná (především zajištěním přežití vysoce kvalitních potomků), v případě

že se kompetice stupňuje, může být signálem vyloučení většího počtu selat z kojení a prasnice ukončí kojení před vlastní ejekcí mléka například posturálními změnami (*Illmann et al., 2008*).

Je otázka, zda by měla prasnice reagovat ve všech případech sourozenecké kompetice. Sourozenecká kompetice je spolu s mateřskou infanticidou jeden ze způsobů optimalizace vrhu. Oba mechanismy mají obdobný efekt – zvýšení kvality přeživších potomků a zvětšení zdrojů pro další vrhy matky. Je pravděpodobné, že během sourozenecké kompetice mají větší šanci na získání místa u struku, a tím pádem větší šanci na přežití, silnější jedinci (tedy kvalitnější potomci), kdežto během zalehnutí matkou z důvodu změny polohy těla může dojít k zalehnutí i silnějších selat. Je známo, že po zalehnutí sele okamžitě začne vokalizovat a pokud matka zareaguje do 1 minuty od zalehnutí, nedojde k jeho usmrcení (*Weary et al., 1996*). Jak ale ukázala tato práce, sele může být zalehnuto způsobem, který mu nedovoluje vokalizovat a upozornit na své ohrožení.

H2b: Ke změnám polohy těla prvních 24 hodin po porodu dochází s větší pravděpodobností po sourozenecké kompetici s vokalizací než po sourozenecké kompetici bez vokalizace.

Tato hypotéza nebyla statisticky analyzována, proto ji nelze přijmout ani zamítnout. Na základě základních matematických operací lze pouze předpokládat, že není významný rozdíl mezi změnami poloh a vstávání po sourozenecké kompetici s vokalizací a bez vokalizace (342 versus 265 případů). Významný rozdíl je však u přetočení, kdy 99,1 % případů přetočení nastalo po kompetici s vokalizací. Téměř všem případům přetočení tedy předcházela sourozenecká kompetice, při níž selata hlasitě vokalizovala.

První den po porodu nelze určit, zda matka reagovala více na kompetici před ejekcí či po ní a zda je pro její reaktivitu vázanou na pre- a post- ejekční fázi důležitá vokalizace. Typické kojící schéma, včetně pre- a post- ejekční masáže struků, kdy se mléko uvolňuje v podobě ejekce přibližně každou hodinu pouze po dobu 15-20 vteřin, je totiž plně vyvinuto až po prvním dni po porodu (*Fraser, 1980*). Do té doby je těžké říci, kdy přesně došlo k ejekci mléka (*Illmann et al., 2008*). Například ale *Bozděchová et al. (2014)* ukázali, že pravděpodobnost změny polohy těla se zvyšuje druhý den po porodu se zvyšujícím se počtem kompetujících selat během post-ejekční masáže struků, pouze pokud během kompetice vokalizovala. Tato korelace však nebyla nalezena u kompetice, ať s vokalizací či bez, během pre-ejekční masáže struků.

Nicméně je třeba problematiku vokalizace selat spojenou s posturálními změnami dále studovat. Například zda existuje prahová hodnota vokalizace, při které již prasnice reaguje změnou polohy. Bylo by však vhodné použít ke studii reálné zvuky selat spíše než ty přehrávané v playbacku, neboť se zdá, že testy s playbackem neodráží skutečnou odezvu prasnice a ta může více reagovat na volání v reálné situaci (*Chaloupková et al., 2008*) než na playback.

7.3. Hypotéza 3

H3a: Pravděpodobnost zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je větší při pohybech ze stoje/ze sedu do lehu, než u pohybů v leže (přetočení).

Z důvodu malého počtu případů zalehnutí nebyla provedena statistická analýza. Na základě základních matematických operací se však zdá, že pravděpodobnost zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je skutečně větší při ulehnutí ze stoje či sedu než při přetáčení prasnice. Celkem bylo zaznamenáno 34 případů zalehnutí selat, z toho pouze 2 případy po přetočení (5, 9 % ze všech případů zalehnutí). Ostatní případy zalehnutí nastaly po ulehnutí z pozice ve stoje nebo ze sedu (ve 14 případech po usednutí z polohy ve stoje a v 18 případech po ulehnutí z polohy ve stoje).

Zalehnutí selat prasnicí nebylo signifikantně ovlivněno periodou, přestože celkové počty změn polohy těla jsou periodou signifikantně ovlivněny. Zalehnutí nebylo významně ovlivněno velikostí vrhu. Průměrná velikost vrhu byla $13 \pm 3,92$ (v rozmezí od 6 do 19 selat), dá se tedy předpokládat, že takto početné vrhy nedosahují prahové hodnoty pro zvýšené zalehávání a mortalitu selat. Vliv může mít také způsob ustájení, kdy byla v dočasné kleci přítomná šikmá stěna (ta by měla sloužit k omezení zalehávání selat), a také přítomnost nastlané slámy, která měla za úkol nejen uspokojit potřebu stavby hnízda, ale také poskytnout měkkou izolační vrstvu. Využití šikmé stěny nebylo předmětem této práce, ale *Illmann et al. (2021)* popsali, že prasnice v případě umístění v porodní kleci se šikmou stěnou v systému WELLUP využívá přítomné opory téměř ze 100 %.

Změny poloh znamenají nejvyšší riziko zalehnutí selete první 3 dny po porodu (*Wechsler and Heggin, 1997*). Z pohledu zalehnutí je dle starších prací nejnebezpečnější pohyb

z břicha na bok či naopak (Marchant et al., 2000; Weary et al., 1998). V práci Olsson a Svendsen (1989) byly však výsledky podobné výsledkům této práce – zjistili totiž, že pouze 7 % selat bylo zalehnuto po přetočení. Výsledky Marchant et al. (2000) a Weary et al. (1998) mohou být rozdílné proto, že přetočení je signifikantně ovlivněno sourozeneckou kompeticí (čím častější je kompetice, tím více se prasnice přetáčí) a periodou. Oba případy přetočení s následkem zalehnutí se v předkládané diplomové práci udály prvních 12 hodin od porodu, kdežto Marchant et al. (2000) sledovali prvních 7 dní od porodu, a jak uvádí, mohou být tyto rozdíly odůvodněny rozdílnými podmínkami chovu, hlavně teplotního komfortu, kdy se selata zdržují v blízkosti vemene matky, aby se ohřála. Ustájení v této studii umožnilo selatům teplený komfort mimo čas kojení ve vytepleném hnízdě v bezpečné vzdálenosti od matky. To mohlo být důvodem, proč přetočení nebylo převažujícím faktorem zalehnutí. Bohužel nemáme dostatečná data o tom, kolik selat a na jak dlouho bylo přítomno v nebezpečné zóně u matky a kolik z nich využilo tepla poskytnutého v hnízdě.

Další důležitou charakteristikou pro hodnocení nebezpečnosti pohybu přetočení je rychlost, jakou jej prasnice provede. Jak bylo uvedeno výše, rychlost přetočení je ovlivněna systémem ustájení, kde klec působí na zpomalení otočení (Weary et al., 1996), což dává selatům v nebezpečné zóně čas se přesunout. Je však nutné mít na paměti, že klecové ustájení představuje problém welfare zvířat (Webster, 2009; Johnson & Marchant-Forde 2009). Klece omezují pohyb prasnice, což vede k omezení projevů mateřského chování, jako je například stavba hnízda (Goumon et al., 2019; Johnson & Marchant-Forde, 2009). Dočasné klecové ustájení by mohlo být vhodným kompromisem. Jedná se o mezistupeň mezi ustájením prasníc v kleci a ustájením v ohradě, kde by mělo být vyhověno potřebám matek, ale i selat (Wackermannová et al., 2018). Vždy je však třeba mít na paměti, že v rámci alternativních systémů ustájení je nutné zajistit potřeby 3 stran – selat, prasníc i farmáře (Baxter et al., 2011).

H3b: Pravděpodobnost úmrtí selete z důvodu zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je větší při pohybech ze stoje/ze sedu do lehu, než u pohybů v leže.

Z důvodu malého počtu případů zalehnutí nebyla provedena statistická analýza. Na základě základních matematických operací se však zdá, že pravděpodobnost zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je skutečně větší při ulehnutí ze stoje či sedu než při přetáčení

prasnice. Z celkového počtu 12 mrtvých selat došlo v 11 případech k úmrtí po změně polohy ze stoje/ze sedu do lehu a v 1 případě po přetočení matky (což představuje 8,3 %). Do vyhodnocení úmrtí však nebyly započítány případy, kdy zalehnuté sele vysvobodil ošetřovatel, a v některých případech také resuscitoval. To se stalo v pěti případech a vždy došlo k zalehnutí po pohybu ze stoje do lehu či sedu. Ve čtyřech případech sele vyprostilo samo a tato zalehnutí byla také vždy v důsledku zalehnutí po ulehnutí ze stoje či sedu. Kdyby tedy byly započítány i tyto případy, pravděpodobnost úmrtí selete z důvodu zalehnutí po ulehnutí by mohla být ještě větší.

Důležitá pro přežití zalehnutého selete se zdá být reaktivita prasnice na vokalizaci zalehnutého jedince (*Illmann et al., 2008*). Zdá se, že prasnice mají po porodu dočasně sníženou reaktivitu na stimuly z okolí a také na podněty od selat, které nejsou důležité pro jejich přežití, avšak prasnice si ponechává reaktivitu na podněty, které ohlašují život ohrožující situace (*Illmann et al., 2008; Chaloupková et al., 2008*).

Vokalizace jako reakce na zalehnutí byla zaznamenána v 82,4 % případů zalehnutí (28 z 34). V 5 případech vokalizace selat po zalehnutí prasnice zareagovala pouze ohlédnutím (otočením hlavy). Mateřská infanticida slouží jako jeden z mechanismů zajištění kvalitních potomků přítomného i budoucích vrhů. Je zjištěno (*Illmann et al., 2013*), že mladší a slabší selata v případě zalehnutí vokalizují s vyšší intenzitou, delší dobu a výše položenými tóny (vyšší akustická frekvence). Je možné, že v rámci kompromisu v benefitech mezi rodičem a potomkem prasnice volání slabších selat záměrně přehlíží.

7.4 Hypotéza 4

H4: Reaktivita prasnice na zalehnutí selete se prvních 24 hod po porodu mění v čase.

Ne všechna zalehnutí musí končit smrtí selete. Zda sele po zalehnutí přežije, závisí na reakci prasnice na vokalizaci selat o vysoké frekvenci, které po zalehnutí okamžitě vydávají (*Weary et al., 1996*). Zdá se, že u prasnic, které více reagují na vokalizaci selat během zalehnutí, je nižší mortalita selat, neboť pokud prasnice zareaguje do 1 minuty od zalehnutí, nedojde k jeho usmrcení (*Weary et al., 1996*).

Tato studie potvrzuje, že pokud prasnice zareagovala do 1 minuty od zalehnutí, sele tuto událost přežilo. Celkový průměrný reakční čas byl $14,4 \pm 14,5$ vteřiny (průměr \pm směrodatná odchylka), avšak v jednotlivých periodách byly rozdíly. V **první periodě** prasnice reagovaly častěji (změnou polohy těla reagovaly v 36 % případech zalehnutí), ale jejich reakce byla o 3 vteřiny pomalejší než ve **třetí periodě**, kde prasnice reagovaly méně často (20 % případů zalehnutí), ale téměř 9x rychleji (průměrně 2 sec). V **druhé periodě** prasnice reagovaly méně často (23 %) než v periodě 1 a nejpomaleji ze všech period ($18,7 \pm 11,9$ vteřiny). Toto snížení reaktivity na zalehnutí v období po ukončení porodu a její následné mírné zvýšení mezi 12 a 24 hod po porodu má podobnou tendenci jako počet pohybů v těchto periodách.

Pro malý počet případů zalehnutí ($n=34$) a případů, kdy prasnice na zalehnutí reagovaly změnou polohy těla ($n=9$) nebylo možno provést přesnější statistickou analýzu. To je možná důvodem, proč tato diplomová práce svými výsledky nepodporuje výsledky studie *Illmann et al. (2008)*, která ukázala, že reaktivita na vokalizaci zalehnutého selete se prvních 24 hodin v čase nemění.

Zajímavé bylo, že 2 selata přežila zalehnutí díky pohybu prasnice, které nastalo za dobu delší než 1 minutu (po 1 minutě a 10 vteřinách, respektive po 3 minutách a 8 vteřinách) po samotném zalehnutí. To může být z toho důvodu, že bylo sele zalehnuto jen částečně, dostalo se do prostoru mezi přední nohy (kde bylo více místa) anebo díky nastlané podestýlce ze slámy.

Otázkou je, proč prasnice v některých případech na zalehnutí nereagovaly nebo zareagovaly pouze otočením hlavy, které pro záchranu života selete nemá vliv. Mrtvá selata v této studii nebyla pitvána a proto nevíme, zda nebyla například nemocná nebo slabá. Naprostá většina selat zemře totiž první dva dny po porodu (*Andersen, 2005, Pedersen et al., 2011 a*), kdy se selata zdržují v blízkosti vemene a mají sníženou pohyblivost (*Marchant et al., 2001*) a to většinou z důvodu hladovění selat po neúspěchu během sourozenecké kompetice (*Andersen et al., 2010*). Nejslabší a hladová selata se totiž zdržují v blízkosti vemene i mimo čas kojení (*Weary, 1996*).

8. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, které ze sledovaných faktorů (časové období od porodu, sourozenecká kompetice s vokalizací a bez vokalizace a velikost vrhu) mají vliv na četnost změn poloh těla prasnice prvních 24 hodin po porodu a také, který druh pohybu je nebezpečný z pohledu zalehnutí a mortality selat v tomto období a jak prasnice na zalehnutí reaguje.

Výsledky této práce potvrdily hypotézu, že pravděpodobnost změny polohy prasnice prvních 24 hodin po porodu je ovlivněna časovou periodou od porodu. Prasnice měnily polohy zhruba 4 krát více během porodu než v druhé periodě a 3 krát více než ve třetí periodě. Také změna polohy prasnice do stoje (vstávání) a přetočení byla signifikantně ovlivněna periodou. Četnost změn poloh však nebyla ovlivněna velikostí vrhu, což je zajímavý výsledek této práce.

Počet změn poloh prasnic a počty vstávání byly signifikantně ovlivněny interakcí sourozenecké kompetice a periody od porodu. S rostoucí kompeticí se zvyšoval i počet změn poloh a lišil se podle period. Nejvýraznější byla tato závislost mezi periodou 1 a periodami 2 a 3. Mezi periodami 2 a 3 tato závislost nebyla signifikantní. Přetočení bylo signifikantně ovlivněno kompeticí ve všech periodách – prasnice se přetočila s tím větší pravděpodobností, čím častěji byla přítomna sourozenecká kompetice.

Zdá se, že není významný rozdíl mezi změnami poloh a vstávání po sourozenecké kompetici s vokalizací a bez vokalizace. Významný rozdíl je však u přetočení, kdy 99,1 % případů přetočení nastalo po kompetici s vokalizací. Téměř všem případům přetočení tedy předcházela sourozenecká kompetice, při níž selata hlasitě vokalizovala.

Lze předpokládat, že pravděpodobnost zalehnutí i úmrtí selete z důvodu zalehnutí prvních 24 hodin po porodu je skutečně větší při ulehnutí ze stoje či sedu než při přetáčení prasnice. Celkem bylo zaznamenáno 34 případů zalehnutí selat, z toho pouze 2 případy po přetočení (5, 9 % ze všech případů zalehnutí). Z celkového počtu 12 mrtvých selat došlo k úmrtí selete v 1 případě po přetočení matky (což představuje 8,3 % mrtvých selat). Co je však zajímavé je, že zalehnutí téměř nebylo ovlivněno velikostí vrhu, stejně jako četnost změn poloh těla. Zdá se tedy, že z pohledu zalehnutí a úmrtí selete je nebezpečnější pohyb ze stoje či sedu do lehu.

Tato studie potvrzuje, že pokud prasnice zareagovala do 1 minuty od zalehnutí, sele tuto událost přežilo. Celkový průměrný reakční čas byl $14,4 \pm 14,5$ vteřiny, avšak v jednotlivých periodách byly rozdíly. V první periodě prasnice reagovaly častěji (36 %), ale pomaleji (průměrně 17,5 sec), ve třetí periodě reagovaly méně často (20 %), ale téměř 9x rychleji (2 sec).

9. Zdroje

- Ahlstrom, S., Jarvis, S., Lawrence, A.B., 2002.** Savaging gilts are more restless and more responsive to piglets during the expulsive phase of parturition. *Applied Animal Behaviour Science*. 76: 83–91.
- Algers B., Uvnäs-Moberg K. 2007.** Maternal behaviour in pigs. *Hormones and Behaviour* 52: 78–85.
- Andersen, I. L., Berg, S., Bøe. 2005.** Crushing of piglets by the mother sow (sus scrofa) – purely accidental or a poor mother? *Applied Animal Behaviour Science* 93: 229-243.
- Andersen, I. L., Berg, S., Bøe, Edwards, S. 2006.** Positive handling in late pregnancy and the consequence for maternal behaviour and production in sows. *Applied Animal Behaviour Science* 99: 64-76.
- Andersen, I. L., Nevdal, 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.
- Appleby, M., Weary, D., Taylor, A., Illmann, G., 1999.** Vocal communication in pigs: who are nursing piglet screaming at? *Ethology* 105: 881–892.
- Arey, D. S., and E. S. Sancha. 1996.** Behaviour and productivity of sows and piglets in a family system and in farrowing crates. *Applied Animal Behaviour Science*. 50:135–145.
- Bandrick, M., Ariza-Nieto, C., Baidoo, S. K., Molitor, T. M. 2014.** Colostral antibody-mediated and cell-mediated immunity contributes to innate and antigen-specific immunity in piglets. *Dec. Comp. Immunology*. 43: 114-120. doi:10.1016/j.dci.2013.11.005
- 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(4): 580-600.
- Bozděchová, B., Illmann, G., Andersen, I. L., Haman, J., Ehrlenbruch, R. 2014.** Litter competition during nursing and its effect on sow response on day 2 postpartum. *Applied Animal Behaviour Science* 150: 9-16.
- Castrén H., Algers B., Jensen P., Saloniemi H. 1989.** Suckling behaviour and milk consumption in newborn piglets as a response to sow grunting. *Applied Animal Behaviour Science* 24: 227–238.

- Castrén H., Algers B., De Pasillé, A. M., Rushen, J., Uvnasmoberg, K. 1993.** Preparturient variation in progesterone, prolactin, oxytocin and somatostatin in relation to nest-building in sows. *Applied Animal Behaviour Science* 38 (2): 91-102.
- Chaloupková, H., G. Illmann, L. J. Pedersen, J. Malmkvist, and M. Šimečková. 2008.** Sow responsiveness to human contacts and piglet vocalization during 24 h after onset of parturition. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 112:260–269.
- Clutton-Brock, T.H. 1991.** The evolution of parental care. Princeton, N.J.: Princeton University Press Xii, 352 pp.
- 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. str. 325-338. doi:10.4141/cjas88-037
- de Passille, A. M., Rushen, J. 1989.** Suckling and teat disputes by neonatal piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 22: 23-38.
- Drake, A., Fraser, D., Weary, D. M. 2008.** Parent- offspring resource allocation in domestic pigs. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 62(3): 309-319.
- Drummond, H., Vazquez, E., Sanchez-Colon, S., Martinez-Gomez, M., Hudson, R. 2000.** Competition for milk in the domestic rabbit: survivors benefit from littermate deaths. *Ethology.* 106: 511-526.
- Eissen, J.J., Kanis, E., Kemp, B. 2000.** Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. *Livestock Production Science* 64 (2): 147-165.
- Fiala, S., Hurnik, J. F. 1983.** Infrared scanning of cattle and swine. *Canadian Journal of Animal Science* 63: 1008.
- Fraser D. 1980.** A review of the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology* 6: 247–255.
- Fraser, D. 1984.** The role of behaviour in swine production: a review of research. *Applied Animal Ethology.* 11:317–339.
- Grandinson, K., Rydhmer, L., Strandberg, E., Thodberg, K., 2003.** Genetic analysis of on-farm tests of maternal behaviour in sows. *Livestock Production Science.* 83: 141–151.
- Goumon S., Illmann G., Lipenský J., Rozkot M., Martinek L., Václavková E. 2018.** WELLUP - porodní kotec s kombinovaným ustájením pro rodící a kojící prasnice. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Goumon S, Illmann G, Leszkowová I. 2019.** Dočasné klecové ustájení pro lepší welfare. *Náš chov* 1: 66.

- Gustafsson, M., Jensen P., de Jonge, F.H., Illman, g., Špinka, M. 1999.** Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Applied Animal Behaviour Science* 65: 29-42.
- Harris, M. J., and H. W. Gonyou. 1998.** Increasing available space in a farrowing crate does not facilitate postural changes or maternal responses in gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 59:285–296.
- Holm, B., Bakken, M., Klemetsdal, G., Vangen, O. 2004.** Genetic correlations between reproduction and production traits in swine. *Journal of Animal Science* 82: 3458-3464.
- Illmann G., Špinka M., Stetkova, Z. 1998.** Influence of massage during simulated non-nutritive nursings on piglets' milk intake and weight gain. *Applied Animal Behaviour Science* 55 (3-4): 279-289.
- Illmann G., Špinka M., de Jonge F. 2001.** Vocalizations around the time of milk ejection in Domestic piglets: a reliable indicator of their Condition? *Behaviour* 138(4): 431-451.
- Illmann, G., Pokorná, Z., Špinka, V. 2007.** Allosuckling in domestic pigs: teat acquisition strategy and consequences. *Applied Animal Behaviour Science.* 106: 26-38.
- Illmann, G., Neuhauserová, K., Pokorná, Z., Chaloupková, H., Šimečková, M. 2008.** Maternal responsiveness of sows towards piglet's screams during the first 24 h postpartum. *Applied Animal Behaviour Science.* 112: 248–259.
- Illmann, G., Hammerschmidt, K., Špinka, M., Tallet, C. 2013.** Calling by Domestic Piglets during Simulated Crushing and Isolation: A Signal of Need? *PLoS ONE* 8 (e83529) DOI: 10.1371/journal.pone.0083529
- Illmann, G., Leszkowová, I., Šimečková, M. 2018.** Do sow respond to sibling competition at the udder Day 1 post-partum? *Applied Animal Behaviour Science.* 200: 51-55.
- Illmann, G., Goumon, S., Chaloupková, H. 2021.** Assessment of lying down behaviour in temporarily crated lactating sows. *Animal* 15: 100130.
- Jarvis, S., McLean, K.A., Calvert, S.K., Deans, L.A., Chirnside, J., Lawrence, A.B. 1999.** The responsiveness of sows to their piglets in relation to the length of parturition and the involvement of endogenous opioids. *Applied Animal Behaviour Science* 63: 195–207.
- Jensen, P. 1986.** Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 16: 131-142.
- Jensen, P. Redbo, I. 1987.** Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 163: 80-88.

- Jensen P. 1989.** Nest choice and nest-building of free-ranging domestic pigs due to farrow. *Applied Animal Behaviour Science* 22: 13–21.
- Jensen, P. 1993.** Nest-building in domestic sows: the role of external stimuli. *Animal Behaviour* 45: 351-358.
- Jensen P, Gustafsson M., Augustsson H. 1998.** Teat massage after milk ingestion in domestic piglets: An example of honest begging? *Animal Behaviour* 55(4): 779–786.
- Jensen P. 2001.** Parental Behaviour. Pages 59–82 in Keeling L.J., Gonyou H.W., editors. *Social Behaviour in Farm Animals*. CABI Publishing Series, Wallingford.
- Jensen, P. 2002.** *Ethology of Domestic Animals: an Introductory Text*. CABI Publishing, Wallingford, Oxon. 227 p. ISBN: 0851996027.
- Johnson, A. K., Morrow, J.L., Dailey, J.W., McGlone, J.J. 2007.** Prewaning mortality in loose-housed lactating sows: behavioural and performance differences between sows who crush or do not crush piglets. *Applied Animal Behaviour Science*. 105: 59-74.
- Johnson A.K., Marchant-Forde J.N. 2009.** Welfare of Pigs in the Farrowing Environment. Pages 141–188 in Marchant-Forde JN, editor. *The Welfare of Pigs* 1st Edition. Springer Publishing, New York.
- Maletínská, J., Špínka, M., Víchová, J., Stěhulová, I. 2002.** Individual recognition of piglets by sows in the early post-partum period. *Behaviour*. 139 (7): 975-991.
- Merchant, J. N., Broom, D. M., Corning, S. 1996.** The effects of sow maternal behaviour on piglet mortality in a open farrowing system. *Animal Science* 62: 675
- Marchant, J. N., Rudd, A. R., Mendl, M. T., Broom, D. M., Meredith, M. J., Corning, S., Simmins, P. H. 2000.** Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing system. *Veterinary Rec.* 147: 209-214.
- 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: 19–28.
- Melišová, M., Illmann, G., Andersen, I.L., Vasdal, G., Haman, J. 2011.** Can sow pre-lying communication or good piglet condition prevent piglets from getting crushed? *Applied Animal Behaviour Science* 134 (3): 121-129.
- 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. 2001.** Birth weight variation in the domestic pig: effects on offspring survival, weight gain and suckling behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. 73: 179-191.
- Náhlik A, Sándor G. 2003:** Birth rate and offspring survival in a free-ranging wild boar *Sus scrofa* population. - *Wildlife Biology* 9(1): 249-254.
- Nowicki, J., and T. Schwarz. 2010.** Maternal responsiveness of sows housed in two farrowing environments measured in behavioural tests. *Ann. Anim. Sci.* 10:179–186.
- Ocepek, M., Andersen-Ranberg, I., Edwards, S. a., Fredriksen, B., Framstad, T., Andersen, I. L., 2016.** Can a super sow be a robust sow? Consequences of litter investment in purebred and crossbred sows of different parities. *Journal of Animal Science* 94 (8): 3550-3560.
- Ocepek, M., Andersen, I. L., 2017.** What makes a good mother? Maternal behavioural traits important for piglet survival. *Applied Animal Behaviour Science*, on-line <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2017.03.010>
- Ocepek, M., Andersen-Ranberg, I., Edwards, S. A., Andersen, I. L., 2017.** Udder characteristics of importance for teat use in purebred and crossbred pigs. Norwegian University of Life Sciences, Department of Animal and Aquacultural Sciences. As, Akershus, Norway.
- Ocepek, M., Andersen, I. L. 2018.** Sow communication with piglets while being active is a good predictor of maternal skills, piglet survival and litter quality in three different breeds of domestic pigs (*Sus scrofa domestica*). Norwegian University of Life Sciences, Department of Animal and Aquacultural Sciences. As, Akershus, Norway.
- Olsson, A.C., Svendsen, J. 1989.** Grisningsforlopp och moder-avkomma-samspel I olika inhysningssystem. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institut for landbrukets byggnadsteknik, Lund, Rapport 65.
- Pedersen, L. J., Damm, B. I., Marchant-Forde, J. N., Jensen, K. H., 2003.** Effects of feedback from the nest on maternal responsiveness and postural changes in primiparous sows during the first 24 h after farrowing onset. *Applied Animal Behaviour Science*. 83: 109–124.
- Pedersen L.J., Jørgensen E., Heiskanen T., Damm B.I. 2006.** Early piglet mortality in loose-housed sows related to sow and piglet behaviour and to the progress of parturition. *Applied Animal Behaviour Science* 96: 215-232.
- Pedersen L. J., Berg, P., Jørgensen, G., Andersen, I. L. 2011a.** Neonatal piglets trait of importance for survival in crates and indoor. *Journal of Animal Science* 89: 1207-1218.

- Pedersen, M. L., Moustsen, V. A., Nielsen, M. B. F., Kristensen, A. R. 2011b.** Improved udder access prolongs duration of milk let down and increases piglet weight gain. *Livestock Science* 140: 253-261.
- Poindron P. 2005.** Mechanisms of activation of maternal behaviour in Mammals. *Reproduction Nutrition Development*, EDP Sciences 45(3): 341-351.
- Pokorná, Z., Illmann, G., Šimečková, M., Chaloupková, H., Kratinová, P. 2008.** Carefulness and flexibility of lying down behaviour in sows during 24h post-partum in relation to piglet position. *Applied Animal Behaviour Science* 114: 346-358.
- Portele K., Scheck K., Siegmann S., Feitsch R., Maschat K., Rault J.L., Camerlink I. 2019.** Sow-Piglet Nose Contacts in Free-Farrowing Pens. *Animals* 9(3): 513.
- Randall, G.C.B., 1972.** Observations on parturition in the sow: I. Factors associated with the delivery of the piglets and their subsequent behaviour. *Vet. Rec.* 90, 178–182.
- Rusehn, J., Fraser, D. 1989.** Nutritive and nonnutritive suckling and the temporal organization of the suckling behavior of domestic piglets. *Dev. Psychobiology.* 22: 789-801.
- Špinka M., Algers B. 1995.** Functional view on udder massage after milk let-down in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 43:197-212.
- Špinka M., Illmann G., Algers B., Stětková, Z. 1997.** The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *Journal of Animal Science.* 75: 1223-1228.
- Špinka, M., Illmann, G., de Jonge, F., Andersson, M., Schuurman, T.J.P. 2000.** Dimensions of maternal behaviour characteristics in domestic and wild x domestic crossbred sows. *Applied Animal Behaviour Science* 70: 99-114.
- Špinka M., Illmann G. 2015.** Nursing Behaviour in The gestating and lactating sow. Pages 297–317 in Farmer CH, editor. *The gestating and lactating sow.* Wageningen Academic Publishers The Netherlands.
- Studnitz, M., Jensen, M.B., Pedersen, L.J. 2007.** Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied Animal Behaviour Science.* 107: 183-197.
- Thodberg, K., K. H. Jensen, and M. S. Herskin. 2002.** Nursing behaviour, postpartum activity and reactivity in sows—Effects of farrowing environment, previous experience and temperament. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77:53–76.
- Valros, A. Rundgram, M, Špinka, M., Saloniemi, H., Algers, B. 2003.** Sow activity level, frequency of standing-to-lying posture changes and anti-crushing behaviour – within sow-

repeatability and interactions with nursing behaviour and piglet performance. *Applied Animal Behaviour Science*. 83: 29-40.

Van Dijk, A. J., van Rens, B., van der Lende, T., Taverne, M. A. M. 2005. Factors affecting duration of the expulsive stage of parturition and piglet birth intervals in sows with uncomplicated, spontaneous farrowings. *Theriogenology*. 64 (7): 1573-1590.

Vasdal, G., Wheeler, E. F., Boe, K. E. 2009. Effect of infrared temperature on thermoregulatory behaviour in suckling piglets. *Animal: an international journal of animal bioscience*. 3 (10): 1449-1454.

Vasdal, G., Glaerum, M., Melišová, M., Boe, K., Broom, D. M., Andersen, I. L. 2010. Increasing the piglet's use of the creep area - A battle against biology? *Applied Animal Behaviour Science*. 125 (3-4): 96-102.

Vasdal, G., Ønstensen, I., Melišová, M., Bozděchová, B., Illmann, G., Andersen, I. L. 2011. Management routines at the time of farrowing – effects on teat success and postnatal piglet mortality from loose housed sows. *Livestock Science* 136: 225-231.

Vasdal, G., Andersen, I. L. 2012. A note on teat accessibility and sow parity – Consequences for newborn piglets. *Livestock Science* 146: 91-94.

Vieulle, C., Berger, F., Le Pape, G., Bellanger, D., 2003. Sow behaviour involved in the crushing of piglets in outdoor farrowing huts—A brief report. *Applied Animal Behaviour Science*. 80: 109-115.

Wackermannová, M., Goumon, S., Illmann, G. 2018. Kombinované ustájení kojících prasnic z hlediska provozu. *Náš chov* 2: 35-36.

Weary, D. M., Pajor, E.A., Fraser, D., Honkanen, A.M. 1996. Sow body movements that crush piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Applied Animal Behaviour Science*. 49(2): 149-158.

Weary, D. M., Phillips, P. A., Pajor, E. A., Fraser, D., Thompson, B. K. 1998. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. 61: 103-111.

Webster J. 2009. Životní pohoda zvířat: Kulhání k ráji. Nakladatelství Práh, Praha.

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

Wischner, D., Kemper, N., Stamer, E., Hellbrugge, B., Presuhn, U., Krieter, J. 2010. Pre-laying behaviour patterns in confined sows and their effects on crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science*. 122: 21-27.

Wood-Gush, D. G. M., Stolba, A. 1982. Behaviour of pigs and the design of a new housing system. *Applied Animal Ethology*. 8: 583-584.

10. Seznam obrázků

Obrázek č.1: Ukázky nosních kontaktů (Portele et al. 2019)

Obrázek č.2: Změna polohy ze stoje do lehu a následné zalehnutí blízkého selete (nákres Sekyrová V. 2020).

Obrázek č.3: prázdný WELLUP kotec se zdviženou klecovou konstrukcí (foto: Sekyrová V., 2020)

Obrázek č.4: Prasnice v klecové konstrukci se selaty (screenshot z videozáznamu).

Obrázek č.5: Součásti WELLUP kotce (Goumon et al. 2018).

Obrázek č.6: Poloha ve stoje (nákres Sekyrová, V., 2022)

Obrázek č.7: Poloha v sedě (nákres Sekyrová, V., 2022)

Obrázek č.8: Poloha v leže na boku (nákres Sekyrová, V., 2022)

Obrázek č.9: Poloha v leže na břiše (nákres Sekyrová, V., 2022)

11. Seznam tabulek

Tabulka č.1: Charakteristiky prasnic

Tabulka č.2: Proměnné

Tabulka č.3: Definice

Tabulka č.4: Kompetice dle period

Tabulka č.5: Vstávání celkem dle period

Tabulka č.6: Přetočení dle period

Tabulka č.7: Podrobný přehled všech událostí zalehnutí

Tabulka č.8: Zalehnutí a smrt selete dle typu události

12. Seznam grafů

Graf č.1: Histogram parit

Graf č.2: Histogram velikostí vrhu

Graf č.3: Délka porodu (1. periody)

Graf č.4: Procentuální zastoupení počtu změn poloh jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.5: Celkový počet změn poloh jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.6: Boxplot pro počty pohybů v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.7: Predikce: Celkové počty změn poloh versus interakce kompetice a periody

Graf č.8: Procentuální zastoupení vstávání jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.9: Vstávání jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.10: Boxplot pro vstávání v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.11: Procentuální zastoupení přetočení jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.12: Přetočení jednotlivých prasnic v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.13: Boxplot pro přetočení v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.14: Predikce: Přetočení versus kompetice

Graf č.15: Zalehnutí a smrt selete dle period (celkové počty)

Graf č.16: Boxplot pro zalehnutí v periodách (přepočteno na hodinu)

Graf č.17: Predikce: Zalehnutí versus velikost vrhu

Graf č.18: Průměrná reaktivita prasnic dle period (ve vteřinách)