



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH **ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

**Analýza vlivů ovlivňujících délku intervalu od odstavu
do zapuštění u prasnic**

Autorka diplomové práce: Bc. Renata Boušková

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.

České Budějovice
2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorkou této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 15. dubna 2021

.....
Podpis

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo posoudit a vyhodnotit vlivy působící na délku intervalu od odstavu do zapuštění prasnic (IOZ). Ve sledovaném chovu se průměrně narodilo 15,5 všech narozených selat/1 vrh, z nich bylo 14,6 selat živě narozených. Průměrná délka intervalu od odstavu do zapuštění prasnic byla 5,6 dní. Nejčastější IOZ byl 4 a 5 dní (83,3 % vrhů). U prasnic ČBU (5,9 dní) byl zjištěn o 0,4 dní delší interval od odstavu do zapuštění než u hybridních prasnic ČBU×ČL (5,5 dní). Se zvyšujícím se pořadím vrhu se délka IOZ zkracovala. Mezi 1. vrhem (6,0 dní) a 5. vrhem (4,8 dní) byl prokázán rozdíl 1,2 dní ($p < 0,05$). Z hlediska pořadí vrhu a genotypu prasnic byl zaznamenán největší rozdíl na 1. vrhu. U hybridních prasnic ČBU×ČL byl IOZ (5,7 dní) o 1,3 dní kratší ve srovnání s prasnicemi ČBU (7,0 dní). Nejvíce všech narozených selat bylo zjištěno u prasnic na 3. vrhu (16,1 selat), zatímco nejvíce živě narozených selat bylo evidováno u prasnic na 2. vrhu (15,0 selat). Nejkratší IOZ (5,3 dní) byl zaznamenán v období zimy a nejdelší interval (5,9 dní) na podzim. Nejvyšší počet všech narozených selat se narodil prasnicím s délkou IOZ 0–3 dny (17,5 selat). S prodlužujícím se IOZ počet všech narozených selat klesal. Nejnižší počet všech narozených selat (15,1 selat) byl u prasnic s délkou IOZ 6 dní. U intervalů od odstavu do zapuštění delších než 6 dní se počet všech narozených selat zvyšoval.

Klíčová slova: reprodukce; interval od odstavu do zapuštění; prasnice

Abstract

The aim of the thesis was to assess and evaluate effects on weaning to service interval (WSI) in sows. On the sow farm, where the observation took place, were on average born 15.5 of all piglets/1 litter, of which 14.6 piglets were live born. The average length of the weaning to service interval in sows was 5.6 days. The most common length of WSI was 4 and 5 days (83.3 % of litters). In CLW sows (5.9 days) was found that the weaning to service interval was 0.4 day longer than in CLW×CL hybrid sows (5.5 days). With the rising parity number, the length of WSI declined. There was proven a difference of 1.2 days ($p < 0.05$) between the parity 1 (6.0 days) and the parity 5 (4.8 days). In terms of parity number and sow's genotype, the largest difference was recorded in the parity 1. In hybrid sows CLW×CL was WSI (5.7 days) 1.3 days shorter compared to CLW sows (7.0 days). The highest number of all piglets born was found in sows in the parity 3 (16.1 piglets), while the most live-born piglets were recorded in sows in the parity 2 (15.0 piglets). The shortest WSI (5.3 days) was in the winter and the longest WSI (5.9 days) in the autumn. The highest number of all born piglets was born to sows with the WSI length of 0–3 days (17.5 piglets). With increasing WSI, the number of all piglets born decreased. The lowest number of all born piglets (15.1 piglets) was in sows with WSI length of 6 days. In the weaning to service intervals longer than 6 days, the number of all piglets born increased.

Keywords: reproduction; weaning to service interval; sow

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce doc. Ing. Naděždě Kernerové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a ochotu.

Obsah

ÚVOD.....	7
1 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
1.1 INTERVAL OD ODSTAVU DO ZAPUŠTĚNÍ U PRASNIC	8
1.2 VLIVY PŮSOBÍCÍ NA DÉLKU IOZ U PRASNIC	10
1.2.1 <i>Vliv sezóny na délku IOZ u prasnic.....</i>	<i>11</i>
1.2.2 <i>Vliv pořadí vrhu na délku IOZ u prasnic</i>	<i>12</i>
1.2.3 <i>Vliv délky laktace na délku IOZ u prasnic</i>	<i>14</i>
1.2.4 <i>Ostatní vlivy působící na délku IOZ u prasnic.....</i>	<i>16</i>
2 CÍL KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.....	19
3 METODIKA	20
3.1 MATERIÁL	20
3.2 METODIKA	20
3.3 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ	20
4 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	22
4.1 ZÁKLADNÍ STATISTICKÁ CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	22
4.2 VLIV GENOTYPU A POŘADÍ VRHU NA DÉLKU IOZ.....	23
4.3 VLIV TEPLoty (SEZÓNY) NA DÉLKU IOZ.....	29
4.4 VLIV DÉLKY IOZ NA POČET SELAT	31
5 ZÁVĚR.....	35
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	38
SEZNAM OBRÁZKŮ	45
SEZNAM TABULEK.....	46
SEZNAM GRAFŮ	47
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	48

Úvod

Chov prasat patří mezi významné odvětví živočišné výroby. Prasata patří k jednomu z nejpočetnějších druhů chovaných hospodářských zvířat. Mezi charakteristické vlastnosti, které prase odlišuje od ostatních druhů hospodářských zvířat, patří vysoká plodnost (cca 2,3 vrhů selat za rok na 1 prasnici), krátká doba březosti (115 dní), vysoký průměrný počet selat v 1 vrhu (až 16 selat v závislosti na mnoha faktorech), krátká doba odstavu (již 21. den, resp. 28. den), velmi rychlé dosažení porážkové hmotnosti (107–115 kg v 5.–6. měsíci věku) a vysoká jatečná výtěžnost (až 80 %).

Vepřové maso má světle růžovou barvu. Obecně lze konstatovat, že svalovina prasat je prorostlá tukem, a proto obsahuje, například proti hovězímu masu, vyšší obsah tuku a má vyšší energetickou hodnotu. Záleží však na použité hybridní kombinaci a porážkové hmotnosti prasat. Vepřové maso je křehčí než maso hovězí.

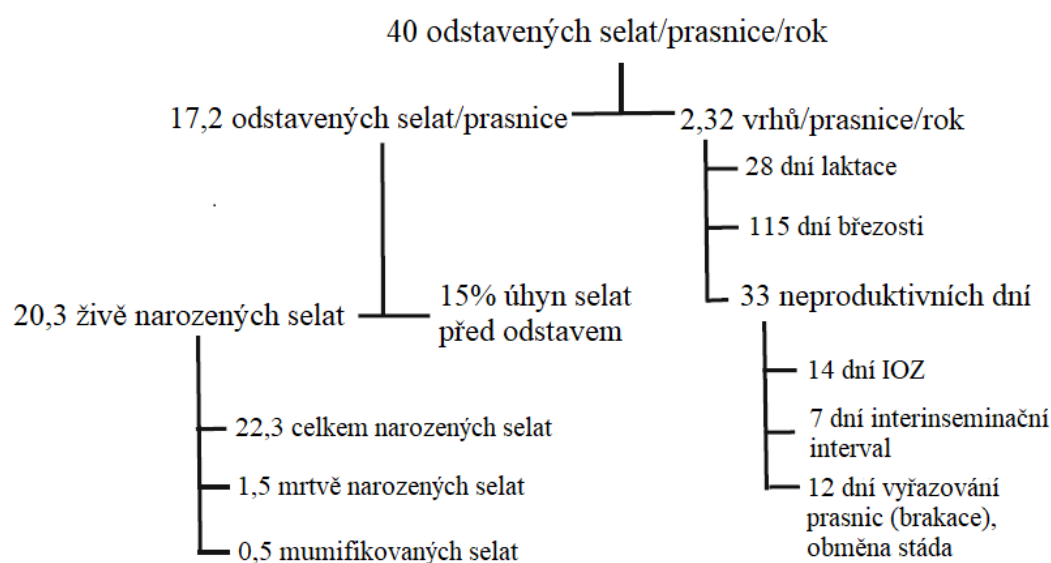
Vepřové maso se v České republice těší velké oblibě. V roce 2020 bylo vyprodukováno téměř 300 tis. tun vepřového masa. Nicméně spotřeba vepřového masa byla mnohem vyšší, a to 574,5 tis. tun masa. Soběstačnost v produkci vepřového masa v ČR tak byla pokryta jen z 52,2 %. I přes relativně stabilní spotřebu vepřového masa dochází v průběhu let k poklesům stavů chovaných prasat. V ČR bylo k 1. 4. v roce 2010 chováno 1,909 mil. prasat (z toho 133 tis. prasnic), v roce 2019 bylo chováno 1,544 mil. prasat (z toho 91 tis. prasnic) a v roce 2020 bylo chováno 1,499 mil. prasat (z toho 88 tis. prasnic). K 31. 12. 2020 se stavy mírně zvýšily na 1,546 mil. prasat celkem, z toho bylo 92 tis. prasnic.

Počet dochovaných selat připadajících na 1 prasnici za sledovanou časovou jednotku je jedním ze základních ukazatelů ekonomiky produkce jatečných prasat. V roce 2020 byl počet živě narozených selat na 1 prasnici/rok 32,8 ks (o 0,4 selete vyšší než v roce 2019). Z nich se podařilo dochovat 29,3 selat (o 0,4 ks více než v roce 2019). Úhyn byl v roce 2020 (10,7 %) zaznamenán o 0,3 % nižší než v roce 2019 (11,0 %).

1 Literární přehled

1.1 Interval od odstavení do zapuštění u prasnic

Produkce vepřového masa je hospodářská činnost, jejíž ziskovost se do značné míry opírá o efektivní řízení reprodukce prasnic (KNOX, 2016; ROCA *et al.*, 2016). Rozhodujícím faktorem ve velkovýrobě vepřového masa je reprodukční užitkovost prasnice. Proto je nutné eliminovat stresové faktory, které mohou reprodukci negativně ovlivnit (ETIM *et al.*, 2013). Dosažení efektivity v reprodukci prasnic zahrnuje snížení počtu neproduktivních dnů, což umožňuje odstavit více selat na prasnici a rok (KNOX, 2014). Primární ukazatel úspěchu v chovu prasat je počet selat narozených na prasnici za rok. Výsledek dnešních úspěšných šlechtitelských programů je, že počet selat ve vrhu může překročit počty struků na prasnici (SCHMITT *et al.*, 2019). KOKETSU *et al.* (2017) předpokládají, že v blízké budoucnosti by chovy mohly dosáhnout 30–40 odstavených selat na 1 prasnici za 1 rok (obrázek 1.1).



Obrázek 1.1: Efektivní reprodukční užitkovost prasnice (KOKETSU *et al.*, 2017)

Jedním z klíčových ukazatelů produktivity v chovu prasnic je interval od odstavení selat do zapuštění prasnic (KOKETSU *et al.*, 2017). Za účelem vyhodnocení reprodukční užitkovosti prasnice je jedním z analyzovaných parametrů počet vrhů na prasnici za rok, který je přímo ovlivněn délkou laktace nebo délkou intervalu od odstavení selat do říje prasnice. Interval od odstavení do říje zahrnuje počet dní od odstavení selat do příznaků říje, která je většinou charakterizovaná nehybným postojem prasnice – reflexem nehybnosti (LEITE *et al.*, 2011). Produktivitu v chovu prasnic lze

optimalizovat zkrácením IOZ. Avšak souvislost mezi IOZ a velikostí dalších vrhů není jasná (SEGURA-CORREA *et al.*, 2014). Bylo prokázáno, že interval od odstavu do zapuštění ovlivňuje reprodukční užitkovost (POLEZE *et al.*, 2006).

Interval od odstavu do zapuštění se považuje za neproduktivní dny prasnice. Neproduktivní dny prasnice jsou pro produkci prasat ekonomicky důležitou vlastností, protože zvyšují náklady na chov prasnic a snižují jejich užitkovost (CHANSOMBOON *et al.*, 2009).

Tabulka 1.1: Počet neproduktivních dní u prasnic/rok (REMPEL *et al.*, 2017)

Stát	Neproduktivní dny prasnic (dny)
Kanada	33,1
Dánsko	31,2
Velká Británie	42,8–46,5
Irsko	34,1
Japonsko	37,7–68,7
Makedonie	50,2
Švédsko	34,7
Spojené státy americké	32,6

První říje po odstavu selat se projeví nejčastěji 3.–5. den (KNOX, 2001; KRAELING a WEBEL, 2015). U většiny prasnic se říje projeví 4–6 dní po odstavu a záznamy z komerčních farem dokládají, že u 90 % prasnic se říje projeví a prasnice jsou inseminovány do 7 dnů po odstavu (YESTE *et al.*, 2014). TUMMARUK *et al.* (2000) odhadují, že asi 80 % prasnic je připouštěno v rozmezí 0–6 dní po odstavu selat.

Tabulka 1.2: Délka IOZ – vliv roku (SEGURA-CORREA *et al.*, 2015)

Rok	N	IOZ (dny)
1998	3 084	6,4 ^a
1999	3 762	8,0 ^e
2000	4 341	6,8 ^{a,b}
2001	3 931	7,9 ^e
2002	3 890	7,3 ^{c,d}
2003	3 818	8,6 ^f
2004	3 365	7,6 ^{d,e}
2005	3 018	7,3 ^{c,d}
2006	4 008	7,0 ^{b,c}
2007	5 021	7,0 ^{b,c}
2008	2 963	8,2 ^e

^{a,b,c,d,e}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

SEGURA-CORREA *et al.* (2015) uvádí, že rok porodu je faktorem ovlivňujícím IOZ a další reprodukční ukazatele. Nicméně je to velmi obtížně vysvětlitelný faktor, jelikož je to soubor mnoha dalších vlivů ovlivňujících IOZ (např. způsob řízení chovu, klimatické změny a další).

Prasnice s IOZ 4–6 dnů byly chovány déle, než prasnice s IOZ 7–20 dnů. Chovatelé směřovali k vyřazení prasnic s IOZ 7–20 dnů, jelikož vykazovaly nižší reprodukční užitkovost (HOSHINO a KOKETSU, 2008). U prasnic s prodlouženým nástupem říje po odstavu (více než 10 dní) bylo zjištěno nižší procento oprasení a nižší přežití embryí (THAKER a BILKEI, 2005). U prasnic s IOZ 0–2 dny docházelo k nenormálnímu vývoji folikulů a vyššímu riziku vzniku ovariálních cyst než u prasnic s IOZ ≥ 3 dny (CASTAGNA *et al.*, 2004).

1.2 Vlivy působící na délku IOZ u prasnic

Na délku intervalu nástupu říje po odstavení selat má u prasnic významný vliv několik faktorů. Patří mezi ně pořadí vrhu, genetik, výživa, okolní teplota nebo způsob odstavení selat (LUNDGREN *et al.*, 2010; REMPEL *et al.*, 2017).

Tabulka 1.3: Celoživotní užitkovost prasnic – vliv délky IOZ na 1. vrhu (YATABE *et al.*, 2019)

IOZ (dny)	N	Pořadí vrhu při vyřazení	Živě narozená selata (ks)	Neproduktivní dny	Živě nar. selata/rok (ks)	Odstavená selata (ks)
0–3	5 909	5,6 ^b	67,0 ^b	76,5 ^{d,e}	28,5 ^{a,b}	24,5 ^b
4	43 178	5,8 ^a	71,3 ^a	77,1 ^e	28,7 ^a	25,0 ^a
5	55 378	5,8 ^a	70,8 ^a	78,3 ^d	28,4 ^b	24,9 ^a
6	11 377	5,6 ^b	68,6 ^b	81,1 ^c	28,0 ^c	24,7 ^b
7–20	18 219	5,5 ^c	67,1 ^c	88,3 ^b	27,8 ^d	24,3 ^b
≥ 21	9 991	5,1 ^d	62,3 ^d	108,8 ^a	26,6 ^c	22,9 ^c

^{a,b,c,d,e}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

1.2.1 Vliv sezóny na délku IOZ u prasnic

Reprodukční užitkovost prasnic mírně klesá v létě. V letních měsících došlo k navýšení neproduktivních dní o 5–19 dní (ST-PIERRE *et al.*, 2003). Nejkratší IOZ byl zaznamenán v období podzimu (6,4 dne), zatímco nejdelší IOZ (8,7 dne) byl během léta (tab. 1.4) (SEGURA-CORREA *et al.*, 2015).

Tabulka 1.4: Délka IOZ – vliv ročního období (SEGURA-CORREA *et al.*, 2015)

Období porodu	N	IOZ (dny)
Podzim	9 608	6,4 ^a
Zima	10 440	7,0 ^b
Jaro	10 480	7,8 ^c
Léto	10 628	8,7 ^d

^{a,b,c,d}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

Faktory, které jsou příčinou nižšího procenta zabřezávání prasnic a vyššího počtu přeběhlých prasnic, jsou vyšší venkovní teploty a prodloužený interval od odstavení do zapuštění (BLOEMHOF *et al.*, 2013; IIDA a KOKETSU, 2013a; IIDA a KOKETSU, 2016). Různé studie ukázaly, že dopad venkovní teploty na reprodukční užitkovost se lišil v závislosti na pořadí vrhu prasnic. Při zvýšení venkovní teploty z 25 °C na 35 °C se IOZ u prasnic na 1. vrhu prodloužil o 0,8 dne, zatímco u vyšších vrhů došlo k prodloužení intervalu přibližně o 0,3 dne (IIDA a KOKETSU, 2013b). Tyto výsledky ukazují, že prasnice na 1. vrhu jsou vnímavější na snížení reprodukční užitkovosti v důsledku teplotních změn, než jsou prasnice na 2. vrhu nebo vyšším. Vyšší

vnímavost u prasnic na 1. vrhu souvisí s jejich nezralým endokrinním systémem a nižším příjmem krmiva během laktace (KOKETSU *et al.*, 2017). Prasnice na 1. vrhu jsou v létě náchylnější na nižší reprodukční užitkovost způsobenou prodlouženým IOZ a opožděnou pubertou. Vysoká teplota prostředí snižuje příjem krmiva během laktace, oddaluje pubertu, narušuje projevy říje, snižuje míru ovulace, zvyšuje embryonální úmrtnost, snižuje produkci mléka a prodlužuje IOZ u prasnic (KRAELING a WEBEL, 2015).

KOKETSU *et al.* (2017) poukazují na to, že když teplota vzrostla z 25 °C na 35 °C, prodloužil se IOZ prasnic ve vysoce výkonných stádech pouze o 0,3 dne, zatímco u běžných stád se interval prodloužil o 0,8 dne. Negativní účinek vysokých teplot byl u tohoto ukazatele ve vysoce výkonných chovech o 60 % nižší než u běžných chovů. GREVENHOF *et al.* (2015) uvádí, že vysoce výkonné chovy uplatňují lepší management chovu, který může částečně, ale dostatečně a efektivně eliminovat tento problém.

Opožděná říje se častěji vyskytuje u prasniček, zejména z důvodu sezónní neplodnosti. Hlavní příčinou prodloužení intervalu od odstavu do zapuštění je nedostatečný příjem živin během laktace. Prasničky mají nižší chuť ke krmivu než starší prasnice (DE RENSIS *et al.*, 2005; KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016). BERTOLDO *et al.* (2012) uvádějí, že snížení reprodukční užitkovosti v letních měsících mohly způsobit vysoké teploty, které snižují sekreci GnRH. Následně docházelo ke zhoršení vývoje ovariálních folikulů a zhoršení funkce žlutých tělísek, což mělo za následek nízkou sekreci progesteronu. Sezónní neplodností se vyznačuje 9–14 % prasnic, které jsou v anestru nebo které se přeběhly (VARGAS *et al.*, 2009; IIDA a KOKETSU, 2013a; LOPES *et al.*, 2014).

Aby se zabránilo vlivu sezóny na IOZ, lze prasnicím při odstavu podávat exogenní gonadotropiny (AM-IN *et al.*, 2019). Primární příčiny delšího IOZ u odstavených prasnic se sezónní neplodností nejsou jasné (LOPES *et al.*, 2014).

1.2.2 Vliv pořadí vrhu na délku IOZ u prasnic

Prasničky nedosahují velikosti a hmotnosti dospělé prasnice a mají omezené tělesné rezervy bílkovin a tuků. Jsou tedy náchylnější k prodlouženému IOZ, jelikož vyžadují vyšší potřebu živin určených pro jejich růst (LEITE *et al.*, 2011). Se zvyšujícím se pořadím vrhu se zvyšuje i reprodukční užitkovost prasnic (KOKETSU *et al.*, 2017).

Tabulka 1.5: Délka IOZ – vliv pořadí vrhu (YATABE *et al.*, 2019)

Interval od odstavu do zapuštění	N	IOZ (dny)
Na 1. vrhu	144 052	7,3
Všechny vrhy	691 276	5,9

U prasnic na 1. vrhu s IOZ 4 nebo 5 dní má pravděpodobně hypotalamiccko-hypofyzární osa k vaječnickům větší potenciál pro obnovení říje po odstavu, než je tomu u prasnic s IOZ 6 a více dní. Kratší IOZ u prasnic úzce souvisí s vyšší koncentrací luteinizačního hormonu během laktace a po odstavu (SOEDE *et al.*, 2011). Prasnice s IOZ 4 nebo 5 dnů měly kratší IOZ a vyšší procento oprasení i v pozdějších vrzích, než prasnice s delším IOZ na 1. vrhu (YATABE *et al.*, 2019). HOSHINO a KOKETSU (2008) konstatují, že u více než 85 % prasnic s IOZ 4–6 dní na 1. vrhu se v následujícím vrhu délka IOZ již výrazně neměnila. U prasnic po 1. vrhu byl vyšší podíl prasnic s délkou IOZ 5 a více dní, než u prasnic po 2. a vyšších vrzích (YATABE *et al.*, 2019). U prasnic starších než 2,5 roku, byl v porovnání s mladšími prasnicemi, pozorován delší IOZ. Pravděpodobně z důvodu vysoké reprodukční užitkovosti na předchozích vrzích, a tím následného fyziologického vyčerpání organismu (LEITE *et al.*, 2011).

Tabulka 1.6: Délka IOZ – vliv pořadí vrhu (SEGURA-CORREA *et al.*, 2015)

Pořadí vrhu	N	IOZ (dny)
1.	7 621	11,6 ^e
2.	7 489	8 ^d
3.	6 742	7,2 ^c
4.	5 805	7,2 ^c
5.	4 699	6,7 ^b
6.	3 724	6,6 ^b
7.	2 560	6,6 ^{a,b}
8.	1 708	6,3 ^a
9.	808	6,1 ^a

^{a,b,c,d,e}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

HOSHINO a KOKETSU (2008) zjistili u prasnic s délkou IOZ 0–6 dní vyšší procento zabřezávání než u prasnic s IOZ 7–20 dní. Zatímco TUMMARUK *et al.* (2000) zjistili

u prasnic s délkou IOZ 0–6 dní vyšší procento zabřezávání než u prasnic s IOZ 7–12 dní.

1.2.3 Vliv délky laktace na délku IOZ u prasnic

V důsledku delší laktace může docházet ke ztrátě tělesných rezerv z důvodu vysoké produkce mléka. To může být příčinou delšího intervalu od odstavu do říje prasnice (KOKETSU *et al.*, 2017). Vysoká míra spotřeby energie během laktace obvykle vede k úbytku hmotnosti v důsledku katabolizmu lipidů a svalové tkáně (CLOWES *et al.*, 2005). Při vyšší ztrátě živé hmotnosti u prasniček během laktace docházelo k prodloužení IOZ a následně i ke snížení míry ovulace, porodnosti a četnosti vrhu (TANTASUPARUK *et al.*, 2001a; EISSEN *et al.*, 2003; THAKER a BILKEI, 2005). Ztráta hmotnosti během laktace může zhoršit reprodukční užitkovost v následujícím cyklu (SCHENKEL *et al.*, 2010).

Nízký příjem krmiva vede k negativní energetické bilanci, potlačuje následnou reprodukční užitkovost, což se projevuje prodlouženým IOZ a sníženým počtem selat ve vrhu (VAN DEN BRAND a KEMP, 2006). KOKETSU a IIDA (2020) konstatují, že zvýšení příjmu krmiva prasnic na 1. vrhu během laktace prodlužuje životnost, zvyšuje plodnost a celoživotní reprodukční užitkovost. LESSKIU *et al.* (2015) doložili, že delší IOZ byl spojen s nižším přírůstkem hmotnosti prasnice. Prasnice, u kterých byl přírůstek hmotnosti během březosti nižší než 25 kg, vykazaly na 2. vrhu nižší četnost vrhu. Když má prasnice při 1. zapuštění minimální živou hmotnost, je nezbytné, aby měla v průběhu 1. březosti dostatečný přírůstek hmotnosti. Bylo zjištěno, že živá hmotnost při 1. odstavu je důležitější než živá hmotnost po 1. porodu. Přírůstek živé hmotnosti do 1. odstavu selat je důležitý pro zkrácení intervalu od odstavu do říje ke zvýšení míry porodnosti a ke snížení vyřazování prasnic až do 3. vrhu. GIANLUPPI *et al.* (2020) oponují tím, že zvýšení příjmu krmiva během IOZ není důležité, a to ani u prasnic s horší kondicí v době odstavu. Navýšením krmné dávky nedocházelo k výraznému zlepšení v růstu folikulů a zlepšení reprodukčního výkonu v následujícím vrhu.

Za normálních okolností jsou prasnice během laktace v anestru (klidovém období říje) a nový říjový cyklus začíná v den odstavu selat (KEMP a SOEDE, 2012; PELTONIEMI *et al.*, 2019). Teprve po odstavu folikuly zahájí svůj růst a posléze ovulaci (PELTONIEMI *et al.*, 2019). Moderní hybridní prasnice na 1. vrhu, které kojí velký počet selat, mohou během laktace ztratit značné množství tělesných rezerv. Tato ztráta

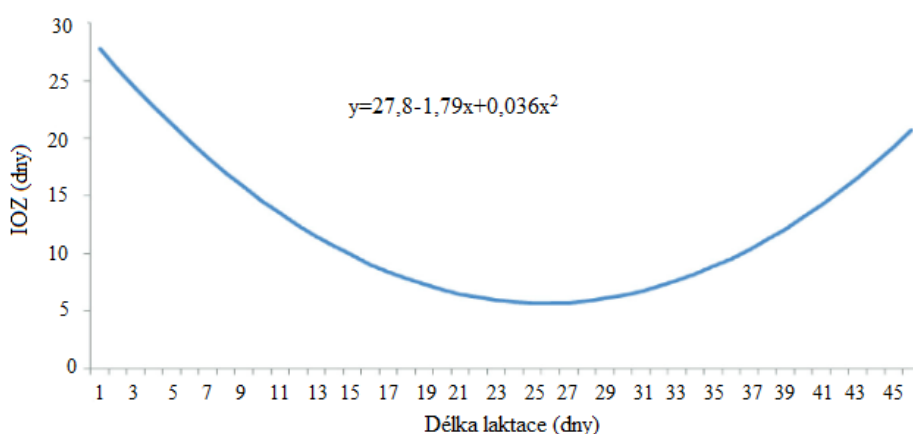
ohrožuje vývoj folikulů během laktace. Jelikož současné prasnice mají krátký IOZ, folikuly ovulují ihned po odstavu, což má za následek nižší míru ovulace a nižší embryonální přežitelnost. Autoři se domnívají, že oddálení říje nebo vynechání jednoho pohlavního cyklu po odstavu selat u prasnic na 1. vrhu by mohlo pomoci snížit negativní důsledky laktace na následnou reprodukci (KEMP a SOEDE, 2012).

Prodloužení laktace u prasnic s delším IOZ zvýšilo podíl prasnic s IOZ 4–6 dní v následujícím vrhu. Delší laktace je tedy spojována s kratším IOZ (TUMMARUK *et al.*, 2000). KOKETSU (2008) uvádí, že se úpravou na 10 a méně kojících selat na prasnici zvýšil podíl prasnic s IOZ 4–6 dnů. Avšak současné prasnice jsou vysoce výkonné. Velký vrh je pro metabolismus prasnice velmi náročný, takže po odstavu mohou nastat potíže s obnovením ovariálního cyklu, a to zejména u mladých prasnic (OLIVIERO *et al.*, 2013; PELTONIEMI *et al.*, 2016; BJÖRKMAN *et al.*, 2018; OLIVIERO *et al.*, 2019). EISSEN *et al.* (2003) potvrzuje, že kojení velkého počtu selat u prasnic na 1. vrhu má negativní vliv. Prasnice hubne, ztrácí hřbetní tuk, což se projevuje negativně na délce IOZ. Proto je nutné prasnici v průběhu laktace zajistit vyšší příjem krmiva a alespoň částečně tak snížit ztráty živé hmotnosti.

Délka intervalu od odstavu do zapuštění je závislá na velikosti folikulů v době odstavu. V případě výskytu menších folikulů dochází k prodloužení IOZ (LUCY *et al.*, 2001; LOPES *et al.*, 2014; LOPES *et al.*, 2020; GIANLUPPI *et al.*, 2020). Existují náznaky, že u mladých prasnic lze zlepšit reprodukční užitek prodloužením intervalu od odstavu do počátku růstu folikulů (KEMP a SOEDE, 2012). Výskyt menších folikulů a následně i prodloužení intervalu od odstavu do říje může být následkem nedostatečného příjmu krmiva během laktace z důvodu náhlých změn okolní teploty prostředí (AM-IN *et al.*, 2019). Krátké období laktace má nepříznivý vliv na vývoj folikulů po odstavu a následný interval k estru, na odezvu ovulace, a dokonce i na procento zabřezávání prasnic a na četnost vrhu (SOEDE *et al.*, 2009).

SEGURA-CORREA *et al.* (2015) konstatují, že mezi délkou IOZ a délkou laktace existuje vztah (graf 1.1). Délka laktace měla zápornou lineární hodnotu (-1,79 + 0,04) a pozitivní kvadratické efekty (0,036 + 0,001) na IOZ. Regresní rovnice pro IOZ byla $27,8 - 1,79x + 0,036x^2$. Nejkratší IOZ se prokázal při délce laktace 25 dní. Jedná se o jednoduchou korelaci, kdy absolutní hodnota r byla 0,877 (velká těsnost závislosti).

Graf 1.1: IOZ – vliv délky laktace (SEGURA-CORREA *et al.*, 2015)



TANTASUPARUK *et al.* (2001a) uvádí, že u prasnic s vyšší ztrátou hmotnosti byl odstav proveden dříve než u prasnic s nižší ztrátou hmotnosti. Důvodem k dřívějšímu odstavu byla horší kondice a jiné problémy (tabulka 1.7).

Tabulka 1.7: Vliv ztráty hmotnosti během laktace na délku IOZ (TANTASUPARUK *et al.*, 2001a)

Pořadí vrhu	N	Úbytek hmotnosti (%)/IOZ (dny)		
		< 8 %	8–15 %	> 15 %
1.	42	8,9 ^{a,c}	10,7 ^{a,b,c}	13,2 ^{b,c}
2.	45	6,5 ^{a,c,d}	7,0 ^{a,d}	11,9 ^{b,c}
3.	47	5,6 ^{a,c,d}	6,7 ^{a,d}	6,4 ^{a,d}
4.	142	6,1 ^{a,d}	6,6 ^{a,d}	6,5 ^{a,d}

^{a,b}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny v řádku jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

^{c,d}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny ve sloupci jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

1.2.4 Ostatní vlivy působící na délku IOZ u prasnic

Interval od odstavu do zapuštění je primárně řízen na principu pozitivní a negativní zpětné vazby od gonadotropních hormonů (YANG *et al.*, 2009). Jedním z důležitých faktorů reprodukční užitkovosti po odstavu selat je funkce vaječnicků. Činnost vaječnicků je po odstavu řízena koncentrací hormonů během preovulační (folikulární) fáze (REMPEL *et al.*, 2017). Interval od odstavu do zapuštění je ovlivněn gonadotropiny, které produkuje hypotalamo-hypofýzo-gonadální osa prasnic (SOEDE *et al.*, 2011). Altrenogest je perorálně podávaný progestogen, který napodobuje biologickou aktivitu progesteronu. Potlačuje tedy endogenní sekreci gonadotropinů, a tím omezuje růst ovariálních folikulů. Z důvodu jeho negativní zpětné vazby na uvolnění LH tak blokuje nástup estru. Ideální dávka by měla být 15–20 mg na den.

Potlačení říje je potřebné po luteolýze. Proto krmení altrenogestem lze minimalizovat pouze od 13. dne estrálního cyklu do 5. dne před plánovaným zapuštěním prasniček. Očekává se, že 90–95 % prasniček dosáhne říje 4.–8. den po poslední dávce (KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016).

Odložení říje po odstavu každodenním podáváním altrenogestu (analog progesteronu) pozitivně ovlivnilo následnou míru ovulace a vývoj plodu (PATTERSON *et al.*, 2008). Některé studie nevykázaly účinky a některé studie uvádí negativní účinky po podávání altrenogestu po odstavu (DOS SANTOS *et al.*, 2004, WERLANG *et al.*, 2011). Altrenogest vyvolal delší IOZ, čímž se zvýšil počet neproduktivních dní u prasnic (DOS SANTOS *et al.*, 2004; FERNANDEZ *et al.*, 2005). Altrenogest lze také použít ke zlepšení plodnosti prasniček na 1. vrhu. Po odstavu poskytuje delší období pro metabolické zotavení z laktace. Výsledkem je delší, ale předvídatelný interval od odstavu do zapuštění a pravděpodobně zvýšená následná četnost vrhu. První podání altrenogestu musí být v den odstavu. U většiny prasnic (> 85 %) se říje projeví 5.–7. den po poslední dávce. U starších prasnic některých genotypů, pokud záznamy naznačují pravděpodobnost laktačního estru nebo velmi krátký interval od odstavu do zapuštění, může být dávka altrenogestu podána později během laktace (KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016).

Hormonální stimulace nástupu říje u prasnic po odstavu selat spočívá v aplikaci sérového gonatropinu (PMSG) v dávce obvykle 1 250 m. j. za 24 hodin po odstavu (PULKRÁBEK *et al.*, 2005). Mnoho dostupných hormonů, jako je lidský choriový gonadotropin (hCG), hormon uvolňující gonadotropin (GnRH) a jeho analogy, stejně jako prasečí luteinizační hormon (pLH), je účinných pro indukci nebo synchronizaci ovulace u prasniček a odstavených prasnic. Každý z hormonů má jedinečné vlastnosti s ohledem na fyziologii jeho účinku, způsob jeho podávání, jeho účinnost a schválení pro použití (KNOX, 2015).

Prasnice s velmi dobrým osvalením měly delší interval od odstavu do zapuštění (KNECHT *et al.*, 2020). Po odstavu dochází u prasnic ke kontaktu s kancem, což je důležité pro zlepšení projevů a vyvolání říje a následné ovulace (KNOX, 2016). KIRKWOOD a DE RENSIS (2016) se shodují, že stimulace říje vyžaduje kontakt s kancem, nebo pokud to není možné podávání gonadotropinů. Pokud se používají gonadotropiny, lze očekávat říji za 4–6 dní. Pokud se vyskytne problém s odezvou, nejpravděpodobnější příčinou je ztráta říje v luteální fázi. To lze vyřešit podáváním altrenogestu po dobu 18 dní. Lze očekávat, že říje se dostaví o 5–8 dní později.

IOZ je málo až středně dědičná vlastnost, a to v rozmezí $h^2 = 0,07-0,31$ (REMPEL *et al.*, 2010; LEITE *et al.*, 2011).

Tabulka 1.8: Heritabilita reprodukčních vlastností prasnic (STUPKA *et al.*, 2009)

Ukazatel	h^2
Věk při 1. říji	0,30
Věk při 1. zapaštění a 1. vrhu	0,30
Schopnost projevu reflexu nehybnosti	0,30
Délka březosti	0,09
Prodloužený interval odstav – říje	0,30

Prasnice, které byly inseminovány až během 2. říje po odstavu, vykázaly podstatné navýšení počtu selat ve vrhu (+1,3 až +2,5 selat) a vyšší procento zabřezávání (o 0–15 %) (WERLANG *et al.*, 2011).

Další předpokládanou příčinou k prodlouženému IOZ je stav dělohy. Prodloužený porod a dystokie negativně ovlivňují zdraví dělohy, což má za následek otok dělohy a zánět dělohy, a tím snížení plodnosti (KAUFFOLD *et al.*, 2005; PELTONIEMI *et al.*, 2016).

Tabulka 1.9: Vliv plemene prasnice na délku IOZ (KNECHT *et al.*, 2020)

Plemeno/hybridní kombinace	IOZ (dny)
Polská landrase	10,7
Polské bílé ušlechtilé	10,9
Polská landrase × polské bílé ušlechtilé	10,6

Krmení bohaté na sacharidy bylo výsledkem kratší doby IOZ u prasnic, ve srovnání s krmením bohatým na tuky (KEMP *et al.*, 2011). Zkrátit IOZ může také obohacení krmné dávky prasnic živými kvasinkami během březosti anebo laktace (JANG *et al.*, 2013).

2 Cíl kvalifikační práce

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit reprodukční užitkovost prasnic ve sledovaném chovu se zaměřením na vlivy působící na délku intervalu od odstavu do zapuštění (vliv genotypu, pořadí vrhu, délky laktace).

3 Metodika

3.1 Materiál

Ve sledovaném chovu jsou v nukleovém chovu chována plemenná prasata plemene české bílé ušlechtilé. V rozmnožovacím chovu jsou umístěny chovné prasničky plemene české bílé ušlechtilé, které jsou inseminované resp. zapouštěné kanci plemene česká landrase. V užitkovém chovu jsou hybridní prasničky F_1 generace (ČBU×ČL) inseminovány hybridními kanci (OL – otcovské linie).

3.2 Metodika

Celkem bylo hodnoceno 3 504 vrhů prasnic, u kterých byl sledován vliv délky intervalu od odstavu do zapuštění na reprodukční užitkovost.

Pro objektivitu analýzy byly do sledování vybrány pouze prasnice, které zabřezly po 1. inseminaci.

Sledované ukazatele byly:

- počet všech narozených selat (ks),
- počet živě narozených selat (ks),
- počet mrtvě narozených selat (ks),
- interval od odstavu za zapuštění prasnic (dny).

Sledované vlivy byly:

- vliv genotypu – ČBU, ČBU × ČL,
- vliv pořadí vrhu – 1. až 5. vrh,
- vliv sezóny (ročního období) – podzim, zima, jaro, léto,
- vliv délky intervalu od odstavu do zapuštění – 0–3 dny, 4 dny, 5 dní, 6 dní, 7–20 dní, ≥ 21 dní.

3.3 Statistické vyhodnocení

Pro vyhodnocení sledovaných hodnot byl použit program Excel 2013 (Microsoft Office) a statistický program Statistika.12 (TIBCO®).

U sledovaných dat byly vypočteny charakteristiky popisující uspořádání dat (průměr – \bar{x}) a míru variability dat:

-
- s – směrodatná odchylka – charakterizuje rozptýlenost dat (čím je hodnota menší, tím je nižší variabilita dat),
 - $s_{\bar{x}}$ – střední chyba průměru – je směrodatná odchylka průměru (udává chybu odhadu průměru základního souboru),
 - $-95,00\% - +95,00\%$ – interval spolehlivosti (udává meze, v nichž s 95% pravděpodobností leží průměr základního souboru).

K vyhodnocení vlivu jednoho faktoru na závislou proměnnou byla použita jednofaktorová analýza rozptylu. Pro vyhodnocení vlivu dvou faktorů na závislou proměnnou byla využita vícefaktorová analýza rozptylu, která hodnotí nejenom vliv sledovaných faktorů, ale také jejich interakci.

V případě potvrzení vlivu daného faktoru ($p < 0,05$) bylo provedeno mnohonásobné porovnání pomocí HSD testů s nestejným N .

4 Výsledky a diskuze

4.1 Základní statistická charakteristika sledovaného souboru

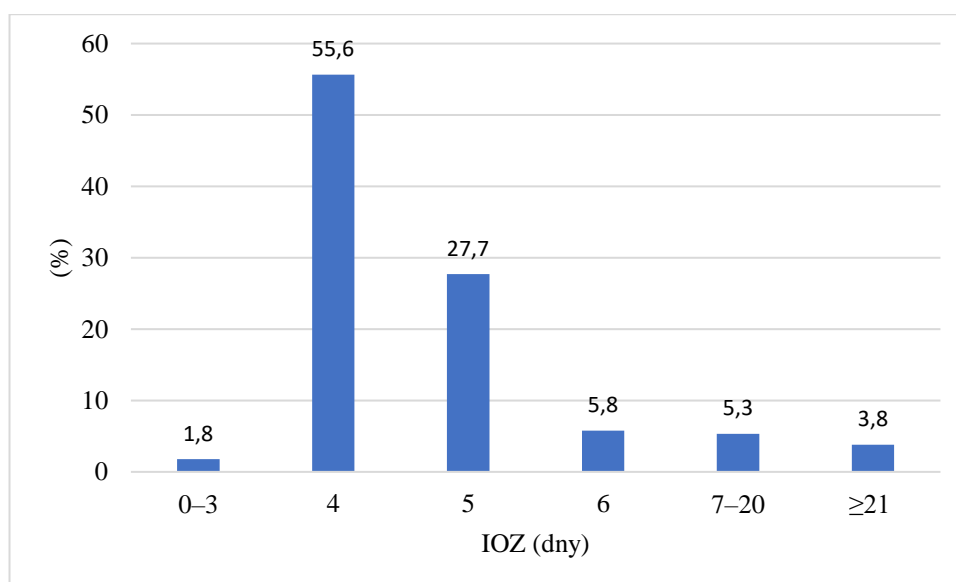
Z tabulky 4.1 je zřejmé, že ve sledovaném chovu byl dosažen průměrný počet všech narozených selat 15,5 ve vrhu, z toho bylo průměrně 14,6 živě narozených selat. Rozdíl tedy činil 0,9 selete (5,8 % mrtvě narozených selat).

Interval od odstavu selat do zapuštění prasnic byl v průměru 5,6 dní. Nejčastěji se IOZ pohyboval mezi 4. a 5. dnem po odstavu (graf 4.1), tj. u 83,3 % vrhů ze všech sledovaných.

Tabulka 4.1: Základní statistické charakteristiky sledovaného chovu

Ukazatel	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
Všech narozených selat (ks)	3 504	15,5	0,07	15,4	15,7
Živě narozených selat (ks)	3 504	14,6	0,06	14,4	14,7
Mrtvě narozená selata (%)	3 504	5,8	0,14	5,6	6,2
Interval odstav – zapuštění (dny)	3 504	5,6	0,08	5,6	5,7

Graf 4.1: Četnost výskytu intervalu od odstavu do zapuštění



4.2 Vliv genotypu a pořadí vrhu na délku IOZ

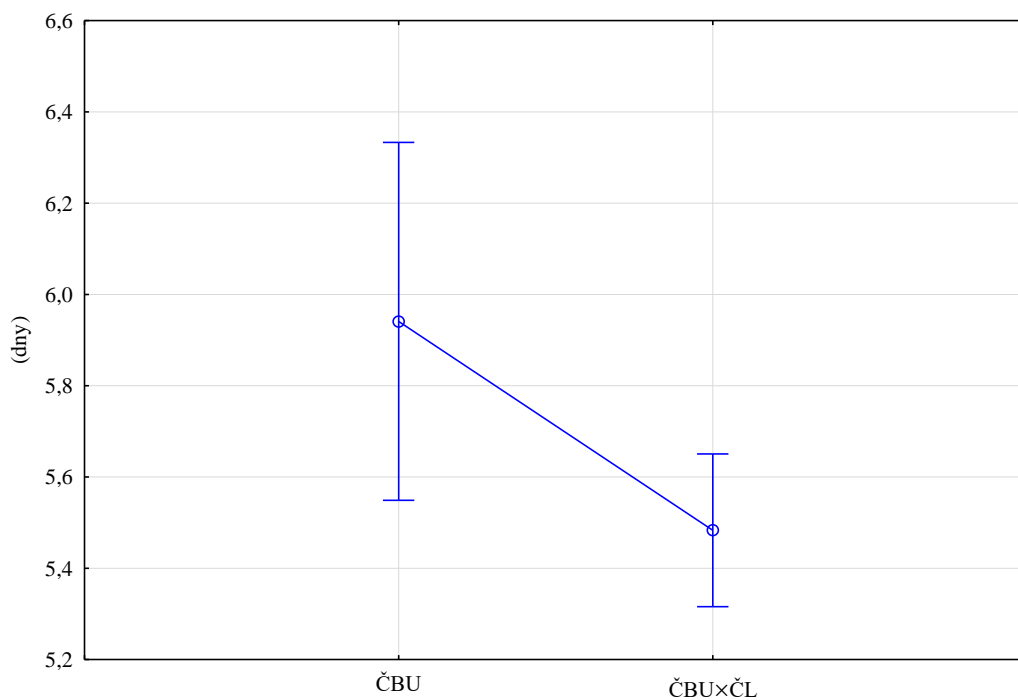
U prasnic ČBU byl zjištěn o 0,4 dne delší interval od odstavu do zapuštění než u hybridních prasnic ČBU×ČL (tabulka 4.2, graf 4.2). Větší variabilita v délce IOZ byla u prasnic plemene ČBU.

Tabulka 4.2: Interval od odstavu do zapuštění (dny) – vliv genotypu

Genotyp	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
ČBU	712	5,9	0,20	5,5	6,3
ČBU×ČL	2 792	5,5	0,09	5,3	5,7

Graf 4.2: Interval od odstavu do zapuštění – vliv genotypu

Současný efekt: $F(1, 3494)=1,2863, p=,25680$
Vertikální sloupce označují 0,95 intervaly spolehlivosti



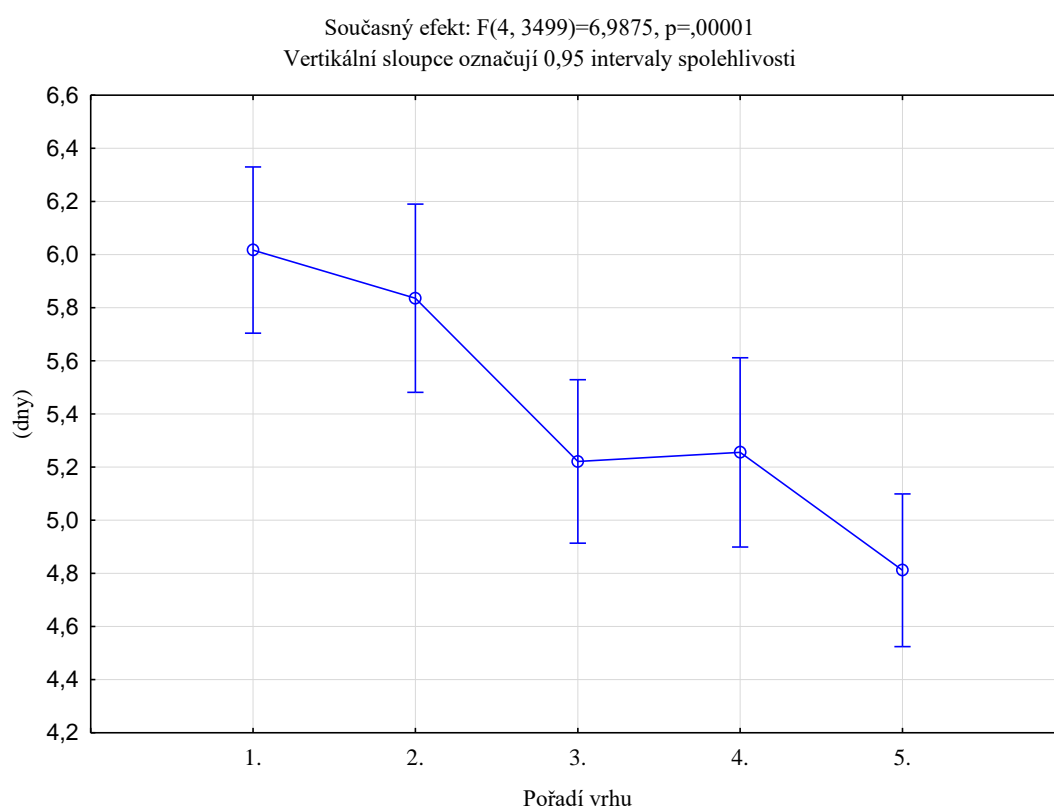
Z tabulky 4.3 (graf 4.3) je zřejmé, že se délka intervalu od odstavu do zapuštění se zvyšujícím se pořadím vrhu zkracovala. Mezi 1. vrhem (6 dní) a 5. vrhem (4,8 dní) byl dokázán největší rozdíl 1,2 dní ($p < 0,05$). Diference v délce intervalu od odstavu do zapuštění mezi 1. vrhem (6 dní) a 3. vrhem (5,2 dní) byla 0,8 dní ($p < 0,05$) a mezi 2. vrhem (5,8 dní) a 5. vrhem (4,8 dní) činila 1,0 dní ($p < 0,05$). Mezi 3. vrhem (5,2 dní) a 4. vrhem (5,3 dní) byl zjištěn jen minimální rozdíl 0,1 dní.

Tabulka 4.3: Interval od odstavu do zapaštění (dny) – vliv pořadí vrhu

Vrh	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
1.	1 052	6,0 ^c	0,16	5,7	6,3
2.	865	5,8 ^{b,c}	0,18	5,5	6,2
3.	696	5,2 ^{a,b}	0,16	4,9	5,5
4.	540	5,3 ^{a,b,c}	0,18	4,9	5,6
5.	351	4,8 ^a	0,15	4,5	5,1

^{a,b,c}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

Graf 4.3: Interval od odstavu do zapaštění – vliv pořadí vrhu



Z tabulky 4.4 je patrné, že u prasnic plemene ČBU se délka IOZ se zvyšujícím se pořadím vrhu zkracovala od 1. vrhu (7,0 dny) do 4. vrhu (4,9 dny). Na 5. vrhu zůstala délka IOZ na stejné úrovni jako na 4. vrhu (4,9 dny).

U hybridních prasnic kombinace ČBU×ČL byla délka IOZ na 1. vrhu (5,7 dny) a na 2. vrhu (5,8 dny), tj. téměř shodná. Na 3. a 4. vrhu došlo ke snížení délky IOZ na opět velmi podobné hodnoty (5,2 dny a 5,3 dny). Na 5. vrhu (4,8 dny) došlo k dalšímu výraznějšímu snížení délky IOZ.

Největší rozdíl v délce IOZ z hlediska pořadí vrhů byl na 1. vrhu. U hybridních prasnic ČBU×ČL (5,7 dní) byl IOZ o 1,3 dní kratší ve srovnání s prasnicemi ČBU (7,0 dní).

U hybridních prasnic kombinace ČBU×ČL byla v délce IOZ zjištěna menší variabilita.

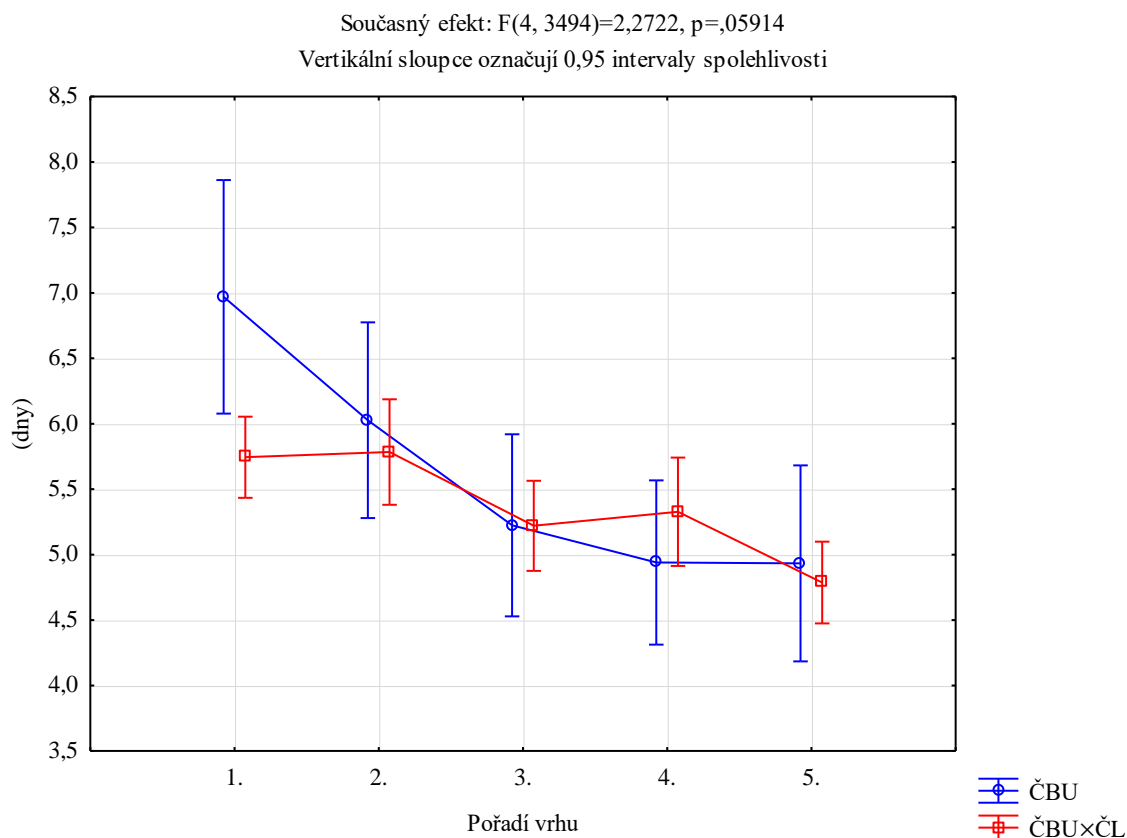
Tabulka 4.4: Interval od odstavu do zapuštění (dny) – vliv genotypu a pořadí vrhu

Genotyp	Vrh	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
ČBU	1.	234	7,0 ^b	0,45	6,1	7,9
	2.	184	6,0 ^{a,b}	0,38	5,3	6,8
	3.	134	5,2 ^{a,b}	0,35	4,5	5,9
	4.	100	4,9 ^{a,b}	0,32	4,3	5,6
	5.	60	4,9 ^{a,b}	0,37	4,2	5,7
ČBU×ČL	1.	818	5,7 ^{a,b}	0,16	5,4	6,1
	2.	681	5,8 ^{a,b}	0,21	5,4	6,2
	3.	562	5,2 ^a	0,18	4,9	5,6
	4.	440	5,3 ^a	0,21	4,9	5,7
	5.	291	4,8 ^a	0,16	4,5	5,1

^{a,b}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

V grafu 4.4 je graficky znázorněn vliv pořadí vrhu na délku IOZ u sledovaných genotypů.

Graf 4.4: Interval od odstavu do zapuštění – vliv genotypu a pořadí vrhu



Přibližně u 90 % prasnic se délka IOZ pohybuje od 0–6 dní, u zbylých 10 % prasnic se délka intervalu může lišit (TUMMARUK *et al.*, 2010). Toto období může být velmi variabilní, protože dochází k opoždění říje, což je příčinou opožděné inseminace (ROCA *et al.*, 2016) a následně dochází k navýšení počtu neproduktivních dní (LOPES *et al.*, 2014). SEGURA-CORREA *et al.* (2015) uvádí, že interval od odstavu do zapuštění se u prasnice snižuje s počtem vrhů.

Pokud je nástup říje po odstavu delší než 6 dní nebo kratší než 2 dny, dochází ke změně v délce říje a doby ovulace, a tím i ke snížení reprodukční užitkovosti prasnic (POLEZE *et al.*, 2006). Prasnice, které se po odstavu selat brzy vracejí do říje, mají delší dobu říje a interval od říje k ovulaci než prasnice, které se vracejí do říje později (KNOX, 2016). Dlouhý interval od odstavu do zapuštění je spojen se zhoršenou reprodukční užitkovostí, tj. sníženým procentem zabřezávání a nižší četností vrhu (LOPES *et al.*, 2014; KNOX, 2019).

KOKETSU *et al.* (2017) uvádí, že prodloužený interval od odstavu do zapuštění může být u prasnic na 1. vrhu způsobený tím, že ještě není dostatečně vyvinutý endokrinní systém a že prasnice mají během laktace nižší spotřebu krmiva. To snižuje produkci gonadotropinů, což vede k omezenému růstu folikulů na vaječnících. Se zvyšujícím se pořadím vrhu se zvyšuje i reprodukční užitkovost prasnic. Také LAVERY *et al.* (2019) potvrzují, že u starších prasnic je interval od odstavu do zapuštění kratší než u mladších prasnic.

Tabulka 4.5: Variabilita intervalu od odstavu selat do zapuštění prasnic

Autor	IOZ (dny)
KEMP <i>et al.</i> (2018)	4–6
GIANLUPPI <i>et al.</i> (2020)	5
KNOX (2001)	3–5
KRAELING a WEBEL (2015)	3–5
YESTE <i>et al.</i> (2014)	4–6
TUMMARUK <i>et al.</i> (2010)	0–6
KNOX a ZAS (2001)	3–8
REECE (2011)	3–9

Z tabulky 4.6 (graf 4.5) lze zjistit, že se počet všech narozených selat zvyšoval až do 3. vrhu, na kterém byl počet selat nejvyšší (16,1 selat). Na 4. vrhu (15,9 selat) a na 5. vrhu (15,8 selat) došlo v počtu selat k mírnému poklesu.

Nejnižší počet všech narozených selat byl zaznamenán na 1. vrhu (14,6 selat) v porovnání s ostatními vrhy, tj. 2. až 5. vrhem ($p < 0,05$). Největší rozdíl (1,5 selat) byl mezi 1. vrhem (14,6 selat) a 3. vrhem (16,1 selat).

Se zvyšujícím se pořadím vrhu se zvyšovala variabilita v počtu selat.

Tabulka 4.6: Počet všech narozených selat – vliv pořadí vrhu

Vrh	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
1.	1 052	14,6 ^b	0,12	14,3	14,8
2.	865	15,9 ^a	0,13	15,7	16,2
3.	696	16,1 ^a	0,15	15,8	16,4
4.	540	15,9 ^a	0,17	15,6	16,3
5.	351	15,8 ^a	0,20	15,4	16,2

^{a, b} Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

Průměrný počet živě narozených selat (tabulka 4.7; graf 4.5) se zvyšoval do 2. vrhu (15,0 selat). Na 3. vrhu došlo k poklesu, rozdíl však byl minimální (0,1 selat). S narůstajícím pořadím vrhu (4. a 5. vrh) se počet selat snižoval více (na 14,7 a 14,4 selat). Diference v počtu všech narozených selat mezi 3. vrhem a 4.–5. vrhem byla 0,3 a 0,6 selat.

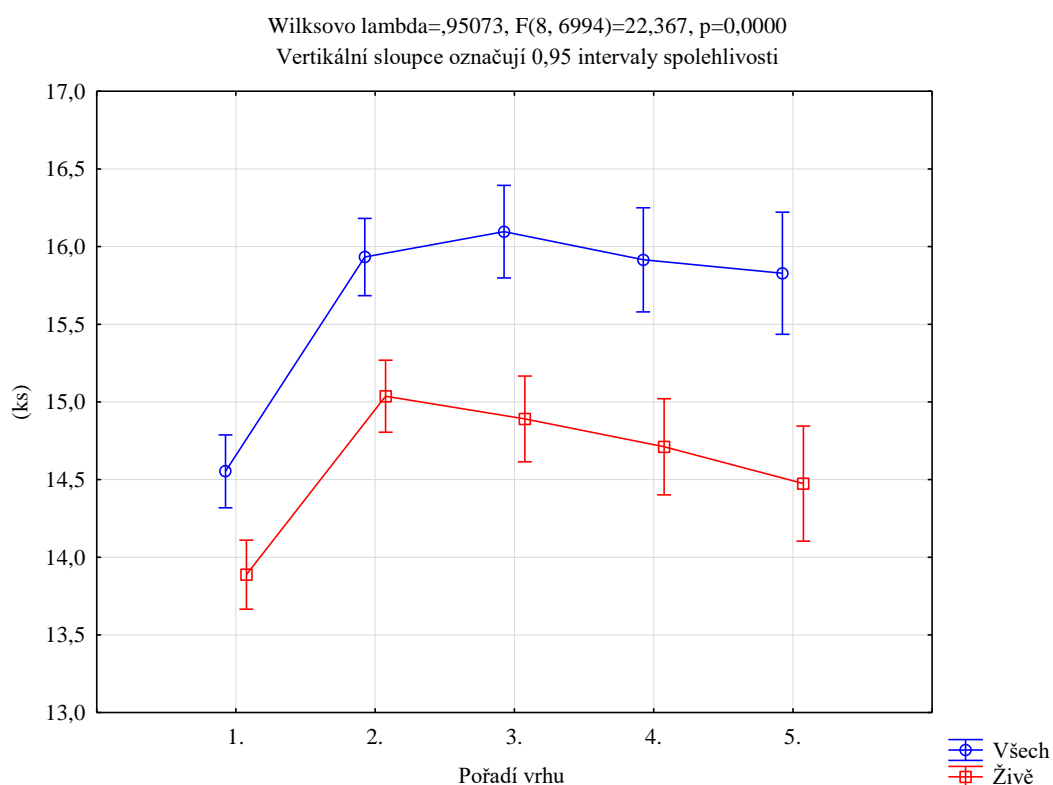
Nejnižší počet živě narozených selat byl na 1. vrhu. Rozdíl mezi nejnižším počtem selat na 1. vrhu (13,9 selat) a nejvyšším počtem selat na 2. vrhu (15 selat) byl 1,1 selat ($p < 0,05$). Vliv pořadí vrhu byl také potvrzen mezi počtem živě narozených selat na 1. vrhu a na 3. a 4. vrhu (1,0 a 0,8 selat; $p < 0,05$).

Tabulka 4.7: Počet živě narozených selat – vliv pořadí vrhu

Vrh	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
1.	1 052	13,9 ^b	0,11	13,7	14,1
2.	865	15,0 ^a	0,12	14,8	15,3
3.	696	14,9 ^a	0,14	14,6	15,2
4.	540	14,7 ^a	0,16	14,4	15,0
5.	351	14,4 ^{a, b}	0,19	14,1	14,8

^{a, b} Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

Graf 4.5: Počet všech a živě narozených selat – vliv pořadí vrhu



Prasnice na nižších vrzích, zejména na 1. vrhu, mají nižší reprodukční užitkovost (nižší procento zabřezávání a nižší počet živě narozených selat) než prasnice na vyšších vrzích (KOKETSU *et al.*, 2017). Rozdíl mezi prasnicemi na 1. a 2. vrhu je možné vysvětlit nízkým příjmem krmiva během laktace a nezralým endokrinním systémem prasnic na 1. vrhu (IDA a KOKETSU, 2013b). HOVING *et al.* (2011) a TUMMARUK *et al.* (2001) prokázali, že se přeběhlým prasnicím na 1. a 2. vrhu narodilo více selat po inseminaci na 2. říji (+0,3 selat na 1. vrhu, +0,7 selat na 2. vrhu; $p < 0,01$).

KOKETSU *et al.* (2017) uvádí, že reprodukčního vrcholu prasnice dosahují mezi 2.–5. vrhem, poté dochází u reprodukční užitkovosti k poklesu. Autoři konstatují, že počet živě narozených selat je nejvyšší mezi 3. a 5. vrhem, zatímco procento zabřezávání prasnic je nejvyšší mezi 2.–4. vrhem.

4.3 Vliv teploty (sezóny) na délku IOZ

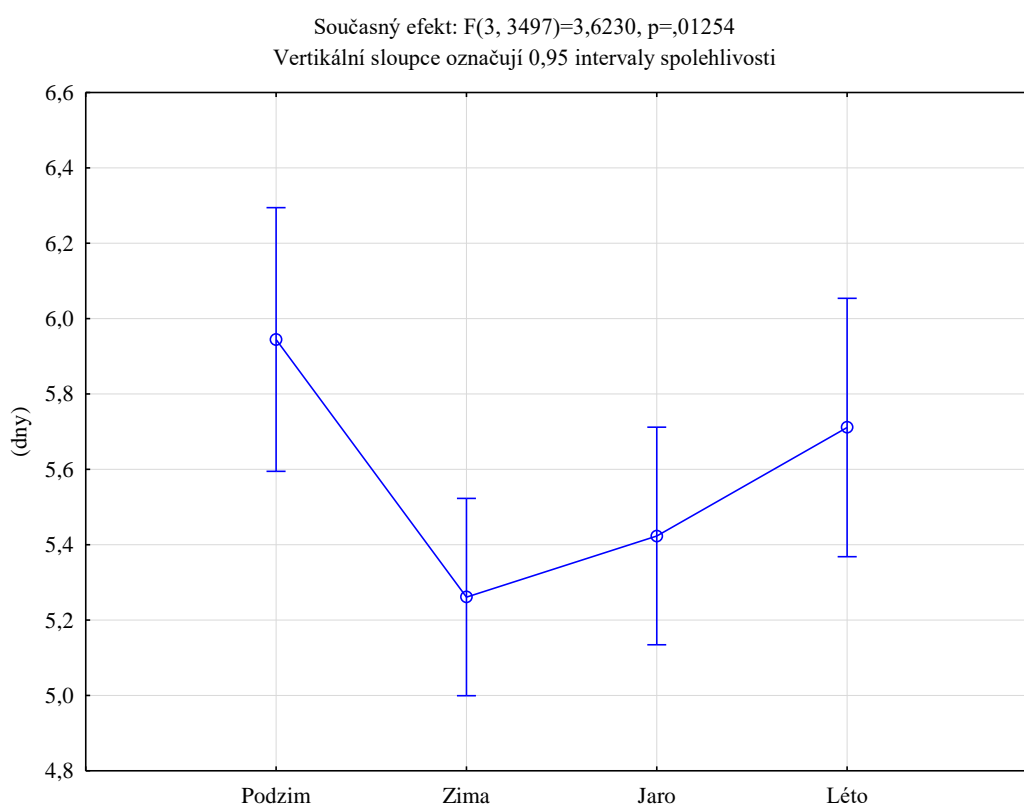
Tabulka 4.8 (graf 4.6) uvádí, že nejkratší interval od odstavu do zapuštění (5,3 dny) byl zaznamenán v období zimy a nejdelší interval (5,9 dny) na podzim. Mezi hodnotami byl zjištěn nejmenší rozdíl (0,1 dny) v období zimy a jara a největší rozdíl byl v období podzimu a zimy (0,6 dny; $p < 0,05$).

Tabulka 4.8: Interval od odstavu do zapaštění (dny) – vliv sezóny

Období	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
Podzim	849	5,9 ^b	0,18	5,6	6,3
Zima	872	5,3 ^a	0,13	5,0	5,5
Jaro	959	5,4 ^{a,b}	0,15	5,1	5,7
Léto	824	5,7 ^{a,b}	0,17	5,4	6,1

^{a,b}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

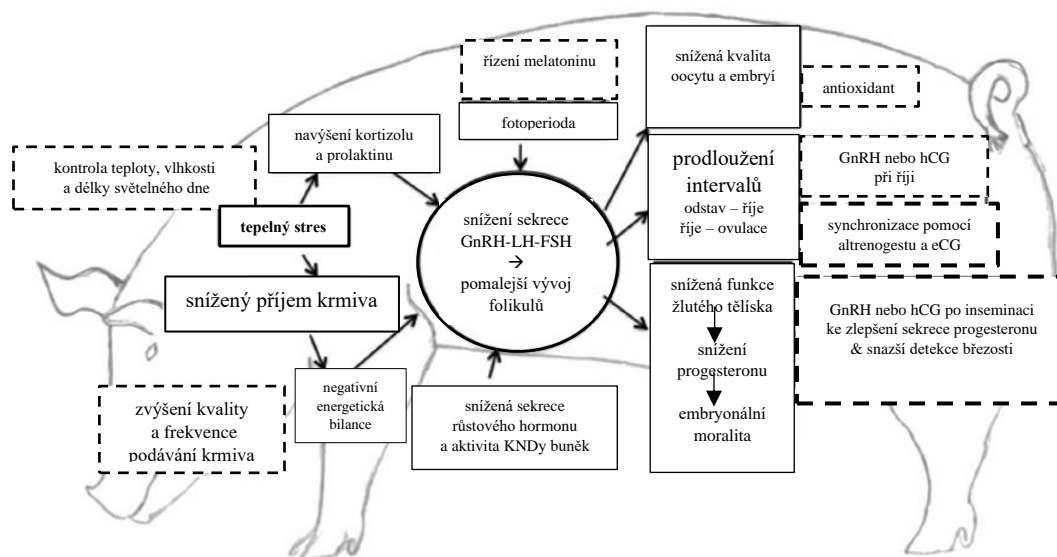
Graf 4.6: Interval od odstavu do zapaštění – vliv sezóny



V letních měsících je opožděna puberta, interval od odstavu do říje je delší, procento zabřezávání je nižší a četnost vrhu je nižší než na konci podzimu a zimy (KRAELING a WEBEL, 2015). Prasnice vykazuje během pozdního léta a na začátku podzimních měsíců období narušení reprodukčního procesu známého pod termínem sezónní neplodnost. Nepříznivý ekonomický dopad tohoto jevu je snížení plodnosti v důsledku sníženého procenta zabřezávání (BERTOLDO *et al.*, 2012).

U prasníček po 1. vrhu je patrnější nižší příjem živin a vliv sezóny na nástup říje po odstavu selat (DE RENSIS *et al.*, 2017). Časté projevy sezónní neplodnosti u prasníc

jsou prodloužený interval od odstavu do říje, nižší procento zabřezávání, pomalejší růst folikulů, a s ním související nižší produkce estrogenu po odstavu (LUCY *et al.*, 2001). LOPES *et al.* (2014) zjistili, že se tento problém týká více než 17 % prasnic po odstavu. U většiny z nich se říje po odstavu neprojevila do 14 dnů. Menší folikuly mají prasnice v období léta, podzimu a na nižších vrzích (LOPES *et al.*, 2020).



Obrázek 4.1: Mechanizmy pro působení tepelného stresu a fotoperiodizmu na reprodukci prasnic (DE RENSIS *et al.*, 2017)

4.4 Vliv délky IOZ na počet selat

Z tabulky 4.9 (graf 4.7) je patrné, že nejvyšší počet všech narozených selat se narodil prasnicím s délkou intervalu od odstavu do zapuštění 0–3 dny. S prodlužováním IOZ poté počet všech narozených selat klesal. Prasnice, které měly délku IOZ 6 dní, měly nejnižší počet selat (15,1 ks). S následným prodloužením intervalu 7–20 dní došlo k mírnému nárůstu počtu selat (15,4 ks) a u prasnic s délkou IOZ ≥ 21 dní následoval výrazný nárůst o 1,4 selat (16,8 ks).

Statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$) byly potvrzeny mezi prasnicemi s délkou intervalu od odstavu do zapuštění 0 až 3 dny a prasnicemi s délkou intervalu 5 dní (2,2 selat), 6 dní (2,4 selat) a 7–20 dní (2,1 selat).

Dále byly statistické rozdíly ($p < 0,05$) mezi prasnicemi s délkou intervalu od odstavu do zapuštění ≥ 21 dní a prasnicemi s délkou intervalu 5 dní (1,5 selat), 6 dní (1,7 selat) a 7–20 dní (1,4 selat).

Tabulka 4.9: Počet všech narozených selat – vliv IOZ

IOZ (dny)	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
0–3	62	17,5 ^b	0,51	16,5	18,5
4	1 949	15,6 ^{a,b}	0,09	15,4	15,7
5	971	15,3 ^a	0,12	15,1	15,5
6	202	15,1 ^a	0,29	14,5	15,7
7–20	187	15,4 ^a	0,34	14,8	16,1
≥ 21	133	16,8 ^b	0,37	16,1	17,5

^{a,b}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

Průměrný počet živě narozených selat (tabulka 4.10; graf 4.7) kopíroval výše uvedený trend. Nejvyšší počet živě narozených selat byl u prasnic s délkou intervalu od odstavu do zapuštění 0–3 dny (16,0 selat). U prasnic s délkou IOZ 4 dny a 5 dní následoval pokles na 14,5 selat a u prasnic s délkou IOZ 6 dní následoval pokles na 14,2 selat. U prasnic se délkou intervalu 7–20 došlo k mírnému nárůstu počtu selat na 14,4 ks a u prasnic s délkou IOZ k výraznému nárůstu na 15,7 selat.

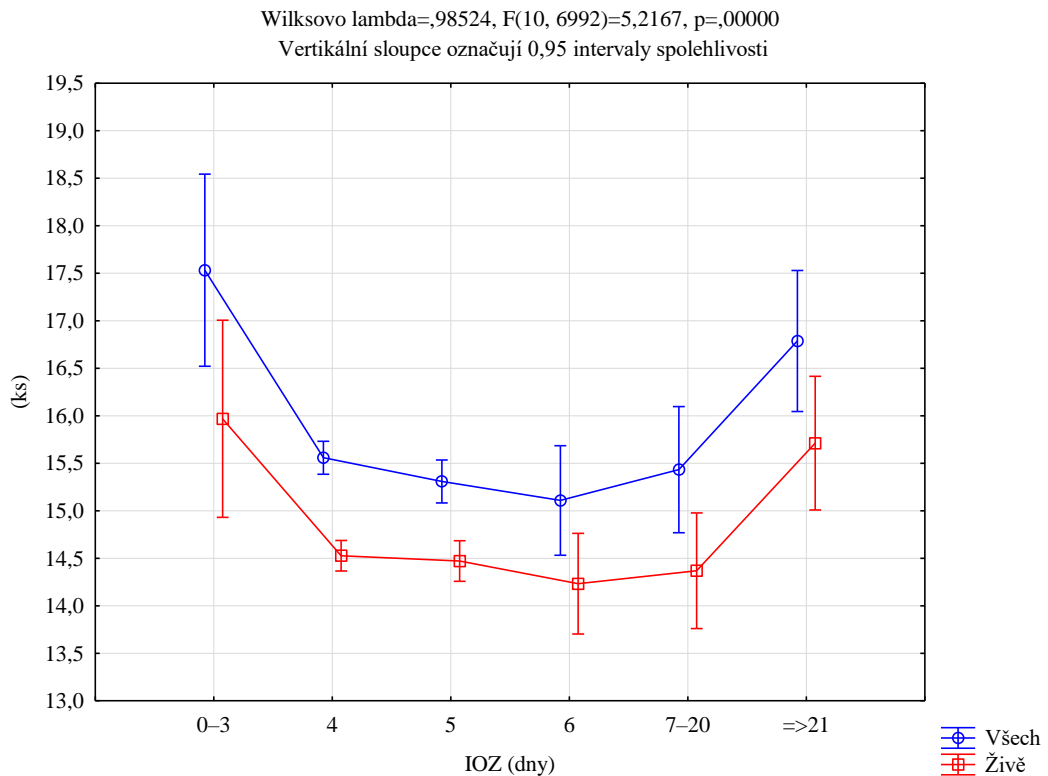
Statisticky významný rozdíl v počtu živě narozených selat byl mezi prasnicemi s délkou IOZ ≥ 21 dní a délkou IOZ 6 dní (1,5 selat) a 7–20 dní (1,3 selat).

Tabulka 4.10: Počet živě narozených selat – vliv IOZ

IOZ (dny)	N (vrhů)	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	-95 %	+95 %
0–3	62	16,0 ^{a,b}	0,52	14,9	17,0
4	1 949	14,5 ^{a,b}	0,08	14,4	14,7
5	971	14,5 ^{a,b}	0,11	14,3	14,7
6	202	14,2 ^a	0,27	13,7	14,8
7–20	187	14,4 ^a	0,31	13,8	15,0
≥ 21	133	15,7 ^b	0,37	14,9	16,3

^{a,b}Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

Graf 4.7: Počet všech a živě narozených selat – vliv IOZ

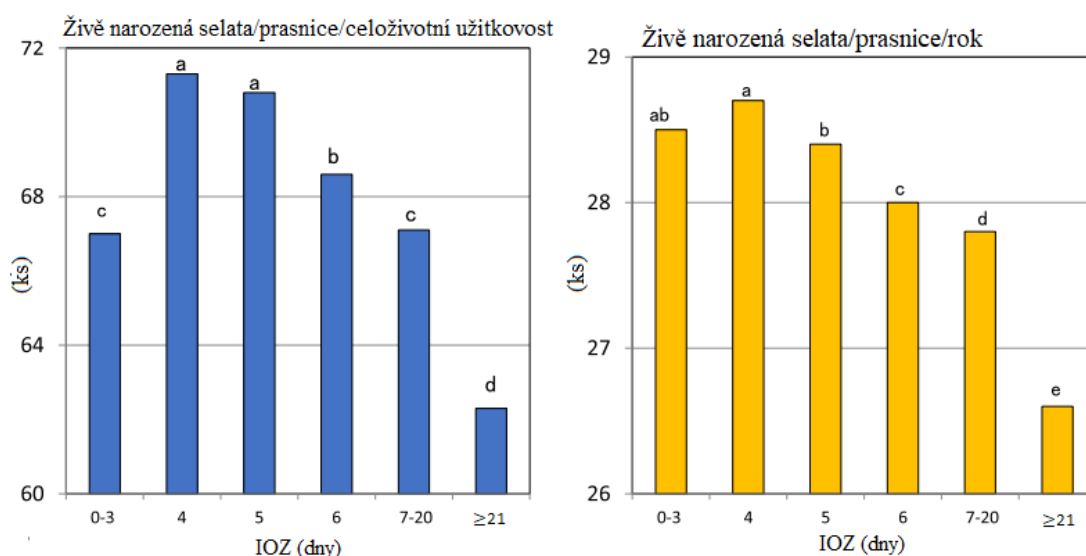


THAKER a BILKEI (2005) doložili, že délka IOZ ovlivnila procento oprasení a počet všech narozených selat ve vrhu. SEGURA-CORREA *et al.* (2014) potvrdili, že délka období laktace a délka IOZ měly významný vliv na počet selat v následujícím vrhu. Konstatují, že prodloužení délky intervalu ze 7 na 14 dní, resp. 28 dní může zvýšit četnost vrhu pouze o 0,08, resp. 0,24 živě narozeného selete (při délce laktace trvající 21 dní). GAUSTAD-AAS *et al.* (2004) shledali, že laktace kratší než 28 dní spolu s IOZ trvající do 10 dní vedou ke snížení počtu selat v následujícím vrhu. Prasnice s delším IOZ dosáhly nižší procento zabřezávání a nižší počet živě narozených selat, než prasnice s IOZ 3–6 dní (HOSHINO a KOKETSU, 2008; TUMMARUK *et al.*, 2010). TANTASUPARUK *et al.* (2000) oponují tím, že vlivem prodloužení IOZ došlo k navýšení počtu selat v následujícím vrhu. Prodloužením IOZ z 1–5 dní na 6–7 dní se snížila následná četnost vrhu o 0,5 selete. Nicméně četnost vrhu se opět významně zvýšila spolu s prodloužením IOZ z 9–10 dní na 11–21 dní. Důvodem nárůstu četnosti vrhu s delším IOZ bylo, že prasnice měly delší dobu na zotavení.

SEGURA-CORREA *et al.* (2014) doložili, že prodloužením délky laktace a IOZ se zvýšila četnost následujícího vrhu prasníc. Upozorňují, že tato prodloužení by mohla negativně ovlivnit užitkovost prasnice za rok i celoživotní užitkovost. POLEZE *et al.* (2006) potvrdili, že krátký IOZ je důležitý pro celoživotní užitkovost prasnice, protože

prasničky připuštěné do 5 dnů po odstavu mají vyšší procento zabřezávání a produkují více selat než prasničky s delším IOZ. YATABE *et al.* (2019) uvádí, že prasnice s IOZ 4 dny a 5 dní dosáhly v celoživotní užitkovosti vyšší počet živě narozených selat než prasnice s IOZ 6 a více dní. TANTASUPARUK *et al.* (2001b) prokázali, že prasnice na 1. vrhu s IOZ 0–5 dní měly delší životnost a více živě narozených selat než prasnice s IOZ 6 a více dní. Prasnice na 1. vrhu s IOZ 4 dny a 5 dnů vykázaly vyšší celoživotní užitkovost a delší životnost, než prasnice na 1. vrhu s IOZ 6 nebo více dní (YATABE *et al.*, 2019).

Graf 4.8: Počet živě narozených selat na 1. vrhu – vliv IOZ (YATABE *et al.*, 2019)



a,b,c,d,e Rozdíly mezi průměry s různými písmeny jsou navzájem statisticky významné ($p < 0,05$).

YATABE *et al.* (2019) zjistili, že prasnice na 1. vrhu s IOZ 4 dny měly o 0,3 více živě narozených selat na prasnici a rok, než prasnice s IOZ v délce trvání 5 dnů (graf 4.8). To znamená, že prasnice na 1. vrhu s IOZ 4 dny byly nejproduktivnější. KOKETSU a IIDA (2020) uvádějí, že mezi prasnicemi na 1. vrhu s IOZ 0–3 dny a prasnicemi s IOZ 4 a 5 dní byly v reprodukční užitkovosti jen minimální rozdíly.

5 Závěr

V tabulce 5.1 jsou uvedeny dosažené vybrané ukazatele reprodukce ve sledovaném chovu za celé sledované období, tj. od roku 2015 do roku 2020, z hlediska pořadí vrhu.

Tabulka 5.1: Základní statistické charakteristiky – celé sledované období

Základní charakteristiky chovu	1. vrh	2. vrh	3. vrh	4. vrh	5. vrh	Celkem
Délka březosti (dny)	115,3	115,2	115,1	115,1	115,0	115,2
Všech narozených selat (ks)	14,6	15,9	16,1	15,9	15,8	15,5
Živě narozených selat (ks)	13,9	15	14,9	14,7	14,4	14,6
Mrtvě narozených selat (ks/vrh)	0,7	0,9	1,2	1,2	1,4	0,9
Mrtvě narozených selat (%/vrh)	4,3	5,3	7,0	7,1	8,1	5,8
IOZ (dny)	6,0	5,8	5,2	5,3	4,8	5,6

Ukazatele reprodukce za sledované období

- Průměrný počet všech narozených selat ve vrhu byl 15,5 ks, z toho bylo průměrně 14,6 živě narozených selat. Rozdíl tedy činil 0,9 selete (5,8 % mrtvě narozených selat).
- Průměrný věk při 1. zapuštění byl zjištěn 247, 2 dní.
- Průměrná délka březosti byla 115,2 dní.
- Průměrná délka mezidobí byla stanovena 147,7 dní.
- Interval od odstavu do zapuštění prasnic v průměru trval 5,6 dní.

Vliv genotypu na délku IOZ

- U prasnic ČBU byl zjištěn o 0,4 dne delší interval od odstavu do zapuštění než u hybridních prasnic ČBU×ČL. Nicméně tato diference nebyla potvrzena jako statisticky významná.
- U prasnic plemene ČBU byla v délce IOZ větší variabilita.

Vliv pořadí vrhu (věku) na délku IOZ

- Délka intervalu od odstavu do zapuštění se zkracovala se zvyšujícím pořadím vrhu.
- Největší rozdíl (1,2 dní) byl nalezen mezi 1. vrhem (6 dní) a 5. vrhem (4,8 dní), jednalo se o statisticky významný rozdíl.
- Mezi 3. vrhem (5,2 dní) a 4. vrhem (5,3 dní) byl zjištěn jen minimální rozdíl 0,1 dní.

Vliv genotypu a pořadí vrhu na délku IOZ

- U prasnic plemene ČBU se délka IOZ se zvyšujícím se pořadím vrhu zkracovala od 1. vrhu (7,0 dní) do 4. vrhu (4,9 dní).
- U hybridních prasnic kombinace ČBU×ČL došlo ke snížení délky IOZ až na 3. a 4. vrhu, kdy byly zaznamenány téměř shodné hodnoty (5,2 dní a 5,3 dní).
- Největší rozdíl v délce IOZ z hlediska pořadí vrhů a genotypu byl na 1. vrhu.
- U hybridních prasnic ČBU×ČL (5,7 dní) byl IOZ o 1,3 dní kratší ve srovnání s prasnicemi ČBU (7,0 dní).

Vliv teploty na délku IOZ

- V období zimy byl zaznamenán nejkratší interval od odstavu do zapuštění prasnic, a to 5,3 dní, zatímco nejdelší interval byl zjištěn na podzim. V rozdílu mezi těmito hodnotami (0,6 dní) byl potvrzen statisticky významný rozdíl.

Vliv IOZ na počet narozených selat

- Nejvyšší počet všech narozených selat se narodil prasnicím s délkou intervalu od odstavu do zapuštění 0–3 dny. S prodloužováním IOZ poté počet všech narozených selat klesal.
- Nejnižší počet, tj. 15,1 selat, se narodil prasnicím, které měly délku IOZ 6 dní. S následným prodloužením intervalu ≥ 7 dní došlo opět k pozvolnému nárůstu počtu selat.
- Průměrný počet živě narozených selat měl podobný trend, tj. nejdříve klesal a poté stoupal jako u všech narozených selat.

Doporučení pro praxi

Ve sledovaném chovu byl interval od odstavu do zapuštění v optimální hodnotě. To znamená, že se prasnice vracely do reprodukčního cyklu bez větších obtíží.

S intervalem od odstavu do zapuštění souvisí celá řada významných úkonů za účelem dosáhnout co nejlepší reprodukční užitkovosti prasnic, a tím i efektivnosti celého chovu.

Cílem chovatele je, aby byl počet neproduktivních dní co nejnižší a zároveň, aby se IOZ pohyboval v optimálním rozmezí (4–5 dní). Příliš krátký IOZ se nejeví pro prasnice jako optimální z pohledu celoživotní užitkovosti. Pro prasnici je velkou zátěží, která může způsobit zdravotní komplikace (nenormální vývoj folikulů a vyšší riziko vzniku ovariálních cyst), a tím prodloužit IOZ, popř. být příčinou k vyřazení prasnice. Ani dlouhý interval od odstavu do zapuštění (> 10 dní) není žádoucí, protože dochází k nižší přežitelnosti embryí, a tím k nižšímu procentu oprasení.

Cílem chovu by mělo být dosažení vyššího zastoupení prasnic na produkčních vrzích. Protože na 3. až 5. vrhu byl zaznamenán kratší IOZ (v porovnání s ostatními vrhy) a bylo na nich vyprodukováno i více všech a živě narozených selat.

Ke zlepšení reprodukčních ukazatelů v chovu by přispěl také větší důraz na mikroklima ve stáji (teplota, vlhkost a proudění vzduchu) a na napájení v teplých dnech (léto a raný podzim), kdy se hodnoty IOZ výrazně prodlužovaly. Zabránilo by se tak tepelnému stresu, a tím i ztrátám v plodnosti prasnic.

Seznam použité literatury

- AM-IN, N. *et al.* (2019). Effect of altering the ratio of exogenous gonadotropins on reproductive performance of primiparous sows during the seasonal infertility period. *Canadian Journal of Animal Science*, 99(1):202–205.
- BERTOLDO, M. J. *et al.* (2012). Seasonal variation in the ovarian function of sows. *Reproduction Fertility and Development*, 24(6):822–34.
- BJÖRKMAN, S. *et al.* (2018). Prolonged parturition and impaired placenta expulsion increase the risk of postpartum metritis and delay uterine involution in sows. *Theriogenology*, 106(7):87–92.
- BLOEMHOF, S. *et al.* (2013). Effect of daily environmental temperature on farrowing rate and total born in dam line sows. *Journal of Animal Science*, 91(6):2667–2679.
- CASTAGNA, C. D. *et al.* (2004). Ovarian cysts and their consequences on the reproductive performance of swine herds. *Animal Reproduction Science*, 81(1-2):115–123.
- CHANSOMBOON, C. *et al.* (2009). Genetic and environmental factors affecting weaning-to-first service interval in a Landrace-Large White swine population in northern Thailand. *Kasetsart Journal - Natural Science*, (43):669–679.
- CLOWES, E. J. *et al.* (2005). Skeletal muscle protein mobilization during the progression of lactation. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 288(3):564–572.
- DE RENSIS, F. *et al.* (2005). Relationships between backfat depth and plasma leptin during lactation and sow reproductive performance after weaning: II. Effect of mating type, weaning-to-first-service interval and lactation length. *Animal Reproduction Science*, 90(1-2):95–100.
- DE RENSIS, F. *et al.* (2017). Seasonal infertility in gilts and sows: Aetiology, clinical implications and treatments. *Theriogenology*, 96:111–117.
- DOS SANTOS, J. M. G. *et al.* (2004). Early-weaned sows: altrenogest therapy, estrus, ovulation, and reproductive performance. *Animal Reproduction Science*, 84(3-4): 407–413.
- EISSEN, J. J. *et al.* (2003). The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. *Journal of Animal Science*, 81(3):594–603.

-
- ETIM, N. N. *et al.* (2013). Physiological and behavioural responses of farm animals to stress: implications to animal productivity. *American Journal of Advanced Agricultural Research*, 1(2):53–61.
- FERNANDEZ, L. *et al.* (2005). Reproductive performance in primiparous sows after post weaning treatment with a progestagen. *Journal of Swine Health and Production*, 13(1):28–30.
- GAUSTAD-AAS, A. H. *et al.* (2004). The importance of farrowing to service interval in sows served during lactation or after shorter lactation than 28 days. *Animal Reproduction Science*, 81(3):287–293.
- GIANLUPPI, R. D. F. *et al.* (2020). Effects of different amounts and type of diet during weaning-to-estrus interval on reproductive performance of primiparous and multiparous sows. *Animal*, 14(9):1906–1915.
- GREVENHOF, E. M. *et al.* (2015). Interval from last insemination to culling: I. The genetic background in crossbred sows. *Livestock Science*, 181: 103–107.
- HOSHINO, Y. a KOKETSU, Y. (2008). A repeatability assessment of sows mated 4–6 days after weaning in breeding herds. *Animal Reproduction Science*, 108(1-2):22–28.
- HOVING, L. L. *et al.* (2011). Reproductive performance of second parity sows: Relations with subsequent reproduction. *Livestock Science*, 140(1-3):124–130.
- IDA, R. and KOKETSU, Y. (2013a). Interactions between climatic and production factors on returns of female pigs to service during summer in Japanese commercial breeding herds. *Theriogenology*, 80(5):487–493.
- IDA, R. and KOKETSU, Y. (2013b). Quantitative associations between outdoor climate data and weaning-to-first-mating interval or adjusted 21-day litter weights during summer in Japanese swine breeding herds. *Livestock Science*, 152(2-3):253–260.
- IDA, R. and KOKETSU, Y. (2016). Lower farrowing rate in female pigs associated with higher outdoor temperatures in humid subtropical and continental climate zones in Japan. *Animal Reproduction*, 13(2):63–68.
- JANG, Y. D. *et al.* (2013). Effects of live yeast supplementation to gestation and lactation diets on reproductive performance, immunological parameters and milk composition in sows. *Livestock Science*, 152(2-3):167–173.
- KAUFFOLD, J. *et al.* (2005). A field study into the appropriateness of transcutaneous ultrasonography in the diagnoses of uterine disorders in reproductively failed pigs. *Theriogenology*, 64(7):1546–1558.
-

-
- KEMP, B. and SOEDE, N. M. (2012). Should weaning be the start of the reproductive cycle in hyper-prolific sows? A physiological view. *Reproduction in Domestic Animals*, 47:320–326.
- KEMP, B. *et al.* (2011). Key factors to improve production and longevity of primiparous sows. *Proceedings of the VI SINSUI - Simpósio Internacional de Suinocultura.*, 13–22.
- KEMP, B. *et al.* (2018). Recent advances in pig reproduction: Focus on impact of genetic selection for female fertility. *Reproduction in Domestic Animals*, 53:28–36.
- KIRKWOOD, R. N. and DE RENSIS, F. (2016). Control of estrus in gilts and primiparous sows. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 46(1):1–7.
- KNECHT, D. *et al.* (2020). Does the degree of fatness and muscularity determined by ultrasound method affect sows' reproductive performance? *Animals*, 10(5):1433–1445.
- KNOX, R. V. (2015). Recent advancements in the hormonal stimulation of ovulation in swine. *Veterinary Medicine-Research and Reports*, 6:309–320.
- KNOX, R. V. and ZAS, S. L. (2001). Factors influencing estrus and ovulation in weaned sows as determined by transrectal ultrasound. *Journal of Animal Science*, 79(12):2957–2963.
- KNOX, R.V. (2001). Factors influencing estrus and ovulation in weaned sows as determined by transrectal ultrasound. *Journal of Animal Science*, 79(12):2957–2963.
- KNOX, R.V. (2014). Impact of swine reproductive technologies on pig and global food production. *Current and Future Reproductive Technologies and World Food Production.*, 86(1):131–160.
- KNOX, R.V. (2016). Artificial insemination in pigs today. *Theriogenology.*, 85(1):83–93.
- KNOX, R.V. (2019). Factors influencing follicle development in gilts and sows and management strategies used to regulate growth for control of estrus and ovulation. *Journal of Animal Science.*, 97(4):1433–1445.
- KOKETSU, Y. (2008). Reproductive productivity measurements in Japanese swine breeding herds: II. Effect of mating type, weaning-to-first-service interval and lactation length. *Journal of Veterinary Medical Science*, 64(3):195–198.

-
- KOKETSU, Y. and IIDA, R. (2020). Farm data analysis for lifetime performance components of sows and their predictors in breeding herds. *Porcine Health Management*, 6(1).
- KOKETSU, Y. *et al.* (2017). Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Journal of Animal Science*, 3(1):1–10.
- KRAELING, R. R. and WEBEL S. K. (2015). Current strategies for reproductive management of gilts and sows in North America. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6(1).
- LAVERY, A. *et al.* (2019). An association analysis of sow parity, live-weight and back-fat depth as indicators of sow productivity. *Animal*, 13(3):622–630.
- LEITE, C. D. S. *et al.* (2011). Environmental and genetic factors affecting the weaning-estrus interval in sows. *Genetics and Molecular Research*, 10(4):2692–2701.
- LESSKIU, P. E. *et al.* (2015). Effect of body development from first insemination to first weaning on performance and culling until the third farrowing of Landrace x Large White swine females. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, 67(2):465–473.
- LOPES, T. P. *et al.* (2014). Relevance of ovarian follicular development to the seasonal impairment of fertility in weaned sows. *The Veterinary Journal*, 199(3):382–386.
- LOPES, T. P. *et al.* (2020). Ovarian follicle growth during lactation determines the reproductive performance of weaned sows. *Animals*, 10(6):1433–1445.
- LUCY, M. C. *et al.* (2001). Ovarian follicular growth in sows. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplements*, (58):31–45.
- LUNDGREN, H. *et al.* (2010). Genetic analysis of reproductive performance in Landrace sows and its correlation to piglet growth. *Livestock Science*, 128(1-3):173–178.
- OLIVIERO, C. *et al.* (2013). Prolonged duration of farrowing is associated with subsequent decreased fertility in sows. *Theriogenology*, 79(7):1095–1099.
- OLIVIERO, C. *et al.* (2019). The challenge of large litters on the immune system of the sow and the piglets. *Reproduction in Domestic Animals*, 54(7):12–21.
- PATTERSON, J. *et al.* (2008). Responses to delayed estrus after weaning in sows using oral progestagen treatment. *Journal of Animal Science*, 86(8):1996–2004.
- PELTONIEMI, O. A. T. *et al.* (2016). Parturition effects on reproductive health in the gilt and sow. *Reproduction in Domestic Animals*, 51(7):36–47.

-
- PELTONIEMI, O. *et al.* (2019). Developments of reproductive management and biotechnology in the pig. *Animal Reproduction*, 16(3):524–538.
- POLEZE, E. *et al.* (2006). Consequences of variation in weaning-to-estrus interval on reproductive performance of swine females. *Livestock Science*, 103(1-2):124–130.
- PULKRÁBEK, J. *et al.* (2005). *Chov prasat*. Profi Press, Praha. ISBN 80-86726-11-8.
- REECE, W. O. (2011). *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada Publishing, Praha. ISBN 978-80-247-3282-4.
- REMPEL, L. A. *et al.* (2017). Genomics and metabolomics of post-weaning return to estrus. *Molecular Reproduction and Development*, 84(9):987–993.
- REMPEL, L. A., *et al.* (2010). Association analyses of candidate single nucleotide polymorphisms on reproductive traits in swine. *Journal of Animal Science*, 88(1): 1–15.
- ROCA, J. *et al.* (2016). Will AI in pigs become more efficient? *Theriogenology*, 86(1):187–193.
- SCHENKEL, A. C. *et al.* (2010). Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. *Livestock Science*, 132(1-3):165–172.
- SCHMITT, O. *et al.* (2019). Nurse sow strategies in the domestic pig: I. Consequences for selected measures of sow welfare. *Animal*, 13(3):580–589.
- SEGURA-CORREA J. C. *et al.* (2014). Effect of lactation length, weaning to service interval and farrowing to service interval on next litter size in a commercial pig farm in Mexico. *Livestock Research for Rural Development*, 26(1).
- SEGURA-CORREA, J. C. *et al.* (2015). Breed and environmental factors of sows and their repeat abilities in central Mexico. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 28(1):13–21.
- SOEDE, N. M. *et al.* (2009). Ovarian responses to lactation management strategies. *Society of Reproduction and Fertility Supplement*, 66:177–186.
- SOEDE, N. M. *et al.* (2011). Reproductive cycles in pigs. *Animal Reproduction Science*, 124(3-4):251–258.
- ST-PIERRE, N. R. *et al.* (2003). Economic losses from heat stress by us livestock industries. *Journal of Dairy Science*, 86:52–77.
- STUPKA, R. *et al.* (2009). *Základy chovu prasat*. PowerPrint, Praha. ISBN 978-80-904011-2-9.

-
- TANTASUPARUK W. *et al.* (2000). Effects of lactation length and weaning to service interval on subsequent farrowing rate and litter size in Landrace and Yorkshire sows in Thailand. *Theriogenology*, 54:1525–1536.
- TANTASUPARUK, W. *et al.* (2001a). Body weight loss during lactation and its influence on weaning-to-service interval and ovulation rate in Landrace and Yorkshire sows in the tropical environment of Thailand. *Animal Reproduction Science*, 65(3-4): 273–281.
- TANTASUPARUK, W. *et al.* (2001b). Weaning-to-service interval in primiparous sows and its relationship with longevity and piglet production. *Livestock Production Science*, 69(2):155–162.
- THAKER, M. Y. C. and BILKEI, G. (2005). Lactation weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. *Animal Reproduction Science*, 88(3-4):309–318.
- TUMMARUK, P. *et al.* (2000). Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows: II. Effect of mating type, weaning-to-first-service interval and lactation length. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 50(3):217–224.
- TUMMARUK, P. *et al.* (2001). Repeat breeding and subsequent reproductive performance in Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows. *Animal Reproduction Science*, 67(3-4):267–280.
- TUMMARUK, P. *et al.* (2010). Influence of repeat-service and weaning-to-first-service interval on farrowing proportion of gilts and sows. *Preventive Veterinary Medicine*, 96(3-4):194–200.
- VAN DEN BRAND, H. and KEMP, B. (2006). Dietary fat and reproduction in the post partum sow. *Society of Reproduction Fertility Supplement*, 62:177–189.
- VARGAS, A. J. *et al.* (2009). Reproductive performance of swine females re-serviced after return to estrus or abortion. *Animal Reproduction Science*, 113(1-4):305–310.
- WERLANG, R. F. *et al.* (2011). Effects of breeding at the second oestrus or after post-weaning hormonal treatment with altrenogest on subsequent reproductive performance of primiparous sows. *Reproduction in Domestic Animals*, 46(5):818–823.
- YANG, Y. X. *et al.* (2009). Effects of lysine intake during late gestation and lactation on blood metabolites, hormones, milk composition and reproductive performance in primiparous and multiparous sows. *Animal Reproduction Science*, 112(3-4):199–214.

YATABE, Y. *et al.* (2019). Recurrence patterns and lifetime performance of parity 1 sows in breeding herds with different weaning-to-first-mating intervals. *Porcine Health Management*, 5(1):22–28.

YESTE, M. *et al.* (2014). The improving effect of reduced glutathione on boar sperm cryotolerance is related with the intrinsic ejaculate freezability. *Cryobiology*, 68(2):251–261.

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Efektivní reprodukční užítkovost prasnice (KOKETSU <i>et al.</i> , 2017).....	8
Obrázek 4.1: Mechanizmy pro působení tepelného stresu a fotoperiodizmu na reprodukci prasnic (DE RENSIS <i>et al.</i> , 2017)	31

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Počet neproduktivních dní u prasnic/rok (REMPEL <i>et al.</i> , 2017).....	9
Tabulka 1.2: Délka IOZ – vliv roku (SEGURA-CORREA <i>et al.</i> , 2015)	10
Tabulka 1.3: Celoživotní užítkovost prasnic – vliv délky IOZ na 1. vrhu (YATABE <i>et al.</i> , 2019)	11
Tabulka 1.4: Délka IOZ – vliv ročního období (SEGURA-CORREA <i>et al.</i> , 2015)	11
Tabulka 1.5: Délka IOZ – vliv pořadí vrhu (YATABE <i>et al.</i> , 2019)	13
Tabulka 1.6: Délka IOZ – vliv pořadí vrhu (SEGURA-CORREA <i>et al.</i> , 2015)	13
Tabulka 1.7: Vliv ztráty hmotnosti během laktace na délku IOZ (TANTASUPARUK <i>et al.</i> , 2001a)	16
Tabulka 1.8: Heritabilita reprodukčních vlastností prasnic (STUPKA <i>et al.</i> , 2009)	18
Tabulka 1.9: Vliv plemene prasnice na délku IOZ (KNECHT <i>et al.</i> , 2020)	18
Tabulka 4.1: Základní statistické charakteristiky sledovaného chovu.....	22
Tabulka 4.2: Interval od odstavu do zapuštění (dny) – vliv genotypu.....	23
Tabulka 4.3: Interval od odstavu do zapuštění (dny) – vliv pořadí vrhu	24
Tabulka 4.4: Interval od odstavu do zapuštění (dny) – vliv genotypu a pořadí vrhu	25
Tabulka 4.5: Variabilita intervalu od odstavu selat do zapuštění prasnic.....	27
Tabulka 4.6: Počet všech narozených selat – vliv pořadí vrhu	28
Tabulka 4.7: Počet živě narozených selat – vliv pořadí vrhu	28
Tabulka 4.8: Interval od odstavu do zapuštění (dny) – vliv sezóny.....	30
Tabulka 4.9: Počet všech narozených selat – vliv IOZ.....	32
Tabulka 4.10: Počet živě narozených selat – vliv IOZ	32
Tabulka 5.1: Základní statistické charakteristiky – celé sledované období.....	35

Seznam grafů

Graf 1.1: IOZ – vliv délky laktace (SEGURA-CORREA <i>et al.</i> , 2015).....	16
Graf 4.1: Četnost výskytu intervalu od odstavu do zapuštění.....	22
Graf 4.2: Interval od odstavu do zapuštění – vliv genotypu	23
Graf 4.3: Interval od odstavu do zapuštění – vliv pořadí vrhu	24
Graf 4.4: Interval od odstavu do zapuštění – vliv genotypu a pořadí vrhu.....	26
Graf 4.5: Počet všech a živě narozených selat – vliv pořadí vrhu	29
Graf 4.6: Interval od odstavu do zapuštění – vliv sezóny	30
Graf 4.7: Počet všech a živě narozených selat – vliv IOZ	33
Graf 4.8: Počet živě narozených selat na 1. vrhu – vliv IOZ (YATABE <i>et al.</i> , 2019). 34	

Seznam použitých zkratk

CL	corpus luteum – žluté tělísko
eCG	koňský chorionický gonadotropin
FSH	folikostimulační hormon
GnRH	gonadotropní hormon
hCG	choriový gonadotropin
IOZ	interval od odstavu do zapuštění
IŘO	interval od začátku říje do ovulace
KNDy	kiseptin, neurokinin B a dynorfin (neurony hypotalamu)
LH	luteinizační hormon
NEBAL	negativní energetická bilance
PRL	prolaktin
WSI	weaning to service interval