

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Agropodnikání  
Katedra: Katedra zootechnických věd  
Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Analýza porodní hmotnosti a ztrát u selat**

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

Autor diplomové práce: **Bc. Ivana Dulovcová**

České Budějovice, 2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ivana DULOVCOVÁ**  
Osobní číslo: **Z13508**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Analýza porodní hmotnosti a ztrát u selat**  
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

V chovu prasat patří mezi rozhodující reprodukční ukazatele ovlivňující ekonomiku podniku počet dochovaných selat na 1 prašnici za rok. Se selekčním tlakem na četnost vrhu se zároveň provádí i šlechtění na zvyšování porodní hmotnosti selat, protože těžší selata jsou více životaschopná. Vysoké úhyny u selat, zejména v prvních dnech po porodu, způsobují značné ekonomické ztráty.

Cílem diplomové práce bude vyhodnotit reprodukční parametry u prasnic se zaměřením na porodní hmotnost a ztráty selat.

V souboru získaných dat z vybraného podniku se zaměříte na vyhodnocení délky porodu prasnic a hmotnosti selat po narození. Stanovíte případnou závislost mezi počtem všech narozených selat ve vrhu a porodní hmotností selat. Posoudíte i ztráty selat od narození do odstavu.

V závěru práce doporučíte opatření ke snížení úhynů selat.

Rozsah grafických prací: dle požadavku vedoucí práce  
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

Stupka, R., M. Šprysl a J. Čítek. Základy chovu prasat. Praha: PowerPrint, 2009. ISBN 978-80-904011-2-9.

Pulkrábek, J. et al. Chov prasat. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-86726-11-8.

Říha, J., J. Čeřovský, V. Matoušek, V. Jakubec, J. Kvapilík a Č. Pražák.

Reprodukce v procesu šlechtění prasat. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2001.

Říha, J. et al. Využívání genetického potenciálu prasnic moderními způsoby chovu. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2003. ISBN 80-903143-3-3.

Rydhmer, Lotta. Genetics of sow reproduction, including puberty, oestrus, pregnancy, farrowing and lactation. Livestock Production Science. 2000, vol. 66, no. 1, p. 1-12. ISSN 0301-6226.

Pardo, C.E., M. Kreuzer and G. Bee. Effect of average litter weight in pigs on growth performance, carcass characteristics and meat quality of the offspring as depending on birth weight. Animal. 2013, vol. 7, no. 11, p. 1884-1892. ISSN 1751-7311.


Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Czech Journal of Animal Science, Research in Pig Breeding, Náš chov, Farmář a dalších.

Databáze přístupné na internetu (Scopus, Web of Knowledge a další).

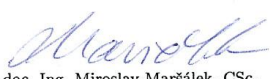
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.  
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

Datum zadání diplomové práce: 13. března 2014

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015

  
prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 13. března 2014

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Děkuji doc. Ing. Naděždě Kernerové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování diplomové práce.

## **Abstrakt**

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit reprodukční parametry prasnic se zaměřením na porodní hmotnost selat a ztráty u selat. Do sledování bylo zařazeno 42 vrhů. Průměrný počet živě narozených selat byl 12,38. Průměrně se v 1 vrhu narodilo 5,43 % mrtvých selat, úhyn selat do odstavu činil 27,8 %. Průměrná porodní hmotnost živě narozených selat byla 1,29 kg. Nejvíce selat spadalo do hmotnostní kategorie 1,05–1,5 kg (51 %) s průměrnou hmotností 1,30 kg. Vztah mezi počtem živě narozených selat a jejich porodní hmotností byl  $r = -0,121$ . Průměrná hmotnost mrtvě narozených selat byla 1,08 kg. U prasniček byla zjištěna o 0,28 dne kratší doba březosti a narodilo se jim o 4,03 méně živě narozených selat než prasnicím. Podíl selat uhynulých do odstavu byl vyšší u prasniček (o 3,46 %). Průměrná porodní hmotnost živě narozených selat byla vyšší u prasnic (o 0,19 kg). Prasnicím s delší dobou březosti ( $\geq 114$  dní) se narodilo o 0,15 živě narozených selat více než prasnicím s kratší délkou březosti (do 113 dní). Podíl mrtvě narozených selat ze všech narozených byl nižší u prasnic s kratší délkou březosti, nižší podíl uhynulých selat do odstavu vykázaly prasnice s vyšší délkou březosti. Při porodech delších než 8 hodin se průměrně narodilo 10,37 živých selat, což bylo o 2,52 selete méně než prasnicím s délkou porodu kratší než 6 hodin, resp. o 2,60 selete méně než prasnicím s délkou porodu 6–8 hodin. Nejméně mrtvých selat na 1 vrh se narodilo u porodů kratších než 6 hodin. Nejvyšší úhyn selat byl do 24 hodin po narození selat (33 %), druhý den uhynulo 28 %, třetí den 12 % a čtvrtý den 9 % selat. Od pátého dne po narození se úhyn výrazně snižoval.

**Klíčová slova:** selata; četnost vrhu; porodní hmotnost; ztráty

## **Abstract**

The aim of the theses was to evaluate the characteristics of reproduction of sows with focus on birth weight of piglets and losses of piglets. Forty-two litters were studied. The average number of piglets born alive was 12.38. The average percentage of stillborn piglets per one litter was 5.43, the percentage of mortality until the weaning was 27.8. The average birth weight of piglets born alive was 1.29 kg. Most of the piglets (51%) fell into 1.05–1.5 kg category with an average weight of 1.30 kg. The relationship between number of piglets born alive and their birth weight was  $r = -0,121$ . The average weight of stillborn piglets was 1.08 kg. The gestation period of gilts was 0.28 day shorter than the sow gestation period and they gave birth to 4.03 fewer piglets born alive than sows. The gilts showed a higher proportion of piglets' mortality until the weaning (the difference was 3.46%). The sows showed higher average weight of piglets born alive (the difference was 0.19 kg). The sows with longer gestation period ( $\geq 114$  days) gave birth to 0.15 piglet born alive more than the sows with shorter gestation period (less than 113 days). The sows with shorter gestation period showed smaller proportion of stillborn piglets from all born piglets, the sows with longer gestation period showed smaller proportion of piglets' mortality until weaning. In deliveries longer than 8 hours 10.37 piglets were averagely born alive, which was 2.52 piglets less than for sows with deliveries shorter than 6 hours, or 2.6 piglets less than for the sows with deliveries from 6 to 8 hours. In deliveries shorter than 6 hours was the highest number of stillborn piglets. The highest mortality of piglets was until 24 hours after a birth (33%), 28% of piglets died the second day, 12% died the third day and 9% the fourth day. The mortality decreased noticeably from the fifth day after the birth.

**Key words:** piglets; litter size; birth weight; losses

# Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....</b>	<b>10</b>
2.1 POROD .....	10
2.1.1 <i>Délka porodu</i> .....	10
2.1.2 <i>Ošetření selat po porodu</i> .....	11
2.2 PORODNÍ HMOTNOST .....	13
2.2.1 <i>Vliv porodní hmotnosti</i> .....	13
2.3 ZTRÁTY SELAT.....	18
2.3.1 <i>Embryonální úmrtnost</i> .....	19
2.3.2 <i>Porodní úmrtnost</i> .....	20
2.3.3 <i>Ztráty selat do odstavu</i> .....	21
2.4 NEMOCI SELAT A JEJICH PREVENCE.....	22
<b>3. CÍL PRÁCE.....</b>	<b>24</b>
<b>4. MATERIÁL A METODIKA.....</b>	<b>25</b>
4.1 MATERIÁL .....	25
4.2 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ .....	26
<b>5. VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>28</b>
5.1 STATISTICKÉ CHARAKTERISTIKY UKAZATELŮ .....	28
5.2 HMOTNOST PŘI PORODU – ŽIVĚ NAROZENÁ SELATA .....	29
5.3 HMOTNOST PŘI PORODU – MRTVĚ NAROZENÁ SELATA.....	33
5.4 VLIV POŘADÍ VRHU .....	34
5.5 VLIV DÉLKY BŘEZOSTI .....	36
5.6 VLIV DÉLKY PORODU .....	37
5.7 MORTALITA SELAT.....	40
<b>6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....</b>	<b>44</b>
<b>7. SEZNAM LITERATURY .....</b>	<b>49</b>



# 1. Úvod

Hlavním hospodářským účelem chovu prasat je produkce vepřového masa pro lidskou potravu.

Zabezpečení racionální výživy lidí předpokládá produkci potřebného množství živočišné bílkoviny. Zdrojem této nenahraditelné a pro život člověka nezbytné látky je živočišná výroba, v níž chov prasat z hlediska zabezpečování nutriční proteinové bilance má nejenom u nás, ale prakticky na celém světě nezastupitelné postavení.

Jedním z rozhodujících ekonomických faktorů pro produkci masa je počet narozených, a především dochovaných selat od 1 prasnice za rok. Počet dochovaných selat je z velké míry ovlivněn i jejich porodní hmotností.

Celkový stav prasat v České republice k 1. dubnu 2015 dosáhl 1 560 tis. kusů. Meziročně došlo k poklesu celkových stavů prasat o 3,5 %. U prasníc se objevil obdobný trend. Stav prasníc k 1. dubnu 2015 činil 96 tis. kusů, což představuje meziroční snížení o 6,8 %.

Spotřeba vepřového masa v České republice v roce 2012 dosáhla 41,3 kg na 1 obyvatele za rok. V roce 2013 byla spotřeba vepřového masa 40,3 kg na 1 obyvatele za rok a podílela se 53,9 % na celkové spotřebě masa.

V roce 2013 se narodilo v ČR 3 026 tis. selat, v roce 2014 to bylo 3 181 tis. selat. Počet živě narozených selat na 1 prasnici za rok v roce 2013 byl 27,9 selat a v roce 2014 byl vykázan již 29 selat. Počet dochovaných selat na 1 prasnici v roce 2013 dosáhl 25 selat a v roce 2014 činil už 26 selat, což souvisí s nárůstem počtu narozených selat na prasnici za rok. Tento výsledek předznamenává, že naši úspěšní chovatelé již dosahují výsledky srovnatelné s chovatelsky vyspělými zeměmi. Úhyn živě narozených selat do odstavu se snížil o 0,2 %. V roce 2013 byl 10,6 % a v roce 2014 byl vykázan 10,4 %.

Ekonomika v chovu prasat vykazuje v České republice dlouhodobě zápornou rentabilitu. V roce 2014 se odhadované náklady na výkrm prasat zvýšily o 2,08 Kč na 34,25 Kč/1 kg živé hmotnosti. Dosahované realizační ceny nestačily v plné výši pokrýt náklady a výkrm prasat byl, stejně jako v předchozích letech, ztrátový.

Ukazatele konkurenceschopnosti českých chovatelů na evropském trhu v ukazatelích reprodukce jsou – zapouštění prasniček ve 3. říjovém cyklu (210–230 dnů věku, 130–140 kg hmotnosti); 85% úspěšnost při 1. zapuštění; 12,5 živě narozených selat na 1 vrh; průměrná hmotnost narozeného selete nad 1,5 kg a 25 a více dochovaných selat na 1 prasnici a rok.

V produkčních ukazatelích, tj. výkrmnosti a jatečné hodnotě, by chovatelé, aby byli konkurence schopní, měli dosahovat – živou hmotnost 30 kg u běhounů ve věku 10 týdnů; živou hmotnost 100 kg ve 140 dnech věku; průměrný denní přírůstek ve výkrmu prasat 850–1 000 g; spotřebu krmné směsi na 1 kg přírůstku pod 2,9 kg, s cílem pod 2,5 kg KKS; 56–58 % svaloviny v jatečných půlkách finálních hybridů; jednotnost a vyrovnanost jatečných prasat i hlavních jatečných částí; podíl intramuskulárního tuku na úrovni 1,5–2 % a minimální výskyt jakostních odchylek masa (PSE, DFD).

## 2. Literární přehled

### 2.1 Porod

Péče o prasnici začíná již před porodem. Nejpozději 14 dnů před porodem se prasnice zbaví vnitřních a vnějších parazitů a ze společného ustájení je převedena asi 10. den po umytí a zevní desinfekci do porodního kotce. Před termínem porodu se snižuje krmná dávka asi o 1/3 denně systémem 3, 2, 1, 0, to znamená, že v den porodu se prasnice nekrmí. Před porodem se prasnici umyje vemenem teplou vodou a do sucha se utře čistou utěrkou nebo jednorázovými papírovými utěrkami (ČEŘOVSKÝ, 2004).

Prasnice před porodem často močí, kálí, vstává a lehá si, shání materiál na stavbu hnízda, má opadlé svěšené břicho, silně zduřelou a překrvenou vulvu, mléčná žláza je rovněž zduřelá a ze struku již lze vytlačit mlezivo (STUPKA *et al.*, 2009).

#### 2.1.1 Délka porodu

Porod je kritickým obdobím pro prasnici i pro selata. Probíhá v průměru za 113 až 116 dní březosti. Delší doba březosti je zaznamenávána zpravidla u málopočetných vrhů a naopak (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Podle ŘÍHY *et al.* (2001) délka porodu značně kolísá a je ovlivňována řadou činitelů.

Dlouhá doba porodu je pro chovatele a pro selata nevýhodou. V poslední době je předmětem sledování a selekce v oblasti šlechtění. Je to vlastnost vysoce individuální s velkou variabilitou. Délka této fáze se obvykle pohybuje v rozpětí 1 až 6 a 1/2 hodiny. Porody u prasniček bývají kratší, u prasnic bývají delší. Intervaly mezi porody jednotlivých selat jsou v průměru kratší u prvniček (asi 10–15 minut) a delší u prasnic (běžně kolem 20 minut). Je to dáno zřejmě tím, že prasničky mají lepší svalový tonus než starší prasnice, a proto abdominální kontrakce mohou mít větší intenzitu, takže vypuzování mláďat je rychlejší. Pohybová aktivita v době březosti má pozitivní vliv na průběh porodu (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Čím je delší interval mezi narozeným seletem po seleti předchozím, tím je doba pro oddělení pupeční šňůry od placenty delší, a tím delší je interval pro příjem

mleziva. Dlouhá přestávka mezi rodícími se selaty má negativní vliv na přežitelnost selat. Prodloužený interval má za následek, že živě se rodící sele těsně před nebo při porodu uhynou zadušením. Takový úhyn se označuje jako *intrapartální* nebo *prepartální*, tj. úhyn, který nastal při a před vypuzením (narozením) selete. Selata živě narozená po dlouhé přestávce se rodí malátná, někdy zdánlivě mrtvá (přidušená). Živá pak vykazují sníženou životnost s důsledkem fyzického handicapu při hledání a soutěži o struk a nízkou schopnost sání. Přidušená selata se oživují umělým dýcháním nebo šokem střídání teplé a studené vody (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Podle HOVORKY *et al.* (1987) jde oddálit nebo uspíšit porod biochemickými metodami. Autoři úspěšně vyzkoušeli prostaglandin  $F_2\alpha$ . Nejistili jeho vliv na počet živě narozených selat a počet selat, která přežila.

### 2.1.2 Ošetření selat po porodu

Asi 1 až 2 % živě narozených selat v plodových obalech je třeba ihned po narození zbavit těchto obalů, jinak hynou zadušením. Je potřeba ošetřit také krvácející pahýl pupeční šňůry podvázáním. Pupeční šňůra se zkracuje asi na 30 mm a dezinfikuje se. Selata po narození se osuší a uloží do prostoru s teplotou 32–35 °C. Asi u pětiny selat se pupeční šňůra přetrhne při narození (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

V rámci asistence při porodu může ošetřovatel zajistit následující činnosti:

- ošetření prasníc po narození 3. a 4. selete látkou zvyšující kontrakce děložní svaloviny za účelem snížení intrapartální úmrtnosti selat a prevence narození zadušených selat koncem porodu, a to u protahovaných (prodloužených) porodů a u starých prasníc,
- odstranění membrán u selat narozených v plodovém obalu,
- ošetření (zkrácení) pupeční šňůry (asi na 30 mm), podvázání pahýlu pupeční šňůry v případě krvácení a dezinfekce pahýlu,
- osušení selat, nejlépe hydrofilním práškem, který sele osuší, a navíc má baktericidní účinky a chrání sele proti nadměrným ztrátám tepla (energie),
- ošetření slabých selat s nízkou hmotností roztokem glukózy,
- podání kolostra,

- umístění slabých selat k tepelnému zdroji, pomoci jim nalézt struk a zajistit příjem mleziva a později mléka,
- ochranu selat před agresivitou prasnice, hrozí-li od prasnice nebezpečí zalehnutí selat,
- sledování prasnice po porodu (příjem krmiva, spouštění mléka, kojení selat) a pohody selat jako kritéria dostupnosti mléka pro selata a naopak příznaků agalaktie (předání k léčbě),
- zhodnocení chovné kapacity každé prasnice při prvním kojení, tj. zjistit, zda počet funkčních, dostupných a vystavených struků odpovídá počtu kojenných selat a nadpočetná selata přemístit k jiné prasnici s volnou chovnou kapacitou vzhledem k méně početnému vrhu (zejména v užitkovém chovu),
- provést vyrovnání (homogenizaci) selat co do hmotnosti po narození ve vrhu, tj. slabá selata z vrhů přemístit k jedné nebo více prasnicím a silná ponechat a doplnit silný vrh silnými (zejména v užitkovém chovu),
- provést homogenizaci vrhu co do početnosti selat ve vrhu (rovnoměrné zatížení chovné kapacity prasnic), rovněž běžně uplatňovanou v užitkových chovech (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Na manuální asistenci ošetřovatele poskytnutou prasnici v průběhu porodu bylo zaměřeno několik studií. Experiment citovaný autory ENGLISH a MORRISON (1984), který porovnával užitkovost ve stádě před a po zavedení zvýšeného sledování porodů a manuální asistenci za účelem ulehčení těžkých porodů, ukázal 47% snížení mrtvě narozených selat a 18% snížení mortality živě narozených do odstavu. Výsledky nebyly prokázány jako statisticky významné.

HERPIN *et al.* (2002) zjistili, že okolní teplota porodny je obvykle nižší, než je spodní kritická teplota pro narozená selata. Podle ELLIOTA a LODGEHO (1977) musí selata nejdříve využívat svoje zásoby energie k udržení tělesné teploty. Z těchto faktů vyplývá, že je důležité, aby selata v těchto podmínkách byla okamžitě nakojena mlezivem, čímž se vyhnou podchlazení či hladovění (LE DIVIDICH a NOBLET, 1981).

Podle ANDERSENA *et al.* (2009) je důležité umístit selata pod tepelnou lampu ihned po narození. Bylo zjištěno, že tím dochází ke snížení úmrtnosti téměř o 50 %.

## 2.2 Porodní hmotnost

Aktuálním problémem je v současnosti porodní hmotnost selat. Významný vliv na ztráty selat po odstavu má v podmínkách velkochovů nevyrovnanost v hmotnosti selat. Z hlediska odchovu a dalšího vývoje se za bezproblémová považují selata s porodní hmotností nad 1,3 kg. Selata s vyšší porodní hmotností přijímají denně vyšší množství mateřského mléka než selata s nižší hmotností. Za optimální se považuje porodní hmotnost mezi 1,3–1,6 kg. Kvalitní selata jsou ta, která váží minimálně 1,4 kg. Nejvhodnější hmotnost při odstavu je 7 kg. Jen taková selata mají schopnost při dodržení dalších podmínek, jako jsou udržení dobrého zdravotního stavu, optimální výživy a odpovídajícího technologického vybavení, přinést chovateli zisk (HERČÍK, 2003).

Autoři se v hodnotě na optimální porodní hmotnost selat mírně liší. Podle ŘÍHY *et al.* (2001) je optimální porodní hmotnost 1,6 kg. PARADOVSKÝ a ZEMANOVÁ (2003) uvádí, že za perspektivní selata lze považovat jedince s hmotností vyšší než 1,4 kg. HERČÍK (2003) rozdělil selata podle porodní hmotnosti do 3 skupin – selata s hmotností do 0,8 kg jako nevhodná k chovu, selata s hmotností 0,8–1,2 kg jako problémová a selata s hmotností vyšší než 1,2 jako bezproblémová. ČEŘOVSKÝ *et al.* (1999) za životaschopná selata, z hlediska odchovu „bezproblémová“, považuje selata s porodní hmotností od 1,2 kg. Ve sledovaném souboru rozděluje živě narozená selata do 4 skupin – nevhodná k chovu, riziková, problémová a bezproblémová.

### 2.2.1 Vliv porodní hmotnosti

Čím vyšší je hmotnost selete při narození, tím je vyšší vitalita a odolnost selat, menší ztráty během odchovu, vyšší hmotnost selat při odstavu, vyšší přírůstky ve výkrmu, kratší doba výkrmu prasat, menší spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti, nižší náklady na odchov každého selete a vyšší zisk při dochovu selat a chovaných prasat (ČECHOVÁ *et al.*, 2003).

KUHN *et al.* (2002) konstatují, že selata s vyšší porodní hmotností rostou lépe a nasazují vyšší podíl masa než selata s nižší hmotností.

MILLIGAN *et al.* (2002) zjistili, že u selat s nižší porodní hmotností než je průměr vrhu, se vyskytovala vyšší mortalita. Pokud však tato selata přežila, jejich přírůstky byly srovnatelné se selaty s vyšší porodní hmotností.

RÖHE a KALM (1997) uvádí, že porodní hmotnost selat ovlivňuje přírůstky v období do odstavu a také přírůstky v odchovu. Při poklesu porodní hmotnosti selat ze 1,6 kg na 1,4 kg se sníží přírůstky selat do odstavu až o 30 g a přírůstky v dochovu až o 9 g. Z tohoto důvodu dosahují selata s nižší porodní hmotností hmotnosti 25 kg o 4,5 dne později než selata s vyšší hmotností.

WOLTER a ELLIS (2001) uvádí, že porodní hmotnost ovlivňuje hmotnost při odstavu, zatímco LEWIS *et al.* (1978) poukazují na závislost na množství zkonsumovaného mléka seletem v průběhu laktace prasnice. Tyto dva faktory spolu úzce souvisí, protože těžší selata jsou schopna zkonsumovat více mléka. Selata s vyšší porodní hmotností rostou průkazně intenzivněji než selata s nižší porodní hmotností, a to jak v období do odstavu, tak i ve výkrmu (KNOL, 2013). Neznamená to ale, že selata s nízkou porodní hmotností mají při porážce více tuku, méně svaloviny a odlišnou kvalitu masa. Rozdíl v porodní hmotnosti vede především k pomalejšímu růstu. Zvířata, která rostla v době dochovu rychleji, vykazovala intenzivnější růst i na začátku výkrmu, ke konci výkrmu se však růst zpomalil.

Nízká porodní hmotnost prasniček způsobuje nízkou porodní hmotnost jejich potomků, nižší počet narozených selat a častější vyřazování těchto prasniček. Pokud se jedná o prasničky určené k produkci selat, způsobuje to chovateli problémy (BUCHOVÁ *et al.*, 2000).

Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují porodní hmotnost, jsou počet selat ve vrhu, genotyp rodičů, věk prasničky při 1. zapuštění, pořadí vrhu a výživa prasnic.

### **Počet selat ve vrhu**

Počet živě narozených selat ve vrhu by neměl překračovat 14 jedinců, protože při vyšším počtu selat dochází k omezování děložního prostoru pro rozvoj placenty, a tím i výživy plodů a dochází tak ke snižování hmotnosti selat se svými nepříznivými důsledky pro dochov selat po porodu (HÁJEK *et al.*, 1992).

KYRIAZAKIS (1999) se ve své studii zabýval četností vrhu, porodní hmotností selat a úhyny selat do odstavu. Uvádí, že pouze 44 % selat s nižší porodní hmotností než 1 kg přežije do odstavu.

V tabulce 1 je zaznamenán pozitivní vztah mezi počtem živě narozených selat a hmotností vrhu a negativní vztah mezi počtem živě narozených selat ve vrhu a průměrnou hmotností selete.

Tabulka 1. Závislost průměrné hmotnosti vrhu a selat na počtu živě narozených selat na 1 vrh (ČEŘOVSKÝ *et al.*, 1999)

Živě narozených selat ve vrhu (ks)	7	8	9	10	11	12	13	14
Počet zvážených vrhů	20	16	20	30	26	22	26	77
Průměrná hmotnost vrhu (kg)	11,34	11,36	12,43	13,62	15,19	15,30	16,65	16,19
Průměrná hmotnost selete (kg)	1,63	1,42	1,38	1,36	1,38	1,28	1,28	1,16

### Genotyp rodičů

Podle HOVORKY *et al.* (1987) jsou všechny znaky spojené s reprodukcí vlastnosti s velmi nízkou dědivostí, tj. s velmi nízkým působením dědičnosti na jejich proměnlivost. Pro znak četnosti vrhu autoři udávají dědičně podmíněnou variabilitu v rozmezí 10–15 % z celkové variability, tzn., že 85–90 % připadá na vnější faktory.

Lze tak konstatovat, že na zlepšení reprodukčních vlastností mají větší vliv vnější faktory než působení genů. Tuto skutečnost dokazují i níže uvedené tabulky koeficientů heritability.

Tabulka 2. Koeficienty heritability reprodukčních znaků kanců (DVOŘÁK a VRTKOVÁ, 2001)

Ukazatel	$h^2$
Množství spermatu	0,37
Pohyblivost spermií	0,17
Bazální hladina testosteronu	0,25
Libido sexualis	0,15



Tabulka 3. Dědivost vybraných reprodukčních vlastností (STUPKA *et al.*, 2009)

Ukazatel	$h^2$	Ukazatel	$h^2$
Věk – 1. říje, 1. zapuštění, 1. vrh	0,30	Hmotnost vrhu při narození	0,40
Počet všech narozených selat	0,17	Hmotnost vrhu ve 21 dnech	0,38
Počet živě narozených selat	0,10	Životnost selat	0,10
Počet selat ve 21 dnech	0,10	Délka březosti	0,09
Počet dochovaných selat	0,10	Hmotnost selete ve 21 dnech	0,30

### Věk prasničky při 1. zapuštění

Při zavádění ranějších typů prasat do chovu a při dosažení vyššího stupně prošlechtění prasat vystupují do popředí snahy zařazovat prasničky, v porovnání s dřívější praxí, do plemenitby poněkud dříve, tj. při nižším věku. Pro zařazení do plemenitby je nutná nejen pohlavní, ale i tělesná dospělost (HOVORKA *et al.*, 1987).

Počet uvolněných vajíček v 1. plodné říji je nižší než v následující říji. S další říjí roste asi o 1 vajíčko a ve 3. říji opět o 1 vajíčko oproti 2. říji. S přibývajícím věkem a hmotností však roste raná odúmrt' zárodků, tzn., že počet selat je nižší asi o 50 % než nárůst počtu vajíček ve 2. a 3. říji (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

U prasniček se v době 1. zapuštění doporučuje věk 210 až 230 dnů, hmotnost 130 až 140 kg s výškou hřbetního tuku 14 až 16 mm (STUPKA *et al.*, 2009).

### Pořadí vrhu

První a druhé vrhy bývají rizikové, protože počet narozených selat schopných odchovu a ztráty selat během odchovu vykazují značné kolísání. Na 6. a dalších vrzích stoupá nevyrovnanost vrhů a zvyšuje se počet mrtvě narozených selat. U prasnic středně raných plemen se plodnost postupně zvyšuje do 4. a 5. vrhu, poté postupně klesá (STUPKA *et al.*, 2009). Porodní hmotnost selat ovlivňuje pořadí vrhu prasnice. Je dokázáno, že starší prasnice s vysokým počtem vrhů rodí lehčí selata než prasnice mladší.

Skutečnost, že nejvyšší průměrná porodní hmotnost selat se vyskytuje na 2. vrhu prasnice, uvádí MILLIGAN *et al.* (2002). Výborné výsledky porodní hmotnosti selat byly autory potvrzeny i na 3. až 5. vrhu.

## Výživa prasnic

Výživa prasnice je jedním z významných vnějších faktorů působících na porodní hmotnost selat. Autoři se mnohdy na vlivu výživy prasnice na porodní hmotnost neshodují.

Obecně je nutné dodržovat zásady tzv. fázové výživy prasnic spolu s vyhovujícími mikroklimatickými podmínkami ve stájích. V 1. měsíci březosti je nutné zajistit snížený příjem živin a následně zvýšený příjem živin od 90. dne březosti. Před porodem je krmná dávka postupně snižována a v den porodu se prasnice nekrmí (STUPKA *et al.*, 2009).

Cílem výživy prasnic v době březosti je zabezpečit záchovnou potřebu prasnice včetně termoregulace, růst plodů, rozvoj celé dělohy, vývoj mléčné žlázy a přírůstek prasnice (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

V první polovině březosti se obnovují a vytvářejí rezervy živin v těle prasnice, které jsou nezbytné pro zabezpečení optimálního růstu selat v poslední 1/3 březosti a pro zdárný průběh laktace. Rozhodující pro počet narozených selat je krmení v prvních 7 dnech po zabřeznutí. Při vysoké dávce krmiva je nidováno méně embryí. Na základě výsledků pokusů lze odhadnout, že zvýšení krmné dávky o 1 kg sníží počet živě narozených selat až o 1,4 (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Podle ZEMANA (1999) má příjem krmiva prasnice v době březosti pouze malý vliv na porodní hmotnost selat.

STUPKA *et al.* (2009) uvádí jako významné i dostatečné zásobování organismu vitamíny a minerálními látkami. Nedostatek vitamínu A se projevuje mumifikací plodů a potraty. Nedostatek vitamínů skupiny B vede k narušení reprodukčních funkcí. Vitamín D je významný pro růst dospívajících prasniček a udržení jejich dobrého zdravotního stavu.

Nedostatek zinku a jódu vede ke znetvořením narozených selat, nedostatek selenu a jódu způsobuje zvýšenou postnatální úmrtnost. Vliv kobaltu a manganu byl pozorován na příznivém vývinu vaječníků a dělohy a ve zvýšení počtu folikulů (HOVORKA *et al.*, 1987).

## 2.3 Ztráty selat

Ztráty selat jsou způsobené jak vnějšími, tak i vnitřními faktory.

### Pořadí vrhu

PULKRÁBEK *et al.* (2005) uvádí, že počet mrtvě narozených selat roste s pořadím vrhu. Jsou to většinou poslední narozená selata ve vrhu, která zahynula anoxií (zadušením) a mohou být znečištěna zelenohnědě, což je mekonium nebo přímo fetální výkaly. Toto znečištění doprovází zadušení v uteru. Asi 70 % mrtvě narozených selat bývají poslední selata z vrhu.

### Velikost vrhu

U málo početných nebo příliš početných vrhů je porodní úmrtnost zpravidla vyšší než u vrhů s přiměřeným počtem selat ve vrhu. HOVORKA *et al.* (1987) považují za málo početné vrhy takové vrhy, které mají 6 a méně selat a za příliš početné vrhy takové, v nichž se narodí více selat, než činí počet činných struků u prasnice, zpravidla to bývá více než 14 selat ve vrhu. Ve vrzích s počtem 10 selat ve vrhu je porodní úmrtnost vlivem vnitřních vlivů minimální.

### Genetická predispozice

STUPKA *et al.* (2009) uvádí, že možnou příčinou embryonální a fetální úmrtnosti je genetická predispozice k hormonálním poruchám březosti. Dalšími příčinami může být věk prasnice, příliš vysoký a nízký počet plodů ve vrhu nebo imunologické faktory.

### Porodní hmotnost

Výběr čistokrevných plemenů pro vyšší porodní hmotnost selat může mírně zlepšit přežití od odstavu a dosažení konečné hmotnosti požadované trhem. Genetické parametry pro porodní hmotnost, mortalitu do odstavu a hmotnost jatečně upraveného těla za tepla zkoumali DUFRANSE *et al.* (2013). Zjistili, že genetický vliv otce pro tyto vlastnosti by bylo možné zlepšit správným výběrem čistokrevného plemena používaného v hybridizaci.

### 2.3.1 Embryonální úmrtnost

HOVORKA *et al.* (1987) poukazuje na malou četnost jednotlivých vrhů. Uvádí, že i přes vysoký počet uvolněných vajíček během říje (10–25 vajíček) a vysoký počet spermií v kančím ejakulátu, jsou jednotlivé vrhy poměrně malé. Velikost vrhu, tj. počet narozených selat, není závislá jen na počtu uvolněných a oplozených vajíček, ale i na průběhu prenatálních pochodů, především na embryonální úmrtnosti.

Matky a embrya vzniklé křížením jsou vitálnější a jejich úmrtnost je nižší. Samčí embrya odumírají v počátečním stadiu březosti častěji než embrya samičí. Nedostatečná výživa nebo podvýživa zvyšují úmrtnost (STUPKA *et al.*, 2009).

SOVA (1978) považuje za kritické období pro vývoj embryí dobu do vytvoření placenty a doporučuje, aby prasnice po inseminaci nebyly vystaveny nejméně 3 týdny stresujícím vlivům. Při porušení tohoto pravidla se snižuje počet uhnížděných embryí, narůstá embryonální úmrtnost a snižuje se počet živě narozených selat.

HOVORKA *et al.* (1987) uvádějí faktory, které ovlivňují embryonální mortalitu, tj. poškození zárodečné buňky, která sice má oplozovací potenci, ale embryo v ní vzniklé odumře; hormonální poruchy březosti, zvláště v raném stadiu a infekční příčiny vedoucí k odumření plodu a vlivy vnějšího prostředí na vývin plodů, především alimentární a bioklimatické faktory; genetické příčiny a další faktory, jako je věk prasnice, příliš vysoký nebo nízký počet plodů ve vrhu, imunologické faktory a podobně.

Mezi další vlivy, které zvyšují embryonální mortalitu, patří podle STUPKY *et al.* (2009) tepelný stres během prvních 14 dnů březosti. Jako nejkritičtější se považuje 2. týden březosti.

Podle STUPKY *et al.* (2009) lze zaznamenávat výrazný vzestup embryonální úmrtnosti v zimních měsících, vrcholu dosahuje v předjaří. Spojuje se s nutričními nedostatky a do určité míry zde působí též klimatické jevy.

Také mechanické vlivy se mohou u březích, a zvláště u vysokobřezích prasnic projevit nepříznivě. Při nešetrném zacházení, např. při přepravě zvířat, mohou údery, resp. otlaceniny při průchodu úzkými uličkami nebo dveřmi zvýšit embryonální mortalitu (HOVORKA *et al.*, 1987).

Minimalizace embryonální mortality je jednou z cest zvyšování počtu selat ve vrhu, zejména tam, kde se rodí nízkopočetné vrhy. Snížení je možné řešit ochranou chovu proti infekčním nemocem, zapouštěním prasnic a prasniček v pravý čas (co nejbližší k ovulaci), po zapuštění vyloučením adlibitního krmení a střídáním krmení, ochranou prasnic před vysokými teplotami okolí, před stresem, horečnatými onemocněními a vakcínami v raném stadiu březosti a před přeháněním a zbytečnou manipulací. Dále k produkci selat pro výkrm používat kříženky, nezapouštět prasnice v době do 3 týdnů po porodu, zabezpečit pro zapuštěné plemence individuální ustájení minimálně po dobu 4 týdnů pro zajištění rozmístění embryí, zahnízdění zárodků a tvorbu placenty (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

### 2.3.2 Porodní úmrtnost

S embryonální úmrtností velmi úzce souvisí porodní úmrtnost, která se posuzuje podle počtu mrtvě narozených selat ve vrhu. Porodní úmrtnost je pokračováním embryonální úmrtnosti. Na velikosti porodní úmrtnosti se však podílejí další vlivy, jako například velikost vrhu, pořadí vrhu a věk prasnice a délka mezidobí (HOVORKA *et al.*, 1987).

Porodní úmrtnost se posuzuje podle počtu mrtvě narozených selat ve vrhu. U málo početných, nebo naopak u velmi početných vrhů je porodní mortalita zpravidla vyšší než u vrhů s průměrným počtem selat. Ve velmi početných vrzích (nad 14 ks) se podle HOVORKY *et al.* (1983) porodní úmrtnost zvyšuje, pravděpodobně relativně horší výživou plodů, tj. sníženým přívodem živin v důsledku vyššího počtu zárodků během intrauterinního vývoje a z toho plynoucí nižší životnosti zárodků, popřípadě selat při porodu. Průměrná hmotnost mrtvě narozených selat je asi o 250–300 g nižší než průměrná hmotnost všech narozených selat. U mladých prasnic jsou tyto hmotnosti asi o 150 g nižší než u starších prasnic (WOLFOVÁ, 1997).

Na porodní úmrtnost může mít značný vliv i roční období. Nejvyšší zastoupení počtu mrtvě narozených selat bylo zaznamenáno v letních měsících (květen – srpen). Prasnice by neměla být po inseminaci nebo přirozeném zapuštění vystavena stresům, jejichž dopadem je zvyšující se počet mrtvě narozených selat ve vrhu (ŘÍHA *et al.*, 2000).

Tabulka 4. Vliv počtu selat ve vrhu na porodní hmotnost podle HOVORKY *et al.* (1987)

Skupina	I.	II.	III.
Počet selat ve vrhu (ks)	10–13	14–17	18–21
Mrtvě narozená selata (%)	5,88	9,15	27

### 2.3.3 Ztráty selat do odstavu

Nejvyšší ztráty selat jsou zaznamenávány do 2 dnů po porodu. Zadušení může nastat během porodu. Zalehnutí a podvýživa představuje 50–80 % z celkových ztrát selat do odstavu.

Ztráty selat z důvodu hladovění (podvýživy) se vyskytují především tam, kde jsou vysoce četné vrhy, porodní hmotnost selat je nízká, nevyrovnanost vrhu vysoká, počet funkčních a dostupných struků u prasnic redukován, výskyt agalaktie je vysoký, mikroklima nepříznivé a kde není používáno turnusové prasezení (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Zalehnutí a podvýživa jsou často spojeny, protože sele postižené podvýživou má malou šanci dosáhnout pravidelného plnohodnotného příjmu mléka, a to je příčinou pokračování fyzické slabosti až zakrnělosti a takové sele bývá často zašlápnuto nebo zalehnuto. K zalehnutí také dochází v případě, že selata nemají k dispozici vytápěný prostor (doupě) nebo podlážku v porodním kotci. Selata v chladu hledají útočiště u matky, shromažďují se u ní a snaží se o tělesný kontakt s matkou (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Ulehání nebo vstávání prasnice je pro zalehnutí nebo poranění selat velkým rizikem. Mimoto selata v chladném prostředí snadno onemocní, protože se v důsledku absence termoregulace snadno podchladí (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Ztráty selat do odstavu ovlivňuje i technologie ustájení a přísun tepla. Selata by měla mít určitý prostor, ve kterém je zajištěn lokální zdroj tepla. BURDA *et al.* (1986) uvádí použití dvou způsobů vyhřívání. Prvním způsobem je vyhřívání podlahy lože, druhým způsobem je ohřev vzduchu pomocí infrazářiče či infralampy.

Z genetických defektů přichází v úvahu absence řitního otvoru (*atresia ani*), vrozené „roznožky“, třesavka a vrozené vady srdce, rozštěpy patra apod. *Atresia ani* je sice letální defekt, ale dá se poměrně jednoduchým chirurgickým otevřením řešit.

„Roznožky“ vyžadují pomoc člověka, který zajistí přikládání selat ke strukům, příjem mleziva a později mléka, a to až do stadia, kdy se selata už postarají sama o sebe. Vrozené srdeční vady se v praxi neléčí, stejně jako rozštěpy prasat, různé zrůdy apod. (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

## **2.4 Nemoci selat a jejich prevence**

Se ztrátami selat úzce souvisí i nemoci selat. Mezi nemoci selat jsou zahrnuty podle SLAUSONA a COOPERA (1990) infekční a neinfekční nemoci, vrozené abnormality a zranění.

### **Zánět střev (enteritida)**

Prevenčí proti zánětu střev je očkování prasnic proti konkrétním bakteriím a virům, základní hygienická opatření, úklid a dezinfekce kotce mezi jednotlivými turnusy, časté odstraňování výkalů, teplé a suché prostředí a zajištění maximálního příjmu mleziva (FANGMAN a AMASS, 2007).

### **Systémové infekce**

Prevenčí sepse, polyartritidy i zánětu střev jsou hygienická opatření, zajištění teplého prostředí a zabezpečení dostatečného příjmu kolostra (WHITE, 1994).

### **Roznožky**

CUTLER *et al.* (2006) uvádí jako obvyklý způsob léčení svázání nohou páskami, což zabrání jejich rozbíhání u selete, které stojí. Pokud se tento postup provede rychle, krátce po narození selete, může být sele ponecháno u prasnice, jinak musí být sele umístěno v teplém prostředí a musí být dokrmováno (WARD, 1978).

Výskyt roznožek je také možno snížit genetickou selekcí. Roznožky jsou dány vysokou dědivostí a odlišností mezi jednotlivými plemeny (SELLIER a OLLIVIER, 1982).

### **Anémie**

Selata mohou při narození trpět anémií nebo se mohou stát anemická krátce po narození v důsledku krvácení z pupeční šňůry (SPICER *et al.*, 1986). Riziková selata lze podle autorů CUTLER *et al.* (2006) identifikovat pomocí jejich velké a masité pupeční šňůry nebo přítomností nadměrného množství krve na podlaze.

Jejich pupeční šňůra by měla být podvázána. Autoři u anemických selat nedoporučují kupírovat ocas nebo vrubovat uši před 13–14 dny věku.

### **Úrazy končetin a špárků**

Úrazy končetin a špárků jsou způsobeny odřením poničených perforovaných podlah. SMITH a MITCHELL (1976) konstatují, že podlaha je významným rizikovým faktorem pro úrazy končetin. Do zranění se může dostat infekce, což způsobí pozdější kulhání poraněných jedinců. Toto konstatování potvrdili i KILBRIDE *et al.* (2009), kteří doporučují pro minimalizaci výskytu kulhání používat hlubokou podestýlku s dostatečnou vrstvou slámy.



### **3. Cíl práce**

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit reprodukční parametry prasnic se zaměřením na porodní hmotnost selat a ztráty u selat. V souboru získaných dat z vybraného podniku tak provést analýzu délky porodu prasnic, hmotnosti selat po narození a stanovit závislost mezi počtem všech narozených selat ve vrhu a porodní hmotností selat. Na základě výsledků bylo úkolem navrhnout vhodná opatření, která by měla vést k navýšení porodní hmotnosti a ke snížení ztrát selat.

## 4. Materiál a metodika

### 4.1 Materiál

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit reprodukční parametry se zaměřením na porodní hmotnost selat a jejich ztráty.

Data byla získána z podniku, který provozuje vlastní nukleový chov k produkci čistokrevných mateřských plemen, rozmnožovací chov, kde je prováděno křížení mateřských plemen a užitkový chov k produkci finálních hybridů.

V nukleovém chovu je chováno 160 plemenných prasnic, rozmnožovací chov má 100 chovných prasnic a v užitkovém chovu je 940 užitkových prasnic. Podnik produkuje ročně okolo 25 000 selat.

K analýze porodní hmotnosti selat a mortalitě selat byla vybraná 1 porodní sekce, kde bylo sledováno 42 vrhů prasnic s 551 narozenými selaty.

V diplomové práci byly sledovány následující ukazatele reprodukce:

- počet a hmotnost všech narozených selat,
- počet a hmotnost živě narozených selat,
- počet dochovaných selat,
- počet a hmotnost mrtvě narozených selat,
- počet a hmotnost uhynulých selat,
- podíl mrtvě narozených selat ze všech narozených,
- podíl uhynulých selat z živě narozených (tj. úhyn do odstavu),
- délka březosti,
- délka porodu.

Dále byly sledovány vlivy, které na sledované ukazatele reprodukce působí:

- pořadí vrhu,
- délka březosti,
- délka porodu.

## 4.2 Statistické vyhodnocení

U sledovaných dat byly vypočteny následující charakteristiky:

Charakteristiky popisující uspořádání dat:

- $\bar{x}$  – průměr

Charakteristiky popisující míru variability dat:

- $s$  – směrodatná odchylka – je odmocnina z rozptylu, charakterizuje rozptýlenost dat, tj. jak se data vzdalují od střední hodnoty (průměru) – čím je směrodatná odchylka menší, tím je nižší variabilita dat,
- VK (%) – variační koeficient – udává, z kolika % se podílí směrodatná odchylka na průměru.

Pro hodnocení 2 proměnných byl při splnění podmínky homogenity rozptylů (na základě F-testu) použit 2výběrový t-test pro rovnost variancí. V případě, že rozptyly nebyly homogenní, byl použit t-test pro nerovnost variancí.

Při hodnocení více než 2 proměnných byla využita 1faktorová Anova, protože na základě Leveneova testu bylo ověřeno, že rozptyly uvnitř skupin sledovaných ukazatelů byly ve všech případech homogenní. Statistická významnost nalezených rozdílů byla ověřena sérií Tukeyových testů.

Hodnoty testů byly posuzovány na 2 hladinách významnosti –  $P < 0,05$  – statisticky významný rozdíl, resp.  $P < 0,01$  – statisticky vysoce významný rozdíl.

Podstatou řešení regrese je stanovení nejlepšího regresního modelu, který popisuje závislost mezi dvěma proměnnými. Snahou je nalézt matematické vyjádření křivky, která prochází nejbližše všem bodům. Vzájemný vztah mezi vybranými ukazateli byl vyjádřen pomocí koeficientu korelace, který řeší míru závislosti a jehož hodnota se pohybuje v rozmezí od +1 do -1. Hodnoty v tomto rozmezí určují případnou závislost či nezávislost. Vztahy jsou považovány při  $p < 0,05$  za statisticky pravděpodobně významné, při  $p < 0,01$  za statisticky významné a při  $p < 0,001$  za statisticky vysoce významné. Závislost byla vyhodnocena podle níže uvedené tabulky.

Tabulka 5. Stupeň statistické závislosti

Koeficient korelace	Stupeň statistické závislosti
$< 0,3$	nízký
$0,3 \leq r_{yx} < 0,5$	mírný
$0,5 \leq r_{yx} < 0,7$	střední
$0,7 \leq r_{yx} < 0,9$	vysoký
$0,9 \leq r_{yx} < 1$	velmi vysoký

## 5. Výsledky a diskuze

### 5.1 Statistické charakteristiky ukazatelů

V tabulce 6 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky sledovaných ukazatelů. Do sledování bylo zařazeno celkem 42 vrhů. Počet všech narozených selat byl 551, mrtvých se narodilo 31 selat a do odstavu uhynulo 145 selat.

Průměrná délka březosti sledovaných prasnic byla 113,9 dní. Selata byla odstavena ve věku 26,2 dní.

Průměrný počet všech narozených selat v 1 vrhu byl 13,12. Počet živě narozených selat byl vykázan na úrovni 12,38 (mrtvě narozených selat bylo 0,74). Dochovat se podařilo pouze 8,93 selat (úhyn byl 3,45 selete). Průměrně se v 1 vrhu narodilo 5,4 % mrtvých selat. Úhyn selat do odstavu byl velmi vysoký, činil 27,8 %.

Průměrná hmotnost všech narozených selat byla 1,29 kg, hmotnost živě narozených selat činila 1,30 kg, hmotnost mrtvě narozených selat byla zjištěna 1,09 kg a hmotnost uhynulých selat byla 1,26 kg.

Tabulka 6. Základní statistické charakteristiky sledovaných ukazatelů (42 vrhů)

Ukazatel		$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
Všech narozených	ks	13,12	5,00	21,00	3,51	26,79
	kg	1,29	0,83	1,73	0,22	17,30
Živě narozených	ks	12,38	4,00	21,00	3,30	26,64
	kg	1,30	0,84	1,73	0,22	17,19
Dochovaných	ks	8,93	1,00	16,00	3,48	38,99
Mrtvě narozených	ks	0,74	0,00	3,00	0,99	134,02
	kg	1,09	0,50	1,65	0,33	29,99
Uhynulých selat	ks	3,45	0,00	10,00	2,83	81,98
	kg	1,26	0,68	3,63	0,56	44,32
Mrtvě / ze všech	%	5,43	0,00	20,00	6,96	128,23
Úhyn / ze živě	%	27,76	0,00	88,89	21,81	78,59
Březost	dny	113,9	111,00	117,00	1,10	0,97
Odstav	dny	26,2	23,00	28,00	0,98	3,72

Ve sledovaném chovu bylo dosaženo průměrně 12,38 živě narozených selat na 1 vrh. Konkurenceschopní chovatelé by měli dosahovat počtu 12,5 selat.

Minimální délka březosti byla 111 dní a maximální délka březosti byla zjištěna 117 dní, tudíž všechny prasnice měly normální délku březosti, která se pohybuje v rozmezí 110 až 120 dnů.

Jednou z příčin vyššího podílu mrtvých selat ve sledovaném chovu byl dlouhý porod. Na velmi vysoký podíl úhynu selat do odstavu selat měla vliv zastaralá technologie v porodně prasnic a nekvalitní krmná směs jak z hlediska obsahu živin, tak i kvality surovin, tudíž podstatné věci, které působí na parametry reprodukce.

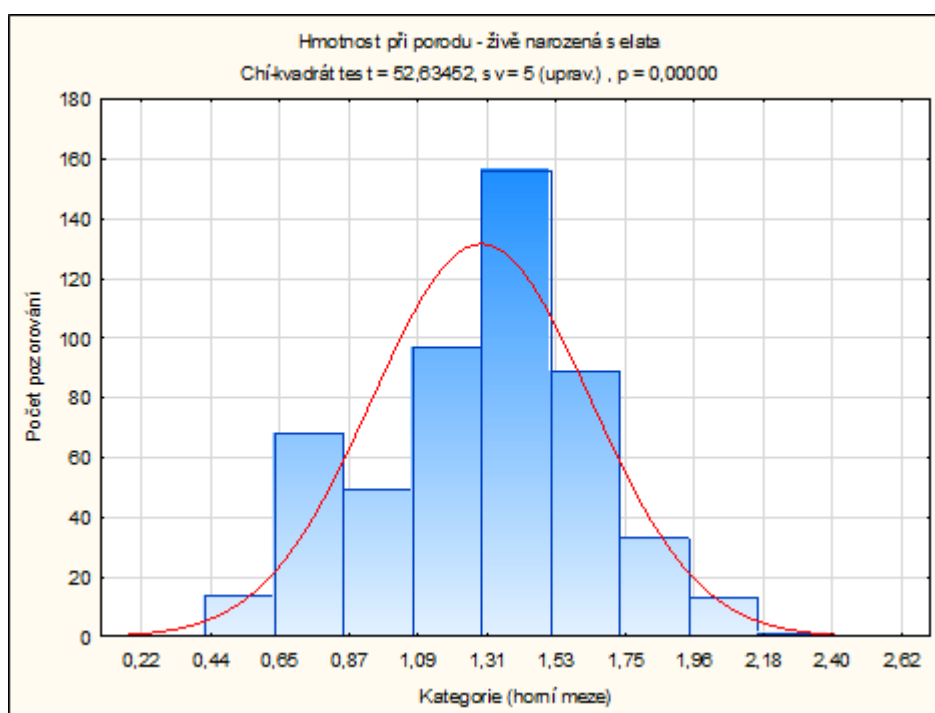
Na úspěšné březosti se podle ŠTOLCE (2010) podílí nejen chovatel, kanec a prasnice, ale působí zde i mnoho dalších vlivů. Ztráty zárodků lze u zabřezlých prasnic podle ČEŘOVSKÉHO (2004) snížit nejen individuálním ustájením, ale také řízenou výživou, proto je potřeba v průběhu březosti respektovat princip diferencované výživy.

## **5.2 Hmotnost při porodu – živě narozená selata**

V grafu 1 je pomocí histogramu znázorněno rozložení četnosti porodní hmotnosti u 520 živě narozených selat. Nejvíce selat spadalo do hmotnostní kategorie 1,31–1,52 kg, následovaly kategorie 1,09–1,30 kg, 1,53–1,74 kg a 0,65–0,86 kg. Ve zbývajících kategoriích byla četnost selat pod 50 jedinců.

V tabulce 7 je pro statistické vyhodnocení porodní hmotnost živě narozených selat rozdělena do 5 hmotnostních kategorií. Průměrná porodní hmotnost živě narozených selat ve sledovaném souboru byla 1,29 kg. Do hmotnostní kategorie 1,05–1,5 kg spadalo 256 selat (51 %). Průměrná hmotnost selat v této kategorii byla 1,30 kg. Do hmotnostní kategorie 1,55–2,00 kg s průměrnou porodní hmotností 1,68 kg bylo zařazeno 25 % selat a do hmotnostní kategorie 0,60–1,00 kg s průměrnou porodní hmotností 0,82 kg bylo začleněno 21,7 %. Pouze 1,2 % selat se narodilo s hmotností nižší než 0,55 kg (průměr 0,50 kg), resp. s hmotností vyšší než 2,05 kg (průměr 2,13 kg). Všechny rozdíly v porodní hmotnosti v jednotlivých hmotnostních kategoriích byly stanoveny jako statisticky vysoce významné. Nejvyšší variabilita ve hmotnosti byla v hmotnostní kategorii 0,60–1,00 kg (VK = 15,10 %).

Graf 1. Hmotnost při porodu (kg) – živě narozená selata



Tabulka 7. Hmotnost při porodu (kg) – živě narozená selata

Hmotnost (kg)	N	%	$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
<0,55	6	1,2	0,50	0,45	0,55	0,04	8,94
0,60–1,00	113	21,7	0,82	0,60	1,00	0,12	15,10
1,05–1,50	265	51,0	1,30	1,05	1,50	0,13	10,04
1,55–2,00	130	25,0	1,68	1,55	2,00	0,13	7,44
>2,05	6	1,2	2,13	2,05	2,35	0,11	5,31
Celkem	520	100	1,29	0,45	2,35	0,34	26,65

F-test –  $P < 0,01$ ; Tukeyův test – 1:2-5<sup>++</sup>, 2:3-5<sup>++</sup>, 3:4-5<sup>++</sup>, 4:5<sup>++</sup>

Ze sledování dále vyplynulo, že 56 % selat dosáhlo hmotnosti 1,3 kg a více. Tato selata lze považovat za bezproblémová, tj. že budou schopná optimálního růstu. Lze předpokládat, že jejich hmotnost jim zajistí optimální konverzi živin a nižší pravděpodobnost k náchylnosti k onemocněním a s ní spojeným problémům. Živě narozených selat s nižší porodní hmotností než 1,3 kg bylo 44 %.

Cílem studie BERARDA *et al.* (2008) bylo ověřit hypotézu, zda má porodní hmotnost selat vliv na užitkové vlastnosti prasat pocházejících z malých vrhů (méně než 10 narozených selat), resp. z velkých vrhů (více než 14 narozených selat). Autoři potvrdili vliv porodní hmotnosti na růstovou schopnost, zatímco vliv na parametry

jatečné hodnoty a kvality masa prokázali jen částečně. Téměř úplná absence významné interakce porodní hmotnosti × četnosti vrhu naznačila, že četnost vrhu ovlivňuje růst prasat, vlastnosti jatečného těla a kvalitu masa prostřednictvím inverzního vztahu s hmotností při porodu.

BEAULIEU *et al.* (2010) rozdělili vrhy do 3 kategorií podle četnosti na malé (3 až 10 selat), střední (11 až 13 selat) a velké (14 až 19 selat) a porodní hmotnost rozdělili do 4 kvartilů, a to 0,80–1,20 kg, 1,25–1,45 kg, 1,50–1,70 kg a 1,75–2,50 kg. Zjistili, že zvýšená četnost vrhu se projevila sníženou průměrnou porodní hmotností, ale neměla vliv na variabilitu vrhu, složení jatečného těla a chutnost masa, pokud byla prasata poražena ve stejnou dobu. Nižší porodní hmotnost snížila hmotnost při odstavu, 5. a 7. týden po odstavu a při 1. selekci a zvýšila počet dní do prodeje.

AKDAG *et al.* (2009) zjistili, že četnost vrhu ( $\leq 8$  selat, resp.  $> 8$  selat) významně ovlivnila porodní hmotnost. Porodní hmotnost měla statisticky vysoce významný vliv na hmotnost selat při odstavu ( $r = 0,385$ ) a jejich přežitelnost do odstavu ( $r = 0,679$ ). Autoři také doložili, že vysoká variabilita v porodní hmotnosti byla příčinou vysoké variability v přežitelnosti selat.

ČEŘOVSKÝ *et al.* (1999) rozdělili selata na základě hmotnosti při narození do 4 hmotnostních intervalů (tabulka 8). Za „bezproblémová“ selata autoři považují selata s minimální hmotností při narození 1,2 kg.

Tabulka 8. Zastoupení živě narozených selat podle hmotnosti

Vhodnost selat k chovu		Nevhodná	Riziková	Problémová	Bezproblémová	Celkem
Hmotnost (kg)		do 0,8	<0,8–1,0	<1,0–1,2	nad 1,2	
Počet selat	n	85	250	434	1181	1 950
	%	4,3	12,8	22,3	60,6	100

Ve sledovaném souboru (tabulka 9) bylo vhodných, tzn. „bezproblémových“ selat obdobný podíl, a to 61,15 %. Selat, která by mohla mít problémy s dalším odchovem, tj. s nižší porodní hmotností než 1,2 kg, bylo 38,85 %. Z novějších literárních pramenů vyplývá, že za bezproblémová selata se považují selata s minimální porodní hmotností 1,3 kg a vyšší.

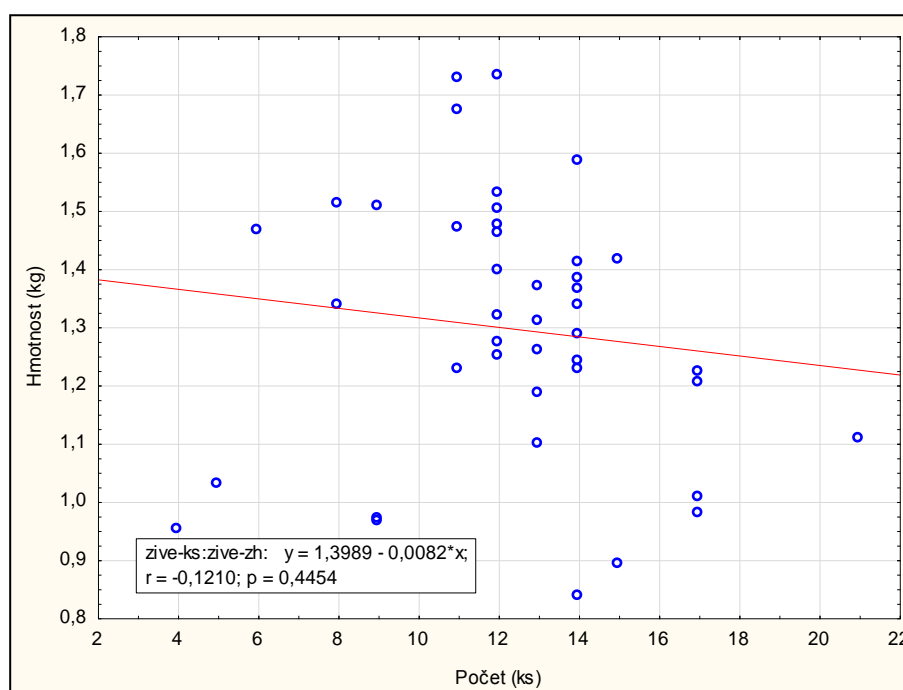


Tabulka 9. Zastoupení živě narozených selat podle hmotnosti

Vhodnost selat k chovu		Nevhodná	Riziková	Problémová	Bezproblémová	Celkem
Hmotnost (kg)		do 0,8	<0,8–1,0	<1,0–1,2	nad 1,2	
Počet selat	n	65	54	83	318	520
	%	12,5	10,38	15,96	61,15	100

V grafu 2 je znázorněn vztah mezi počtem živě narozených selat a jejich porodní hmotností, který byl zjištěn na úrovni  $r = -0,121$ .

Graf 2. Vztah mezi počtem živě narozených selat a hmotností při porodu



Výsledky korelační analýzy potvrdily zjištění mnoha autorů, že se vzrůstajícím počtem narozených selat klesá jejich průměrná porodní hmotnost.

BRANDT *et al.* (2014) na základě užítkovosti prasnic 2 mateřských linií odhadli heritabilitu pro počet všech narozených selat ( $h^2 = 0,096$ , resp.  $0,075$ ), průměrnou porodní hmotnost ( $h^2 = 0,252$ , resp.  $0,296$ ) a pro počet selat s porodní hmotností pod 1 kg ( $h^2 = 0,117$ , resp.  $0,191$ ). Výsledky potvrdily antagonistický vztah mezi počtem všech narozených selat na 1 vrh a průměrnou porodní hmotností ( $r = -0,500$ , resp.  $-0,505$ ). Autoři doložili, že vyšší četnost vrhu zvyšovala počet selat s porodní hmotností pod 1 kg ( $r = 0,392$ , resp.  $0,338$ ). Odhadnuté heritability

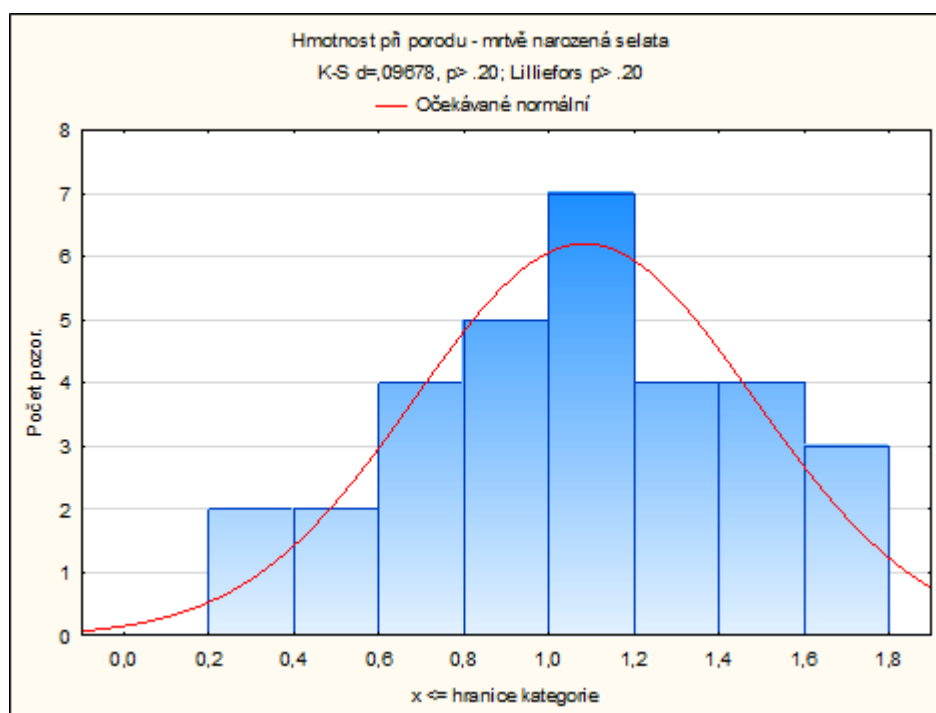
a korelace ukázaly, že spojení četnosti vrhu a porodní hmotnosti může být realizováno ve šlechtitelském cíli v praktických podmínkách.

AKDAG *et al.* (2009) uvádí mezi četností vrhu a porodní hmotností statistický významný vztah ve výši  $r = -0,259$ .

### 5.3 Hmotnost při porodu – mrtvě narozená selata

V grafu 3 je znázorněn histogram porodní hmotnosti 31 mrtvě narozených selat. Nejvyšší četnost mrtvě narozených selat byla v kategorii porodní hmotnosti 1,00–1,10 kg, následovala hmotnostní kategorie 0,80–0,90 kg. Ve zbývajících hmotnostních kategoriích bylo zastoupení 4 a méně selat.

Graf 3. Hmotnost při porodu (kg) – mrtvě narozená selata



V tabulce 10 jsou mrtvě narozená selata rozdělena do hmotnostních kategorií pro statistickou analýzu. Průměrná hmotnost při porodu mrtvě narozených selat byla 1,08 kg. Nejvíce mrtvě narozených selat spadalo do hmotnostní kategorie 1,05–1,50 kg, a to 13 kusů (42 %) a průměrnou hmotností 1,25 kg. Následovala hmotnostní kategorie 0,60–1,00 kg (9 selat, resp. 29 %) s průměrnou hmotností 0,84 kg. Do hmotnostní kategorie 1,55–2,00 kg bylo zařazeno 16 % selat a do hmotnostní kategorie s hmotností při porodu nižší než 0,55 kg bylo zařazeno 13 % selat. Mezi porodními hmotnostmi v jednotlivých kategoriích byly stanoveny

statisticky vysoce významné difference. Nejvyšší variabilita ve hmotnosti byla v kategorii mrtvě narozených selat s hmotností nižší než 0,55 kg.

Tabulka 10. Hmotnost při porodu (kg) – mrtvě narozená selata

Hmotnost (kg)	n	%	$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
<0,55	4	13	0,40	0,30	0,50	0,09	22,82
0,60–1,00	9	29	0,84	0,65	1,00	0,13	15,42
1,05–1,50	13	42	1,25	1,10	1,45	0,13	10,80
1,55–2,00	5	16	1,65	1,55	1,80	0,09	5,67
Celkem	31	100	1,08	0,30	1,80	0,40	36,78

F-test –  $P < 0,01$ ; Tukeyův test – 1:2-4<sup>++</sup>, 2:3-4<sup>++</sup>, 3:4<sup>++</sup>

Selata mrtvě narozená mají průměrně o 250–300 g nižší hmotnost než je průměrná hmotnost všech narozených selat (WOLFOVÁ, 1997).

Podle HOVORKY *et al.* (1983) se počet mrtvě narozených selat zvyšuje od 4. vrhu, kdy dosahuje přibližně 20–25 %. PULKRÁBEK *et al.* (2005) uvádí, že intrapartální ztráty činí v průměru téměř polovinu selete na 1. vrzích, v dalších vrzích asi 1 sele na vrh a že ztráty rostou s pořadím vrhu (věkem prasnice). Výsledky výzkumu NEVRKLY a HADAŠE (2014) prokázaly, že repopulace stáda snížila počet mrtvě narozených selat a ztráty selat do odstavu.

## 5.4 Vliv pořadí vrhu

V tabulce 11 jsou uvedeny dosažené reprodukční ukazatele u prasniček na 1. vrhu a prasnic na 2. a dalších vrzích. U prasniček byla zjištěna o 0,28 dne kratší doba březosti.

Prasničkám se narodilo o 4,37 méně všech narozených selat a o 4,03 méně živě narozených selat. Prasničky měly o 0,33 méně mrtvě narozených selat a vykázaly o 0,75 selete méně uhynulých selat do odstavu. Podíl mrtvě narozených selat ze všech narozených selat byl u prasniček o 0,21 % nižší. Podíl selat uhynulých do odstavu byl u prasniček vyšší (o 3,46 %).

Průměrná hmotnost při porodu živě narozených selat, která se narodila prasnicím, byla vyšší o 0,19 kg. I průměrná porodní hmotnost mrtvě narozených a uhynulých selat byla zjištěna vyšší u selat narozeným prasnicím. Rozdíly mezi

prasničkami a prasnicemi v počtu a porodní hmotnosti všech a živě narozených selat byly shledány jako statisticky vysoce významné, resp. statisticky významné.

Tabulka 11. Vliv pořadí vrhu na sledované reprodukční ukazatele (42 vrhů)

Ukazatel		Prasničky (1. vrh)			Prasnice ( $\geq 2.$ vrh)			t	P
		N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s		
Všech narozených	ks	12	10,00	3,72	30	14,37	2,57	-4,366	0,000
	kg	12	1,15	0,22	30	1,34	0,21	-2,624	0,012
Živě narozených	ks	12	9,50	3,50	30	13,53	2,43	-4,266	0,000
	kg	12	1,16	0,22	30	1,35	0,20	-2,752	0,009
Mrtvě narozených	ks	12	0,50	0,67	30	0,83	1,09	-0,986	0,330
	kg	5	0,99	0,31	14	1,13	0,34	-0,824	0,422
Uhynulých	ks	12	2,92	2,68	30	3,67	2,90	-0,772	0,445
	kg	10	1,04	0,35	28	1,34	0,60	-1,485	0,146
Mrtvě / všech	%	12	5,28	7,45	30	5,49	6,89	-0,087	0,931
Úhyn / živě	%	12	30,22	24,39	30	26,77	21,06	0,459	0,648
Březost	dny	12	113,75	1,60	30	114,03	0,85	-0,748	0,459

Hmotnost prasniček při 1. zapuštění ovlivňuje četnost 1. vrhu. Pořadí vrhu je faktor, který významně působí na četnost vrhu, která se zvyšuje do 4. až 5. vrhu a poté na vyšších vrzích klesá (ŘÍHA *et al.*, 2001). S tímto tvrzením se ztotožňují i STUPKA a ŠPRYSL (2002), kteří potvrzují, že s rostoucím počtem vrhů roste počet selat ve vrhu i hmotnost vrhu a od určitého pořadí vrhu začne četnost vrhů klesat.

Podle HÁJKA *et al.* (1992) prasnice na 6. a dalších vrzích sice většinou spolehlivě zabřezávají, ale rodí se jim více mrtvých selat. ČECHOVÁ (2006) zjistila, že porodní hmotnost se od 1. vrhu postupně zvyšovala (1,247 kg), kulminovala v 5. vrhu (1,337 kg) a poté se do 10. vrhu postupně snižovala (1,111 kg). Podle HERČÍKA (2003) se nejnižší podíl živě narozených selat s hmotností nad 1,2 kg rodí v 1. vrzích a při 6. a vyšších vrzích.

AKDAG *et al.* (2009) na základě provedeného experimentu konstatují, že pořadí vrhu ( $\leq 2.$  vrh, resp.  $\geq 3.$  vrh) na porodní hmotnost vliv nemělo.

## 5.5 Vliv délky březosti

V tabulce 12 jsou rozděleny prasnice podle délky březosti do dvou skupin, a to na prasnice s březostí do 113 dní a na prasnice s březostí 114 dní a vyšší.

Prasnicím s delší dobou březosti se narodilo o 0,41 všech a o 0,15 živě narozených selat více. Prasnice s delší dobou březosti vykázaly o 0,26 vyšší počet mrtvě narozených selat. Počet uhynulých selat do odstavu byl však u nich zaznamenán o 0,13 selete nižší. Podíl mrtvě narozených selat ze všech narozených selat byl nižší u prasnic s kratší délkou březosti (o 3,04 %). Nižší podíl uhynulých selat do odstavu vykázaly prasnice s délkou březosti 114 dní a více (o 1,92 %).

V průměrné hmotnosti živě narozených selat byl jen nepatrný rozdíl (0,02 kg). Hmotnost mrtvě narozených selat byla zjištěna o 0,21 kg nižší u prasnic s kratší dobou březosti. Hmotnost uhynulých selat byla u prasnic s kratší dobou březosti mírně vyšší.

Tabulka 12. Vliv délky březosti na sledované reprodukční ukazatele

Ukazatel		Březost – do 113 dní			Březost - $\geq$ 114 dní			t	p
		N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s		
Všech narozených	ks	11	12,82	3,82	31	13,23	3,46	-0,327	0,745
	kg	11	1,27	0,22	31	1,29	0,23	-0,269	0,789
Živě narozených	ks	11	12,27	3,23	31	12,42	3,37	-0,125	0,901
	kg	11	1,28	0,22	31	1,30	0,23	-0,260	0,796
Mrtvě narozených	ks	11	0,55	1,21	31	0,81	0,91	-0,748	0,459
	kg	2	0,91	0,22	17	1,12	0,34	-0,842	0,411
Uhynulých	ks	11	3,55	3,56	31	3,42	2,59	0,125	0,901
	kg	10	1,33	0,86	28	1,23	0,42	0,443	0,660
Mrtvě / všech	%	11	3,18	7,17	31	6,22	6,82	-1,254	0,217
Úhyn / živě	%	11	29,17	30,87	31	27,25	18,21	0,248	0,806

Délka březosti, aby se plody mohly dostatečně vyvinout, se u prasnice pohybuje od 110 do 120 dní. Větší délka březosti může mít negativní vliv. Může dojít k poškození plodu způsobenému změnami nitroděložních podmínek i k odumření plodu. Přestože doba březosti vykazuje vysoký koeficient heritability,

variabilita je natolik nízká, že není možné v této vlastnosti dosáhnout genetického pokroku (MERKS *et al.*, 1989).

NEVRKLA a HADAŠ (2014) analyzovali závislost délky březosti ve vztahu k počtu mrtvě narozených selat a ke ztrátám selat do odstavu před repopulací a po repopulaci stáda. Repopulované prasnice vykázaly delší dobu březosti (116,9 dní  $\pm$ 3,62 dne) ve srovnání s prasnicemi před repopulací stáda (115,31 dnů  $\pm$ 1,48 dne). S rostoucí délkou březosti se snižovaly ztráty selat od narození do odstavu, kratší doba březosti je zvyšovala (statisticky vysoce významné difference). Při kratší době březosti byl autory konstatován vyšší počet mrtvě narozených selat, při delší době březosti byl počet mrtvě narozených selat nižší (statisticky vysoce významné difference).

## 5.6 Vliv délky porodu

V tabulkách 13 až 16 jsou prasnice rozdělené podle délky porodu. Délka porodu je delší, než je obecně uváděná, protože sledování proběhlo v jarních měsících. V tomto období dochází každoročně ve sledovaném chovu k velkému zhoršení kvality krmné směsi KPK z důvodu zaplísnění. Je to způsobeno tím, že dodavatel krmné směsi nemá dostatečné skladovací kapacity na obilí a je tak nucen od února nakupovat obilí od dodavatelů skladujících obilí v nevhodných podmínkách. Tento problém se v chovu nedaří odstranit ani navýšeným dávkováním vyvazovačů plísni do krmné směsi.

Z tabulky 13 vyplývá, že selat, která se narodila při porodech trvajících méně než 6 hodin, bylo 29 %. Při porodech dlouhých 6–8 hodin a více než 8 hodin se narodilo 36 % selat. Nejvíce všech narozených selat (14,27) se narodilo prasnicím s délkou porodu 6–8 hodin. Ve srovnání s nimi se prasnicím s kratší délkou porodu narodilo o 0,44 selete méně a prasnicím s delší dobou porodu se narodilo o 2,87 selete méně. Nejvyšší variabilita v počtu všech narozených selat byla u prasnic s nejdelší dobou porodu.

Tabulka 13. Vliv délky porodu na počet všech narozených selat (ks)

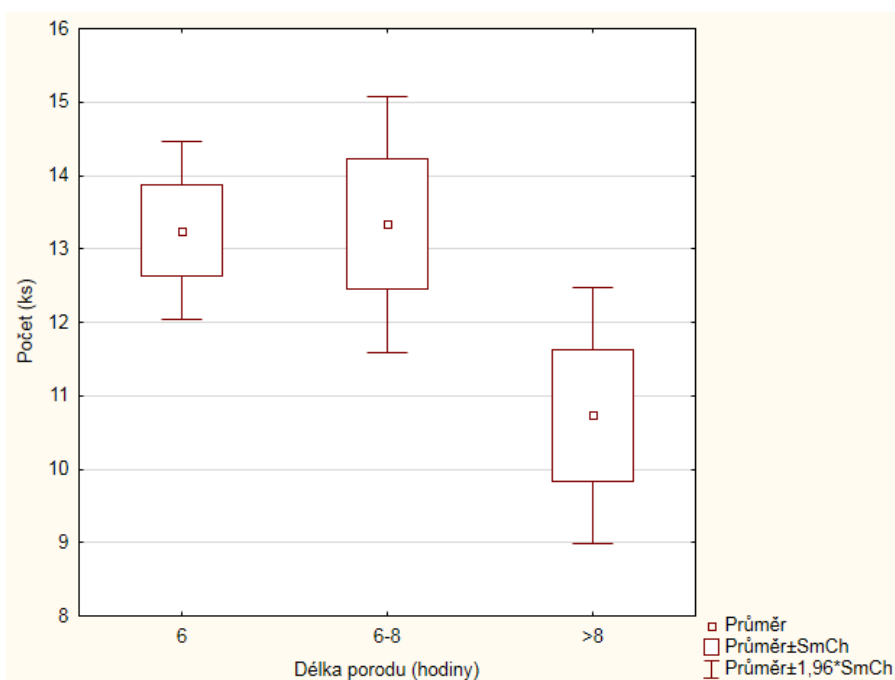
Čas (hodiny)	N	$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
<6	12	13,83	8,00	17,00	2,21	15,97
6– 8	15	14,27	6,00	21,00	3,47	24,35
>8	15	11,40	5,00	20,00	3,91	34,26
Celkem	42	13,12	5,00	21,00	3,51	26,79

Z tabulky 14 a grafu 4 je zřejmý vliv délky porodu na počet živě narozených selat. Dosažené výsledky kopírují vliv délky porodu na počet všech narozených selat. Diference mezi průměrným počtem živě narozených selat u porodů kratších než 6 hodin (13,25 ks) a porodů dlouhých 6–8 hodin (13,33 ks) byla nepatrná (rozdíl jen 0,08). Při porodech delších než 8 hodin se průměrně narodilo jen 10,37 živých selat, tj. o 2,52 selete méně než prasnicím s délkou porodu kratší než 6 hodin, resp. o 2,60 selete méně než prasnicím s délkou porodu 6–8 hodin.

Tabulka 14. Vliv délky porodu na počet živě narozených selat (ks)

Čas (hodiny)	N	$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
<6	12	13,25	8,00	17,00	2,14	16,13
6– 8	15	13,33	6,00	21,00	3,44	25,77
>8	15	10,73	4,00	17,00	3,45	32,17
Celkem	42	12,38	4,00	21,00	3,30	26,64

Graf 4. Vliv délky porodu na počet živě narozených selat



V tabulce 15 lze pozorovat vliv délky porodu na počet mrtvě narozených selat. Nejméně mrtvých selat na 1 vrh, a to 0,58 ks, se průměrně narodilo u porodů kratších než 6 hodin. V porovnání s nimi se při porodech delších než 8 hodin narodilo o 0,09 mrtvě narozeného selete více a při porodech trvajících 6–8 hodin se narodilo o 0,35 mrtvě narozených selat více.

Tabulka 15. Vliv délky porodu na počet mrtvě narozených selat (ks)

Čas (hodiny)	N	$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
6	12	0,58	0,00	2,00	0,67	114,61
6–8	15	0,93	0,00	3,00	1,10	117,83
>8	15	0,67	0,00	3,00	1,11	166,90
Celkem	42	0,74	0,00	3,00	0,99	134,02

Při déle trvajících porodech se prodlužují intervaly mezi selaty, následkem čehož se rodí selata malátná, přidušená, se sníženou životaschopností, ale také mrtvá. Selata se sníženou životaschopností mohou hladovět, být zalehnuta a jsou náchylnější k onemocněním.

ČEŘOVSKÝ (2004) varuje před dlouhotrvajícími porody, kterým se dá zabránit injekcí hormonu oxytocinu. Dlouhotrvající porody bývají doprovázeny vyšším



počtem mrtvě narozených selat a někdy i onemocněním prasnice syndromem MMA (matrititis – zánět mléčné žlázy, mastitis – zánět dělohy, agalaktie – ztráta produkce mléka).

Z tabulky 16 je zřejmá hmotnost mrtvě narozených selat. Nejvyšší hmotnost mrtvě narozených selat byla navážena u porodů trvajících do 6 hodin (1,17 kg) a 6–8 hodin (1,14 kg). Nejnižší hmotnost (0,93 kg) byla zaznamenána u porodů trvajících déle než 8 hodin.

Tabulka 16. Vliv délky porodu na hmotnost mrtvě narozených selat (kg)

Čas (hodiny)	N	$\bar{x}$	Min	Max	s	VK (%)
6	6	1,17	0,65	1,65	0,41	34,99
6–8	8	1,14	0,50	1,60	0,34	30,17
>8	5	0,93	0,75	1,10	0,16	16,70
Celkem	19	1,09	0,50	1,65	0,33	29,99

Průměrná délka porodu všech 42 prasníc v souboru činila 7,33 hodin. Nejkratší porod trval 3 hodiny a 30 minut, nejdelší porod byl zaznamenán 13 hodin. Prasnice by neměly rodit příliš dlouho, protože to způsobuje problémy nejen rodičím se selatům, ale i prasnícím.

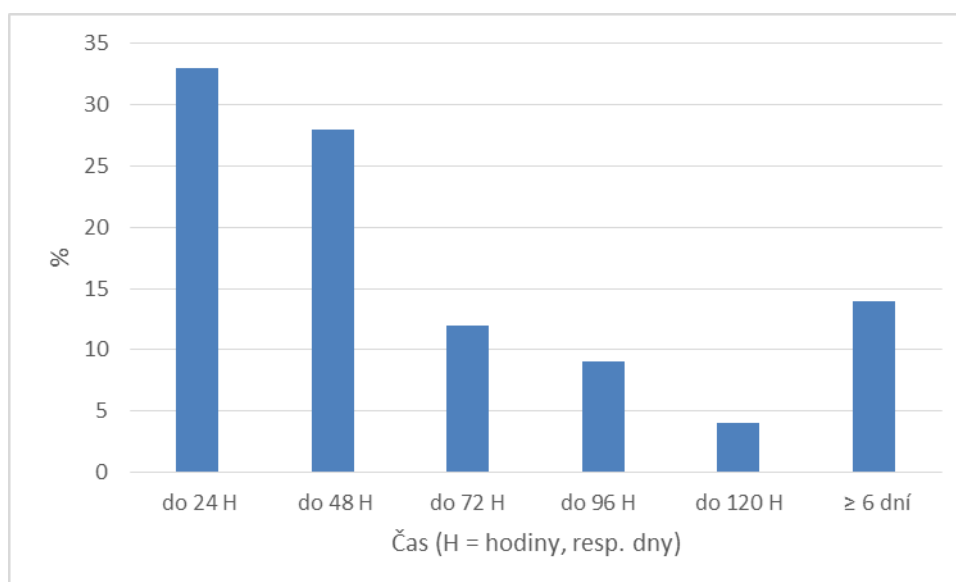
## 5.7 Mortalita selat

V tabulce 17 a grafu 5 je rozdělená mortalita selat do časových intervalů. Nejvyšší úhyn selat byl do 24 hodin po narození selat, kdy z celkového počtu 145 uhynulých selat činily ztráty 33 %. Druhý den byla mortalita ještě velmi vysoká, uhynulo 28 % selat. Třetí den uhynulo 12 % selat, čtvrtý den to bylo 9 % selat a pátý den uhynuly 4 % selat. Od pátého dne po narození se úhyn výrazně snižoval. U selat ve věku 6 dní a starších, tj. do odstavu, byl evidován úhyn 14 %.

Tabulka 17. Četnost a hmotnost (kg) uhynulých selat

Mortalita	N	%	$\bar{x}$	Min.	Max.	s	VK (%)
do 24 hodin	48	33	0,90	0,40	1,75	0,36	0,13
do 48 hodin	40	28	1,07	0,55	2,20	0,39	0,16
do 72 hodin	17	12	1,11	0,60	1,50	0,28	0,08
do 96 hodin	13	9	0,73	0,50	1,25	0,22	0,05
do 120 hodin	6	4	1,08	0,80	1,50	0,28	0,08
≥ 6 dní	21	14	1,92	0,70	5,75	1,24	1,53
Celkem	145	100	1,11	0,40	5,75	0,66	0,44

Graf 5. Mortalita selat



Příčinou úhynu selat v prvních dnech života byla pravděpodobně i nízká hmotnost, a s ní související nedostatečná termoregulace a omezená schopnost selat dostat se ke zdroji potravy a vybojovat si místo u mléčnějšího struku.

Mortalita je ovlivněna matkou tak, že se může dojít k udušení v uteru před i při porodu z nedostatku kyslíku, chováním prasnice a nevyvinutím mateřských schopností. Mezi faktory, které ovlivňují úmrtnost selat, patří vitalita, souboj o struk, acidóza, podchlazení a hypoglykémie.

Faktory, které ovlivňují přežití, jsou četnost vrhu, vyrovnanost vrhu a porodní hmotnost selat (VÁCLAVKOVÁ *et al.*, 2012). Nízká porodní hmotnost je spojena se sníženou přežitelností a nižší intenzitou postnatálního růstu.

AKDAG *et al.* (2009) potvrdili existenci antagonistického vztahu mezi porodní hmotností a úmrtností selat, tj. že u selat s nízkou porodní hmotností je mortalita selat vysoká. HOVORKA *et al.* (1983) uvádí, že ve vrzích s počtem 8–10 selat je porodní úmrtnost vlivem vnitřních vlivů minimální.

Vysoké rozdíly v porodní hmotnosti selat způsobují vysoké rozdíly v přežití SOVA *et al.* (1978). Selata s vyšší porodní hmotností mají převahu nad selaty s nižší porodní hmotností, mají lepší šanci při konkurenčním boji o struk a mají vyšší pravděpodobnost přežití. Získání protilátek z kolostra je pro přežití v 1. týdnu života velmi důležité. Selata s porodní hmotností pod 1,2 kg se hůře vyrovnávají s rozdíly vnější teploty, protože mají málo tuku a jsou málo osrstěná. Pouze 28 % selat s porodní hmotností pod 1,1 kg se dožívá sedmi dnů. Podle autorů nízká porodní hmotnost způsobuje až 2/3 ztrát selat úhynem.

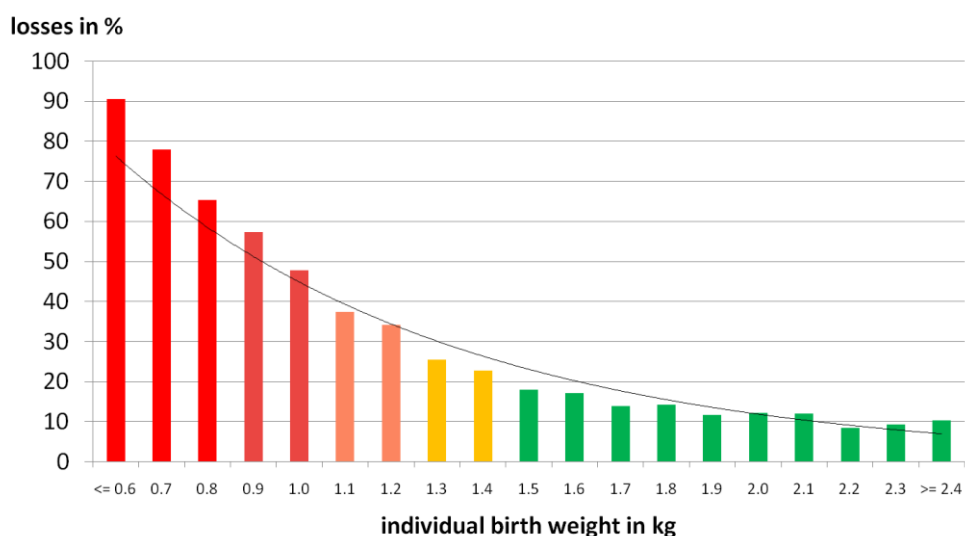
Podle BAZALY *et al.* (2001) jsou za fyziologické považovány ztráty selat do odstavu pohybující se kolem 10 %.

ALONSO-SPILSBURY *et al.* (2007) se domnívají, že hlavní příčiny mortality selat do odstavu souvisí s chovatelskými dovednostmi, hladověním selat a zalehnutím selat prasnicí. Autoři uvádí, že mortalita selat do odstavu se v praxi pohybuje v rozpětí od 12 do 25 % v závislosti na ustájovacím systému.

Podle CABRERY *et al.* (2012) lze u novorozených selat v prvních 24 hodinách potenciálně zlepšit jejich schopnost přežití efektivním řízením příjmu kolostra.

Také BRANDT *et al.* (2014) se zabývali vztahem porodní hmotnosti a mortality selat. Autoři uvádí výsledky svého sledování v grafické podobě (graf 6). Z grafu je zřejmé, že se zvyšující se porodní hmotností selat, jejich ztráty výrazně klesají.

Graf 6. Ztráty selat v závislosti na porodní hmotnosti



Mortalita do odstavu selat se mezi chovy se značně liší, což lze z části přičíst rozdílům v managementu porodny (KIRKDEN *et al.*, 2013). Autoři konstatují, že je důležité se zaměřit na pomoc prasnicím se ztíženým porodem, na opatření k prevenci a léčbě prasnic s nedostatečnou produkcí mléka, na hygienu porodny, na poskytnutí teplého prostředí novorozeným selatům, na včasné řešení nadpočetných selat, na osvojení metod, které pomáhají malým a slabým selatům dýchat a získat mlezivo a na zásahy k zabránění zalehnutí selat. Vzhledem k tomu, že většina úmrtí nastává v době kolem porodu a během několika prvních dnů života, je potřeba, aby byla tato doba pod dohledem školeného personálu. Zvýšení nákladů na pracovní sílu lze kompenzovat zlepšeným přežitím selat.

Studie NEVRKLY *et al.* (2012) prokázala, že technologie v porodně prasnic ovlivnila ztráty selat v období od narození do odstavu. U prasnic ustájených v zastaralé technologii byly tyto ztráty potvrzeny vyšší. Proto autoři doporučují technologie v porodnách modernizovat. Autoři uvádí, že do 7. dne věku selat bylo nejčastější příčinou úmrtí selat zalehnutí.

## 6. Závěr a doporučení pro praxi

Cílem diplomové práce bylo ve vybraném chovu vyhodnotit reprodukční parametry se zaměřením se na porodní hmotnost a ztráty u selat.

### Závěr

#### *Hmotnost při porodu – živě narozená selata*

- Průměrná porodní hmotnost živě narozených selat byla 1,29 kg.
- Do hmotnostní kategorie 1,05–1,5 kg spadalo 51 % selat (1,30 kg), do hmotnostní kategorie 1,55–2,00 kg bylo zařazeno 25 % selat (1,68 kg) a do hmotnostní kategorie 0,60–1,00 kg bylo začleněno 21,7 % (0,82 kg). Pouze 1,2 % selat se narodilo s hmotností nižší než 0,55 kg (0,50 kg), resp. s hmotností vyšší než 2,05 kg (2,13 kg).
- Vztah mezi počtem živě narozených selat a jejich porodní hmotností byl zjištěn na úrovni  $r = -0,121$ .

#### *Hmotnost při porodu – mrtvě narozená selata*

- Průměrná hmotnost při porodu mrtvě narozených selat byla 1,08 kg.
- Nejvíce mrtvě narozených selat spadalo do hmotnostní kategorie 1,05–1,50 kg, a to 42 % (porodní hmotnost – 1,25 kg). Následovala hmotnostní kategorie 0,60–1,00 kg, do které spadalo 29 % (porodní hmotnost – 0,84 kg). Do hmotnostní kategorie 1,55–2,00 kg bylo zařazeno 16 % selat a do hmotnostní kategorie s hmotností při porodu nižší než 0,55 kg bylo zařazeno 13 % selat.

#### *Vliv pořadí vrhu*

- U prasniček byla zjištěna o 0,28 dne kratší doba březosti. Narodilo se jim o 4,03 méně živě narozených selat.
- Prasničky měly o 0,33 méně mrtvě narozených selat a uhynulých selat do odstavu vykázaly o 0,75 selete méně. Podíl mrtvě narozených selat ze všech narozených selat byl u prasniček o 0,21 % nižší. Podíl selat uhynulých do odstavu byl u prasniček vyšší (o 3,46 %).

- Průměrná hmotnost při porodu živě narozených selat, která se narodila prasnicím, byla vyšší o 0,19 kg. I průměrná porodní hmotnost mrtvě narozených a uhynulých selat byla zjištěna vyšší u selat narozeným prasnicím.

#### *Vliv délky březosti*

- Prasnicím s delší dobou březosti (114 dní a více) se narodilo o 0,15 živě narozených selat více než prasnicím s kratší délkou březosti (do 113 dní).
- Prasnice s delší dobou březosti vykázaly o 0,26 vyšší počet mrtvě narozených selat. Počet uhynulých selat do odstavu byl však u nich zaznamenán o 0,13 selete nižší. Podíl mrtvě narozených selat ze všech narozených selat byl nižší u prasnic s kratší délkou březosti (o 3,04 %), nižší podíl uhynulých selat do odstavu vykázaly prasnice s délkou březosti 114 dní a více (o 1,92 %).
- V průměrné hmotnosti živě narozených selat byl nepatrný rozdíl. Hmotnost mrtvě narozených selat byla zjištěna o 0,21 kg nižší u prasnic s kratší dobou březosti. Hmotnost uhynulých selat byla u prasnic s kratší dobou březosti mírně vyšší.

#### *Vliv délky porodu*

- Sledování probíhalo v jarních měsících, kdy dochází ve sledovaném chovu každoročně k velkému zhoršení kvality krmné směsi KPK z důvodu zaplísnění. Proto je délka porodu delší, než je běžně uváděna.
- Diference mezi průměrným počtem živě narozených selat u porodů kratších než 6 hodin (13,25 ks) a porodů dlouhých 6–8 hodin (13,33 ks) byla nepatrná. Při porodech delších než 8 hodin se průměrně narodilo jen 10,37 živých selat, tj. o 2,52 selete méně než prasnicím s délkou porodu kratší než 6 hodin, resp. 2,60 selete méně než prasnicím s délkou porodu 6–8 hodin.
- Nejméně mrtvých selat na 1 vrh (o 0,58 ks) se narodilo u porodů kratších než 6 hodin. V porovnání s nimi se při porodech delších než 8 hodin narodilo o 0,09 mrtvě narozeného selete více a při porodech trvajících 6–8 hodin se narodilo o 0,35 mrtvě narozených selat více.

- Nejvyšší hmotnost mrtvě narozených selat byla navážena u porodů trvajících do 6 hodin (1,17 kg) a 6–8 hodin (1,14 kg). Nejnižší hmotnost (0,93 kg) byla zaznamenána u porodů trvajících déle než 8 hodin.

#### *Mortalita selat*

- Nejvyšší úhyn selat byl do 24 hodin po narození selat, kdy z celkového počtu 145 uhynulých selat činily ztráty 33 %. Druhý den uhynulo 28 % selat, třetí den (12 %), čtvrtý den (9 %) a pátý den (4 %) po narození se úhyn výrazně snižoval. U selat ve věku 6 dní a starších, tj. do odstavu, byl evidován úhyn 14 %.

#### **Doporučení pro praxi**

- Pro zachování konkurenceschopnosti v reprodukci musí chovatelé dosáhnout nejméně 25 dochovaných selat, tzn. při 2,4 vrzích za rok dochovat v jednom vrhu 10,4 selat.
- Počet narozených, a především dochovaných selat, je rozhodující ekonomický ukazatel pro produkci vepřového masa. Důležitá je i optimální porodní hmotnost selat, proto by vysoký počet selat ve vrhu neměl být na úkor hmotnosti selat při narození.
- Největší ztráty u selat jsou vykazovány 1. den po porodu. Je proto velmi důležité zajistit selatům optimální podmínky. Především je nutné zajistit správnou teplotu okolí, dostupnost tepelného zdroje a struků a kontakt s matkou. Selata jsou velmi citlivá na chlad, protože se rodí s nízkou vrstvou tukové tkáně a s nedostatečnou termoregulací. Riziko podchlazení selat lze částečně zmírnit selekcí na zvýšenou vitalitu.
- Slabá selata s nízkou hmotností se po napojení mlezivem doporučuje odebrat a přidat k jedné nebo více matkám, od nichž se naopak odeberou silná selata. Dochází tak k vyrovnanosti vrhů a selata mají stejnou možnost dostat se ke strukům matky. Porodní hmotnost selat je možné řešit bezprostředně zlepšením výživy prasnice během poslední fáze březosti, popřípadě dlouhodobě selekcí na optimální porodní hmotnost selete, resp. na snížení nevyrovnanosti vrhu.
- V chovech je důležité dodržovat zásady správné hygieny, zajistit optimální mikroklima a pravidelnou kontrolu zvířat chovatelem.

- Zastaralé technologie chovů by se měly být inovovány, protože jsou ve velké míře příčinou vyšší mortality selat.
- Ve sledovaném chovu by bylo potřeba:
  - provést komplexní rekonstrukci poroden, především vyměnit betonové podlahy za celoroštové,
  - pro zlepšení stájového klimatu instalovat automatickou ventilaci, lépe klimatizaci, a zajistit tak optimální teplotu pro porody a laktaci (18 °C), která se vzhledem k potřebám doporučuje zvýšit na 21–23 °C (je potřeba přihlížet k možnostem lokálního zdroje tepla),
  - pro zlepšení teplotního komfortu selat po narození využívat nejenom podlahy v doupatech, ale také infralampy,
  - z hlediska výživy prasnic uvažovat o výměně dodavatele krmných směsí, aby byla po celý rok zajištěna kvalita krmných směsí jak po stránce živin, tak i nezávadnosti vstupních surovin,
  - zajistit, aby co nejvíce prasnic bylo v optimální kondici (měření výšky hřbetního tuku před porodem a po odstavu selat),
  - vyřazovat prasnice, které mají ve vrhu vyšší počet mrtvě narozených selat, neboť je předpoklad, že vyšší mortalita selat se u nich bude vyskytovat i ve vrzích následných,
  - v porodně zvýšit počet kvalifikovaných ošetřovatelů pro monitorovaný a asistovaný porod a kvalitní péči o selata i prasnici v prvních 3 dnech po porodu.
- Mortalita selat nepřekračující 8 % je dosažitelná a měla by být cílem všech chovatelů. Lze ji dosáhnout, mimo jiné, zvýšením znalostí chovatelů o neinfekčních faktorech ovlivňujících úmrtnost selat v prvních 3 dnech.
- Chovatelé v chovu prasat mají možnost čerpat finanční prostředky z podpory z národních zdrojů (speciální poradenství, nákazový fond a jiné). Mohou také využít podpory na ozdravování chovů. V rámci Podpory rozvoje venkova byly stanoveny programy zaměřené na zlepšení životních podmínek prasnic, prasniček a selat. Tyto podpory by měly českým chovatelům pomoci zajistit v chovech



lepší životní pohodu zvířat (welfare) a pomoci přestát současné nelehké ekonomické podmínky.

## 7. Seznam literatury

- AKDAG, F., S. ARSLAN and H. DEMIR. The effect of parity and litter size on birth weight and the effect of birth weight variation on weaning weight and pre-weaning survival in piglet. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2009, vol. 11, no. 8, p. 2133-2138. ISSN 1680-5593.
- ALONSO-SPILSBURY, M., R. RAMÍREZ-NECOECHEA, M. GONZÁLEZ-LOZANO, D. MOTA-ROJAS and M.E. TRUJILLO-ORTEGA. Piglet survival in early lactation: A Review. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2007, vol. 6, no. 1, p. 76-86. ISSN 1680-5593.
- ANDERSEN, I.L., I.A. HAUKVIK and K.E. BÖE. Drying and warming immediately after birth may reduce piglet mortality in loose-housed sows. *Animal*. 2009, vol. 3, no. 4, p. 592-597. ISSN 1751-7311.
- BAZAL, EMIL. Vysokou intenzitu výroby selat podmiňuje zlepšení inseminace prasat. *Náš chov*. 2001, roč. 61, č. 1, s. 20-30. ISSN 0027-8068.
- BEAULIEU, A.D., J.L. AALHUS, N.H. WILLIAMS and J.F. PATIENCE. Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and rating quality of pork. *Journal of Animal Science*. 2010, vol. 88, no. 8, p. 2767-2778. ISSN 0021-8812.
- BERARD, J., M. KREUZER and G. BEE. Effect of litter size and birth weight on growth, carcass and pork quality, and their relationship to postmortem proteolysis. *Journal of Animal Science*. 2008, vol. 86, no. 9, p. 2357-2368. ISSN 0021-8812.
- BRANDT, H., H. HENNE and M. FRIEDRICHS. Genetic parameter for litter quality traits. *10<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Vancouver, Canada, 2014.
- BUCHOVÁ, B., P. GRÁČIK, P. FĚAK, J. POLTARSKY a L. HETENYI. Vplyv živej hmotnosti prasiat pri narodení na ich vývin do odstavu. *Czech Journal of Animal Science*. 2000, roč. 45, č. 7, s. 301-307. ISSN 1212-1819.
- BURDA, F., L. BŘEZINOVÁ, J. HORVÁTH a J. ROZMAN. *Technologie živočišné výroby 1*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986.

- CABRERA, R.A., X. LIN, J.M. CAMPBELL, A.J. MOESER and J. ODLE. Influence of birth order, birth weight, colostrum and serum immunoglobulin G on neonatal piglet survival. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2012, vol. 3, Art. No. 42. ISSN 1674-9782.
- CUTLER, R.S., A.F. FAHY, G.M. CRONIN and E.M. SPICER. Prewaning mortality. In: STRAW, B.E., J.J. ZIMMERMAN, S. D'ALLAIRE and D.J. TAYLOR. *Diseases of swine*. 9<sup>th</sup> ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2006. ISBN 978-0-8138-1703-3.
- ČECHOVÁ, Marie. Analysis of some factors influencing the birth weight of piglets. *Slovak Journal of Animal Science*, 2006, vol. 39, no. 3, p. 139-144. ISSN 0021-8812.
- ČECHOVÁ, M., V. MIKULE a Z. TVRDOŇ. *Chov prasat*, Brno: MZLU, 2003. ISBN 80-7157-720-0.
- ČEŘOVSKÝ, J., V. HUDEČEK, P. HRSTKOVÁ a M. ROZKOT. Variabilita porodní hmotnosti selat. In: MATOUŠEK V. a B. ČERMÁK. *Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce prasat*. České Budějovice: Scientific Pedagogical Publishing, 1999. ISBN 80-85645-35-1.
- ČEŘOVSKÝ, JOSEF. Využití reprodukčního potenciálu prasat. In: MATOUŠEK VÁCLAV, eds. *Reprodukce – základ efektivity v chovu prasat*. České Budějovice: JU ZF, 2004. ISBN 80-7040-726-3.
- LE DIVIDICH J. and J. NOBLET. Colostrum intake and thermoregulation in the neonatal pig in relation to environmental temperature. *Biology of the Neonate*. 1981, vol. 40, no. 3-4, p. 167-174. ISSN 0006-3126.
- DUFranse, M., I. MISZTAL, S. TSURUTA, J. HOLL, K.A. GRAY and N. Gengler. Estimation of genetic parameters for birth weight, preweaning mortality, and hot carcass weight of crossbred pigs, *Journal of Animal Science*. 2013, vol. 91, no. 12, p. 5565-5571. ISSN 0021-8812.
- DVOŘÁK, JOSEF a IRENA VRŤKOVÁ. *Malá genetika prasat II*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2001. ISBN 80-7157-521-6.

- ELLIOT, J. I. and G. A. LODGE. Body composition and glycogen reserves in the neonatal pig during the first 96 hours postpartum. *Canadian Journal of Animal Science*. 1977, vol. 57, no. 1, p. 141-150. ISSN 0008-3984.
- ENGLISH, P.R. and V. MORRISON. Causes and prevention of piglet mortality. *Pigs News Info*. 1984, vol. 17, no. 5, p. 369-376.
- FANGMAN, T.J. and S.F. AMASS. Postpartum care of the sow and neonates. In Youngquist R.S. and W.R. Threlfall. *Current therapy in large animal theriogenology*. 2<sup>nd</sup> ed. Saunders: St. Louis, 2007. ISBN 978-0-7216-9323-1.
- HÁJEK, J., L. ADAM, P. CIPRA, J. ČEŘOVSKÝ, V. ČÍTEK, T. JELÍNEK, Z. KRÁLÍK, F. KRÁTKÝ, I. NOVÁK, J. PAVLÍK, M. SMOLÁK, L. STEINHAUSER, J. TOBIŠKOVÁ a M. VICENOVÁ. *Prasata v dobrém chovu a na farmách*. Praha: Apros, 1992. ISBN 80-901100-2-9.
- HERČÍK, ZBYNĚK. Hodnocení porodní hmotnosti selat. *Náš chov*. 2003, roč. 63, č. 10, s. 36. ISSN 0027-8068.
- HERPIN P., M. DAMON and J. LE DIVIDICH. *Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs*. *Livestock Production Science*. 2002, vol. 78, no. 1, p. 25-45. ISSN 0301-6226.
- HOVORKA, FRANTIŠEK *et al.* *Chov prasat: Velká zootechnika*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983, ISBN 07-053-83-04/47.
- HOVORKA, F., V. SIDOR a V. SMÍŠEK. *Chov prasat*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987.
- KUHN, G., C. REHFELD, M. HARTUNG and K. ENDER. Heavy newborn piglets develop a high carcass quality. *Fleischwirtschaft*. 2002, vol. 82, no. 9, p. 128-129. ISSN 0015-363.
- KILBRIDE, A.L., C.E. GILLMAN, P. OSSENT and L.E. GREEN. A cross sectional study of prevalence, risk factors, population attributable fractions and pathology for foot and limb lesions in preweaning piglets on commercial farms in England. *BMC Veterinary Research*. 2009, vol. 5, Arc. No. 31. ISSN 1746-6148.
- KIRIAZAKIS, ILIAS. *A quantitative biology of the pig*. Edinburgh. UK: Cabi Publishing, 1999. ISBN 0-85199-273-0.

- KIRKDEN, R.D., D.M. BROOM and I.L. ANDERSEN. Invited review: Piglet mortality: management solutions. *Journal of Animal Science*, 2013, vol. 91, no. 7, p. 3361-3389. ISSN 0021-8812.
- KNOL, Egbert. Porodní hmotnost a geny jsou důležitými ukazateli technických a ekonomických výsledků dosahovaných při výkrmu prasat. *TOPIGS Journal*. 2013, 1.
- LEWIS, A.J. V.C. SPEER and D.G HAUGHT. Relationship between yield and composition of sow's milk and weight gains of nursing pigs. *Journal of Animal Science*, 1978, vol. 47, no. 3, p. 634-638. ISSN 0021-8812.
- MERKS, J.W.M., G.A.J. BUITING and E.W. BRASCAMP. *The results of a selection experiment on the interval weaning-first oestrus of first parity sows*. 40<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAAP. Dublin, 1989, p. 5.
- MILLIGAN, B.N., D. FRASER and D.L. KAMER. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*. 2002, vol. 76, no. 1-2, p. 181-191, ISSN 0301-6226.
- NEVRKLA, P., M. ČECHOVÁ and Z. HADAŠ. Analysis of piglet losses in farrowing houses with different technologies. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2012, vol. 60, no. 6, p. 267-274. ISSN 1211-8516.
- NEVRKLA, PAVEL and ZDENĚK HADAŠ. Effect of gestation length of sows on number of stillborn piglets and their losses before weaning in repopulated herd. *Research in Pig Breeding*. 2014, vol. 8, no. 1, p. 17-20.
- PARADOVSKÝ, TOMÁŠ a DANIELA ZEMANOVÁ. Zdravé sele – předpoklad úspěšného zpeněžování jatečného prasete. *Náš chov*. 2003, roč. 63, č. 12, s. 32-33. ISSN 0027-8067.
- PULKRÁBEK, J., J. ČEŘOVSKÝ, J. DOLEJŠ, J. DRÁBEK, V. DUBANSKÝ, J. HÁJEK, N. KERNEROVÁ, J. KVAPILÍK, V. MATOUŠEK, P. NOVÁK, Č. PRAŽÁK, J. PYTLOUN, M. ROZKOT, M. ŠPINKA, O. TOUFAR, L. VALIŠ a L. ZEMAN. *Chov prasat*. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-86726-11-8.

- RÖHE, R. and E. KALM. Účinné šlechtění na plodnost prasnic by mělo obsahovat také hmotnost selat při narození. *Náš chov*. 1997, vol. 57, no. 12, p. 18-19. ISSN 0027-8068.
- ŘÍHA, J., V. JAKUBEC a Š. KAMLEROVÁ. Analýza některých vlivů působících na reprodukční užitkovost prasnic. *Czech Journal of Animal Science*. 2000, roč. 45, č. 4, s. 145-146. ISSN 1212-1819.
- ŘÍHA, J., J. ČEŘOVSKÝ, V. MATOUŠEK, V. JAKUBEC, J. KVAPILÍK a Č. PRAŽÁK. *Reprodukce v procesu šlechtění prasat*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2001.
- SELLIER, P. and L. OLLIVIER. Étude génétique du syndrome de l'abduction des membres (splayleg) chez le porcelet nouveauné. I. – Modèle multifactoriel à un seuil. *Annales de Génétique et de Sélection Animale*. 1982, vol. 14, no. 1, p. 77-92. ISSN 0003-4002.
- SLAUSON, D. O. and B. J. COOPER. *Mechanisms of disease: A textbook of comparative general pathology*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990. ISBN 0-683-07743-0.
- SMITH, W.J. and C.D. MITCHELL. Observations on injuries to suckled pigs confined on perforated floors with special reference to expanded metal (2073F). *Pig Veterinary Society Proceedings*. 1976, vol. 29, no. 1, p. 91-104. ISSN 0141-3074.
- SOVA ZDENĚK. *Biologické základy živočišné výroby*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978, ISBN 07-057-78.
- SPICER, E. M., S. J. DRIESEN, V. A. FAHY, B. J. HORTON, L. D. SIMS, R. T. JONES, R. S. CUTLER and R. W. PRIME. Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. *Australian Veterinary Journal*. 1986, vol. 63, no. 3, p. 71-75. ISSN 1751-0813.
- STUPKA, ROMAN a MICHAL ŠPRYSL. Reprodukce v chovu prasat. *Farmář*. 2002, roč. 8, č. 1, s. 46-47. ISSN 0027-8068.
- STUPKA, R., M. ŠPRYSL a J. ČÍTEK. *Základy chovu prasat*. Praha: PowerPrint, 2009. ISBN 978-80-904011-2-9.

- ŠTOLC, RADEK. Úspěšný chov prasnic – ale jak? *Náš chov*. 2010, roč. 70, č. 5, s. 76-78. ISSN 0027-8068.
- VÁCLAVKOVÁ, E., P. DANĚK and M. ROZKOT. The influence of piglet birth weight on growth performance. *Research in Pig Breeding*. 2012, vol. 6, no. 1, p. 59-61. ISSN 1802-7547.
- WARD, P.S. The splay leg syndrome in new-born pigs: A review. Part I. *Veterinary Bulletin*. 1978, vol. 48, p. 279-295.
- WHITE, MARK. Joint disease in the pig. *In Practice*. 1994, vol. 16, p. 491-495. ISSN 2042-7689.
- WOLFOVÁ, MARIE. Vliv nízké porodní hmotnosti selat na jejich další odchov a výkrm. *Náš chov*. 1997, roč. 57, č. 9, s. 32-34. ISSN 0027-8068.
- WOLTER, B.F. and M. ELLIS. The effect of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics. *Canadian Journal of Animal Science*. 2001, vol. 81, no. 3, p. 363-369. ISSN 0008-3984.
- ZEMAN, LADISLAV. *Výživa a krmění prasat v programu PLEMHYB*. 2. vyd. Brno: Plemo, a.s., 1999, ISBN 80-238-3389-8.