

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

**Katedra speciální zootechniky**

**Studijní obor: Agropodnikání**

**TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Faktory působící na reprodukční vlastnosti prasnic

Vedoucí bakalářské práce

**doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.**

Autor bakalářské práce

**Ivana Dulovcová**

2013

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Fakulta zemědělská**

**Akademický rok: 2011/2012**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

Jméno a příjmení: **Ivana DULOVCOVÁ**  
Osobní číslo: **Z10122**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Faktory působící na reprodukční vlastnosti prasnic**  
Zadávající katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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

Plodnost prasnic a počet dochovaných selat patří mezi základní ukazatele ovlivňující rentabilitu chovu prasat. Snahou chovatelů je dosáhnout 25 dochovaných selat na jednu prasnici za rok.

Cílem bakalářské práce bude vypracovat literární rešerši zaměřenou na reprodukční ukazatele prasnic a faktory, které na ni působí.

Zpracujte přehled o působení činitelů ovlivňujících plodnost prasnic, kde zohledněte vliv genotypu, věku a hmotnosti prasniček při 1. zapuštění, pořadí vrhu, délku mezidobí, četnost vrhu, výživu a krmení, mikroklimatické podmínky a techniku a technologii v chovu prasnic. Dále zmíňte vlivy, na kterých závisí mléčnost prasnic, tj. dědičné založení, pořadí laktace, četnost vrhu, výživu a krmení prasnic.

V závěru bakalářské práce shrňte získané poznatky, které přispívají ke zlepšení ukazatelů reprodukce u prasnic.

Rozsah grafických prací: Dle požadavků vedoucího práce  
Rozsah pracovní zprávy: 30 stran  
Forma zpracování bakalářské 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. et al. 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.

Odborné a vědecké články týkající se sledované problematiky v časopisech Czech Journal of Animal Science, Research in Pig Breeding, Animal Reproduction Science, Náš chov, Farmář a dalších a ze sborníků z konferencí. Databáze přístupné na internetu (např. Česká zemědělská a potravinářská bibliografie, Scopus, Web of Knowledge).

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.  
Katedra speciální zootechniky

Datum zadání bakalářské práce: 27. března 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013



Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚLELSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Stužentká 13  
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 27. března 2012

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU), elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 2. dubna 2013

Ivana Dulovcová

### **Poděkování**

Děkuji doc. Ing. Naděždě Kernerové, Ph.D. za cenné rady, připomínky, poskytnuté materiály, odborné vedení, všestrannou pomoc a bezmeznou trpělivost při zpracování bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat literární přehled k problematice reprodukce prasnic a faktorům, které ji ovlivňují. Práce je zaměřena na plodnost prasnic (počet všech a živě narozených selat, počet dochovaných selat, věk při 1. zapuštění, délka mezidobí, hmotnost selat při narození) a na mléčnost prasnic. Byly zohledněny vlivy ovlivňující reprodukční parametry prasnic, jako např. plemenná příslušnost, pořadí vrhu, výživa a mikroklimatické podmínky.

**Klíčová slova:** prasnice; plodnost; mléčnost

## **Abstract**

The aim of the bachelor theses was to make a review of the issue of sow reproduction and the factors affecting it. The work is focused on fertility of sows. That means the number of total born piglets, number of live born piglets, number of piglets weaned, the age at first mating, farrowing interval and piglet birth weight as well as lactation performance of sows. There were characterized the factors affecting reproductive parameters such as breed affiliation, parity number, nutrition and microclimatic conditions.

**Key words:** sow; fertility; lactation performance

# Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>7</b>
<b>2. CÍL PRÁCE.....</b>	<b>8</b>
<b>3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>9</b>
3.1 PLODNOST PRASNICE .....	9
3.1.1 Vnitřní faktory ovlivňující plodnost prasnice .....	9
3.1.2 Vnější faktory ovlivňující plodnost prasnice.....	13
3.1.3 Pohlavní vývoj.....	16
3.1.4 Pohlavní dospělost.....	19
3.1.5 Zapouštění prasniček.....	20
3.1.6 Březost prasnice .....	21
3.1.7 Porod prasnice .....	23
3.2 MLÉČNOST PRASNICE .....	26
3.3 MATEŘSKÁ PLEMENA PRASAT .....	29
3.3.1 České bílé ušlechtilé .....	30
3.3.2 Česká landrase .....	31
<b>4. ZÁVĚR.....</b>	<b>32</b>
<b>5. POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>34</b>



# 1. Úvod

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

Produkce vepřového masa se podílí z cca 40 % na celosvětové produkci masa. Z přehledů vydaných Evropskou unií vyplývá, že spotřeba vepřového masa v Evropě na 1 obyvatele činí v průměru kolem 40 kg, což podává důkaz o velké oblibě tohoto druhu masa.

Předpokládá se, že dnešní chovatel má možnost odchovat od prasnice 24 selat. Ekonomická efektivnost produkce selat není závislá jen na biologických a provozních faktorech chovu, ale také na výkyvech v realizačních cenách jatečných prasat. Trendy vyšších a nižších cen jatečných prasat mění současně rentabilitu produkce selat a jsou tak, vedle úrovně reprodukce, faktorem podílejícím se na ekonomické rentabilitě chovu prasat jako celku. Nezastupitelné místo v chovu prasat stále zaujímá profesionalita ošetřovatele a chovatele (producenta), kteří významným dílem ovlivňují užítkovost na všech úsecích reprodukčního cyklu.

Účinnou produkci živočišných produktů doprovází odpovídající úroveň reprodukce, dosahovaná pravidelným střídáním reprodukčních událostí. Rentabilita chovu prasat je ovlivněná reprodukční užítkovostí, kde klíčový význam má plodnost prasnic. Čeští chovatelé prasat jsou schopni konkurovat evropskému trhu s vepřovým masem, pokud užítkovost dosahuje 25 a více odchovaných selat na prasnici za rok a 2,3 vrhů na 1 prasnici za rok při odstavu selat ve 28 dnech věku.

## 2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat literární rešerši zaměřenou na reprodukční ukazatele prasnic a faktory, které na ni působí.

Byl zpracován přehled o působení činitelů ovlivňujících plodnost prasnic, ve kterém byl zohledněn vliv genotypu, věku a hmotnosti prasniček při 1. zapuštění, pořadí vrhu, délka mezidobí, četnost vrhu, výživa a krmení, mikroklimatické podmínky a technika a technologie v chovu prasnic. Byly zmíněny vlivy, na kterých závisí mléčnost prasnic, tj. dědičné založení, pořadí laktace, četnost vrhu, výživa a krmení prasnic.

## 3. Literární přehled

### 3.1 Plodnost prasnice

Plodnost je základní biologický princip udržení druhu u všech dvoupohlavních organizmů. Je spojena se vznikem plodu jako výsledku splnutí různopohlavních buněk v procesu oplodnění. Předpokladem oplodnění je biologická plnohodnotnost pohlavních buněk, splnění všech podmínek požadovaných pro spojení těchto buněk, jako je pohotovost k páření a schopnost páření obou rodičovských zvířat, schopnost zajistit plynulý vývoj plodů a schopnost plodu vykonávat všechny životní pochody mimo mateřský organizmus (HOVORKA *et al.*, 1983).

STUPKA *et al.* (2009) uvádí, že trvání a intenzita plodnosti jsou druhově specifické, závisí na plemenné příslušnosti zvířat, genotypu, ale také na prostředí, ve kterém se realizuje. Zabezpečení dobré produkce a udržení pravidelné plodnosti znamená velkou rezervu pro zvyšování ekonomiky celé živočišné výroby, tedy i chovu prasat.

#### 3.1.1 Vnitřní faktory ovlivňující plodnost prasnice

##### Dědičné založení

HOMOLA (2004) uvádí, že plodnost prasniček a prasnic je dána z 20 % genetickými faktory a z 80 % je ovlivněna faktory vnějšího prostředí.

Koeficient dědičnosti u plodnosti je nízký, což podmiňuje nízkou odezvu na selekci. Proto účinnost selekčních programů je podmíněna optimalizací podmínek a řízením celého chovu, vysokou intenzitou selekce, standardizací vrhů a přesností odhadu plemenné hodnoty (STUPKA *et al.*, 2009).

Všechny znaky spojené s reprodukcí patří do skupiny vlastností s velmi nízkou dědivostí, tj. s velmi nízkým působením dědičnosti na jejich proměnlivost (HOVORKA *et al.*, 1987).

Tabulka 1. Dědivost vybraných reprodukčních vlastností (STUPKA *et al.*, 2009)

Období	Ukazatel	$h^2$
Puberta	Věk při 1. říji	0,30
	Věk při 1. zapuštění a 1. vrhu	0,30
Říje	Schopnost projevu reflexu nehybnosti	0,30
Přebíhání		0,00
Oprasení	Počet všech narozených selat	0,17
	Počet živě narozených selat	0,10
	Počet selat ve 21 dnech	0,10
	Počet odchovaných selat	0,10
	Hmotnost vrhu při narození	0,40
	Hmotnost vrhu ve 21 dnech	0,38
	Životnost selat	0,10
	Délka březosti	0,09
Laktace	Produkce mléka	0,20
	Průměrná hmotnost selete ve 21 dnech	0,30
	Počet struků	0,30
	Agresivita prasnice	0,40
Po odstavu selat	Prodloužený interval odstav – říje	0,30

Současné genotypy prasat se zásadně liší od genotypů chovaných před 20–25 lety. Selekcce za účelem snížení hřbetního tuku a zvýšení podílu svaloviny vedla ke zvětšení tělesného rámce a ke snížení dobrovolného příjmu krmiva. Současně došlo k nárůstu počtu odchovaných selat na 1 vrh a v návaznosti narostla schopnost prasníc produkovat mléko. Dnešní prasnice tedy začínají laktaci s menšími tělesnými rezervami, mají vyšší nároky na záchovnou dávku, produkují více mléka pro početnější vrhy, ale současně mají tendenci přijímat méně krmiva. Tyto skutečnosti, kdy prasnice přijímají méně živin, než potřebují pro dostatečnou produkci mléka a zachování tělesné hmotnosti, vedou k nadměrnému odbourávání tělesných rezerv, neúměrné ztrátě tělesné hmotnosti, snížené hmotnosti vrhu a následné snížené plodnosti prasníc (HOLUB, 2010).

#### **Plemenná příslušnost a heteroze**

Podle STUPKY *et al.* (2009) plemenná příslušnost a heteroze způsobují, že plodnost není stejná u všech chovaných plemen prasat. Obecně platí, že speciálně vyšlechtěná plemena vyhraněného masného typu mají plodnost nižší. Naopak

některá plemena méně ušlechtilá, spíše sádelného typu se vyznačují vysokou plodností. U nás chovaná plemena české bílé ušlechtilé, česká landrase a přeštické černostrakaté vykazují přiměřenou plodnost na úrovni nejznámějších kulturních plemen chovaných v Evropě i v zámoří, a to na úrovni 10 až 14 selat v průměru na 1 vrh.

Heterózní efekt u prasnic „kříženek“ se v praxi projevuje dřívějším nástupem pohlavní dospělosti, pravidelností v rytmu rozmnožování, vyšší produkcí mléka, vyšší hmotností vrhu a vyšší životností selat (ČEŘOVSKÝ, 2004).

### **Věk plemenice a pořadí vrhu**

Optimální věková struktura výrazně ovlivňuje dosahovanou užitkovost. Podíl 1. a 2. vrhů by neměl být vyšší než podíl produkčních vrhů, to je 3. až 5. vrhů. První a druhé vrhy bývají rizikové, protože počet narozených selat schopných odchovu a ztráty selat během dochovu (kojení) vykazují značné kolísání. Na 6. a dalších vrzích stoupá nevyrovnanost vrhů a stoupá i počet mrtvě narozených selat i vlivem protahovaných porodů, na druhou stranu lze u starších prasnic očekávat lepší zabřezávání, a tím i kratší mezidobí. U prasnic středně raných plemen se plodnost postupně zvyšuje do 4. a 5. vrhu, potom postupně klesá. Závislost mezi plodností na 1. vrhu a následujících vrzích je nízká. Pro rentabilní obměnu stáda je třeba získat minimálně 6 vrhů od jedné prasnice (STUPKA *et al.*, 2009).

Zařadí-li se do plemenitby příliš mladé a nevyspělé prasničky ve věku 5–7 měsíců, znamená to riziko horších výsledků v plodnosti, nehledě na to, že při plném plemenářském využívání může dojít k zaostávání tělesného vývinu, popřípadě zakrnění (HOVORKA *et al.*, 1983).

STUPKA *et al.* (2009) doporučují v době 1. zapuštění věk 210 až 230 dnů, hmotnost 130 až 140 kg s výškou hřbetního tuku 14 až 16 mm. Nedostatek zásobního tuku u mladých plemenných prasniček s vyšším podílem svaloviny často způsobuje opožděný nástup říje, eventuálně i úplnou anestrii, protože tuk u prasat hraje důležitou úlohu v metabolismu estrogenů.

Podle LE COZLERA *et al.* (1998) by měl být věk při 1. porodu okolo 356 dní.

### **Délka mezidobí**

Délka mezidobí představuje časový úsek vyjádřený počtem dnů mezi dvěma opraseními. Je to velmi důležitý ekonomický ukazatel, protože přímo ovlivňuje podíl

nákladů na každý jednotlivý vrh od 1. vrhu až do vyřazení prasnice z chovu (HOVORKA *et al.*, 1983).

Podle TESSE *et al.* (1983) je důležitá vlastnost nejen délka mezidobí (období od porodu do porodu), ale také počet vrhů za určité období.

STUPKA *et al.* (2009) uvádí, že za optimální délku mezidobí v současných výrobních podmínkách lze považovat interval 152 dnů, což představuje dosažení 2,4 vrhů na prasnici a rok. V praxi se vlivem různých činitelů, zejména však délky kojení selat a vlivem délky servis periody (interval od oprasení do zabřeznutí), zpravidla optimální délky mezidobí nedosahuje. Především příliš krátké období při odstavu selat může způsobit nedostatečnou regeneraci pohlavního ústrojí u prasnice, a tím snížení četnosti vrhu i životaschopnosti selat.

### **Embryonální a fetální úmrtnost**

Počet březostních žlutých tělísek produkujících březostní hormon progesteron je zpravidla vždy vyšší než počet narozených selat ve vrhu. Počet žlutých tělísek odpovídá počtu ovulací. Rozdíl mezi počtem žlutých tělísek a počtem narozených selat tvoří ztráty oplozených a neoplozených vajíček, odumřelých embryí a plodů. Podíl vyjmenovaných ztrát činí u prasnic a prasniček 30–40 % (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Možnou příčinou embryonální a fetální úmrtnosti je podle STUPKY *et al.* (2009) genetická predispozice k hormonálním poruchám březosti, zvláště v raném stadiu. Dalšími příčinami může být věk prasnice, příliš vysoký nebo nízký počet plodů ve vrhu nebo imunologické faktory. Při příbuzenské plemenitbě je dosahována embryonální mortalita přes 50 % ve 2. generaci. Matky i embrya vzniklé křížením jsou vitálnější a jejich úmrtnost je nižší. V počátečním stadiu březosti častěji odumírají samčí embrya než embrya samičí. Nedostatečná výživa nebo podvýživa zvyšují úmrtnost. V zimních měsících lze pozorovat výrazný vzestup embryonální úmrtnosti, která dosahuje vrcholu v předjaří. Spojuje se s nutričními nedostatky a do určité míry působí též klimatické vlivy. Nejvyšší embryonální úmrtnost se projevuje do 25. dne březosti a kolísá mezi 20–50 %.

Přibližně 35. den březosti končí embryonální fáze a začíná fetální období. Od tohoto dne pak začíná osifikace kostí plodu. To znamená, že pokud plod uhyne, není již absorbován, ale je vypuzen (zmetání) nebo zůstává v děloze a podléhá

rozkladu (mumifikace). V případě velkých vrhů plod může uhynout v důsledku nedostatku místa v děloze (MALÁŠEK, 2012).

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, tj. co nejbližší k ovulaci, po zapuštění vyloučit adlibitní krmění a krmit střídavě, chránit prasnice před stresem, před vysokými teplotami okolí, horečnatými onemocněními a vakcinacemi v rané březosti a před přeháněním a zbytečnou manipulací (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Podle studie HELLBRUGGE *et al.* (2008) je celková mortalita selat značným problémem. Autoři zjistili, že nejvýznamnější ztráty jsou způsobeny zalehnutím prasnicí.

### **Porodní hmotnost selat**

Živá hmotnost při narození je v přímé závislosti s následnou životaschopností a vitalitou selat. Selata s nízkou porodní hmotností často během dochovu hynou. Selata narozená s hmotností do 0,5 kg hynou téměř všechna. Počet mrtvě narozených selat klesá se stoupající průměrnou hmotností selat, kdy nejnižší hodnoty jsou dosahovány u hmotnostního intervalu 1,6–1,8 kg. S dalším vzestupem porodní hmotnosti podíl mrtvě narozených selat opět mírně roste (STUPKA *et al.*, 2009).

Enormní zvyšování počtu narozených selat ve vrhu, například u prasnic tzv. superplodných linií (běžně 15 a více selat), je doprovázeno zvyšováním podílu slabých selat s porodní hmotností do 1 kg. Tato selata jsou potenciálním zdrojem zvyšování ztrát do odstavu a jsou následně problematická z hlediska postnatálního růstu (ČEŘOVSKÝ, 2010).

## **3.1.2 Vnější faktory ovlivňující plodnost prasnice**

### **Výživa a krmění**

Plodnost prasnice je typická kvantitativní vlastnost, kterou výrazně ovlivňují podmínky prostředí, z nichž největší význam má výživa. Úroveň a intenzita výživy se mohou projevit v různém měřítku na dosažení pohlavního dospělosti i na činnosti rozmnožovacích orgánů a embryonálním vývoji (HOVORKA *et al.*, 1987).

I podle BUCHTY *et al.* (1996) je výživa nejvýznamnějším faktorem podmínek prostředí.

U prasnic dochází ke střídání různých fází reprodukčního období. Podle STUPKY *et al.* (2009) každá fáze reprodukčního cyklu (období březosti, porodu, laktace, interval odstav – zabřeznutí) vyžaduje diferencovanou výživu, která respektuje fyziologické požadavky prasnice. Uvádí se, že až 50 % poruch v reprodukci u prasnic je způsobeno chybami ve výživě. Tyto chyby jsou na úrovni příjmu živin (krmiva), tj. v nedostatečné výživě, nebo naopak v překrmování. Dále pak v nedokonalé krmné dávce a v neposlední řadě i v kvalitě komponentů krmné dávky, zejména z hlediska zdravotní nezávadnosti. Důležité je i dostatečné zásobování organismu vitamíny a minerálními látkami. Nedostatek vitamínu A se projevuje mumifikací plodů. K narušení reprodukčních funkcí vede nedostatek vitamínů skupiny B. Vitamín D je významný pro růst dospívajících prasniček a udržení dobrého zdravotního stavu. Nedostatek vitamínu E vede k narušení přeměny látek a k funkčním poruchám srdce a jater.

Tabulka 2. Požadavky na krmení jednotlivých kategorií prasnic – fázová výživa STUPKA *et al.* (2009)

<b>Kategorie prasnic</b>	<b>Nezapuštěné</b>	<b>Březí</b>	<b>Kojící</b>
Krmná směs	bohatá ne energii	bohatá na vlákninu	bohatá na energii
Obsah energie	vysoký	nízký	vysoký
Obsah bílkovin	usměrněný	nízký	vysoký
Obsah minerálních látek	vysoký	diferenciovaný	vysoký
Obsah vitamínů a účinných látek	vysoký	diferenciovaný	vysoký
Směr reprodukce	plodnost	růst	mléčná produkce

Snížená plodnost v důsledku nedostatečné kondice prasnic po odstavu se projevuje opožděným nástupem říje, méně výraznou nebo latentní říjí, nižším počtem ovulujících vajíček, zhoršeným procentem zabřezávání a zvýšenou embryonální úmrtností (HOLUB, 2010).

### **Mikroklima a stájové prostředí**

HOVORKA *et al.* (1987) uvádí, že klimatické faktory, jako je délka, interval, intenzita osvětlení, teplota, vlhkost vzduchu a roční doba, mohou působit jako



stresory, a tím negativně ovlivňovat parametry plodnosti, jestliže jejich hodnoty překračují nebo nedosahují optimální míry, které předepisuje norma pro příslušnou kategorii prasnic.

Mikroklima a stájové prostředí se výrazně projevuje ve všech stádiích rozmnožovacího cyklu. Jako optimální teplotu uvádí STUPKA *et al.* (2009) následující hodnoty: v době zapouštění 17–20 °C, v době březosti 18–21 °C a u kojících prasnic 18–22 °C. Prasnicím chovaných v individuálních boxech nebo prasnicím majícím ve stáji průvan, potřebujeme udržet optimální teplotu na vyšší úrovni. Naopak při stelivovém nebo skupinovém ustájení je třeba dolní hranici optimální teploty ve stáji snížit o 1–2 °C. Velmi negativně se v reprodukci prasnic projevuje vliv tepelného stresu, při kterém teplota v letních měsících značně přesahuje doporučené hodnoty a výrazné kolísání teploty v průběhu dne. To se odráží v oddálení nástupu říje po odstavu, a tím prodlužování mezidobí u prasnic.

Nejcitlivější období na vysokou okolní teplotu (nad 26 °C) jsou podle HÁJKA *et al.* (1992) 3 týdny před a 3 týdny po zapuštění.

STANKIEWICZ *et al.* (2008) usuzují, že většina parametrů reprodukce prasat je horší během léta a časného podzimu, ke zlepšení dochází během zimy a jara.

Pokud jsou zvířata vystavena teplotnímu stresu, snižují svou produkční a reprodukční výkonnost a zaměřují se na kontrolu své tělesné hmotnosti (BLOEMHOF *et al.*, 2008).

Problémy vznikají i sníženým příjmem krmiva u kojících matek. Tento problém je v posledním období v praxi řešen využíváním krmných směsí. Také nedostatek světla působí negativně na embryonální vývoj a zvyšuje embryonální úmrtnost. Prodloužením osvětlení před březostí a během březosti je možné zvýšit počet ovulovaných vajíček, a tím i velikost vrhu (STUPKA *et al.*, 2009).

Příjem vody slouží k ochlazování organismu prasnice. Časté močení je účinný fyziologický způsob jejího ochlazování, tj. snižování tělesné teploty. Zvýšení stájové teploty ze 12 až 16 °C na 30 až 35 °C vyžaduje zvýšený příjem vody až o 50 %. Kojící prasnice potřebuje přijmout 32 až 42 litrů vody denně a březí 12 až 20 litrů (ČEŘOVSKÝ *et al.*, 2012).

## Ustájení

Na plodnost má vliv i systém ustájení – skupinové nebo individuální, počet zvířat v kotci, popř. možnost výběhu (HOVORKA *et al.*, 1987).

Zásadou ustájení v chovu prasat je podle STUPKY *et al.* (2009) poznání jejich biologických nároků. V každých, tedy i ve velkých velkovýrobních podnicích, je nutné zajistit ustájeným prasatům pohodu, která je zásadním předpokladem maximalizace užitkovosti. Na druhé straně je to poznání a sledování vlivů, které negativně působí a kterým se přizpůsobují jen za cenu poruch homeostáze. Mezi významné stresory, způsobující poruchy plodnosti, lze zařadit nevyhovující systémy ustájení. Jedná se především o nedostatečnou plochu podlahy na 1 ustájené zvíře, nebo o příliš krátkou krmnou hranu u skupinových boxů, vyvolávající sociální boje mezi zvířaty. Proto je nutné po odstavu utvářet hmotnostně vyrovnané skupiny prasnic s co nejmenším počtem změn v jejich složení v průběhu březosti. V souvislosti se zvyšujícím tlakem na vytváření životní pohody zvířat (welfare) se často hovoří o nutnosti snížení doby ustájení prasnic v individuálních koticích na nezbytné minimum. To představuje využití individuálního ustájení pouze v krátkém období porodu (28 dní) a následně v období zapouštění v délce cca 30 dní z důvodu dosažení výborné plodnosti v období inseminace a následné nidace oplozených vajíček.

### 3.1.3 Pohlavní vývoj

Podle PULKRÁBKA *et al.* (2005) začíná schopnost prasničky k reprodukci pubertou. Tím rozumíme 1. říji s ovulací. Charakteristické rysy říje u prasniček jsou v podstatě stejné jako u prasnic. V říji zaznamenáváme otok a zarudnutí vulvy, u přímouchých prasniček můžeme pozorovat, že dávají špičky uší k sobě, dále neklid, vylézání na hrazení, obtěžování ostatních, pokusy vzeskoku, často odmítání krmiva a velký zájem o kance spojený s vrcholem říje. Po dosažení 1. plodné říje se říje s ovulací opakuje v intervalech 18–24 dnů až do zapuštění a zabřeznutí.

#### První říje prasniček

EVANS a O'DOHERTY (2001) uvádějí, že kombinovaný vliv genetických faktorů a managementu (včetně výživy, vystavení kanci a sezóny) mají podíl na věk v pubertě. Poptávka spotřebitelů po libovém mase vede ke genetické selekci na zvýšení intenzity růstu libové tkáně a snížení tělesného tuku. To má za následek

zpoždění věku puberty a snížení energetických zásob pro následující růst, březost a laktaci. Způsob, jak zvýšit tukové rezervy těla, je restrikce bílkovin krmiva během předpubertálního období. Restrikce může mít nepříznivý vliv na věk puberty a míru ovulace, který může být překonán obnovením bílkovin v krmivu v týdnech před dosažením puberty.

### **Pohlavní (řijový) cyklus prasnice**

Termín říjový cyklus označuje rytmické změny v chování prasnic, které zahrnují pravidelné, ale omezené periody svolnosti k páření. Jeden interval cyklu je definován jako čas od začátku jednoho cyklu říje (svolnosti k páření) k dalšímu (ovulační interval). Prase je polyestrické zvíře, říjový cyklus probíhá po celý rok. Říjový cyklus je u mladých prasniček kratší než u starších prasnic. Říjový cyklus prasnice se dělí na následující období – proestrus, estrus, postestrus, metestrus a diestrus (STUPKA *et al.*, 2009).

V období proestra ŘÍHA *et al.* (2001) popisují prasničky jako nervózní, citlivě reagující. Malé podněty jako jsou např. otevření dveří nebo rozsvícení žárovky vyvolávají u prasnic jejich zvýšenou pozornost.

Perioda proestra, začínající regresí žlutého tělíska, končí nástupem estra. Vlivem folikulostimulačního hormonu (FSH) dochází k podpoře růstu a dozrání folikulů, nastávají změny chování prasnice, což se projevuje neklidem, skákáním na ostatní prasnice s odmítáním krmiva. Vlivem hormonů vaječníku se zvyšuje překrvení pohlavních orgánů, vulva mírně zduří, sliznice zčervená, začíná se vylučovat čirý hlen, krček dělohy se otvírá, zvyšuje se peristaltická činnost rohů dělohy. U mladých zvířat trvá cca 2 dny, u starších trvá cca 1,5 dne (STUPKA *et al.*, 2009).

Podle ŘÍHY *et al.* (2001) je estrus z praktického hlediska časové období říje, ve kterém je pohlavně dospělý kanec (nebo chovatel) schopen vyvolat u prasniček a prasnic tzv. reflex nehybnosti.

STUPKA *et al.* (2009) uvádí, že v období estra je prasnice připravena k páření. Nastupuje reflex nehybnosti trvající u prasnic 1,5–2,5 dne. U mladých prasniček je kratší. Vrcholným projevem psychické i fyzické dispozice k páření je komplex projevů reflexu nehybnosti. Je charakterizován nehybným postojem prasnice, lehkým rozkročením končetin a přitažením uší dozadu ke krku.

REECE (1998) definuje estrus jako dobu sexuální ochoty.

V některých případech se může vyskytnout říje a ochota k páření bez ovulace, tzv. nepravá říje. Může též proběhnout říje s ovulací bez typických projevů libida, tzv. tichá říje (STUPKA *et al.*, 2009).

V období postestru mizí překrvení, zduření a zarudnutí vnějších pohlavních orgánů, zastavuje se produkce estrogenů. Prasnice má normální příjem krmiva. Dochází k tvorbě žlutých tělísek. Trvá 1–1,5 dne (STUPKA *et al.*, 2009).

Metestrus je časné poovulační období. Místo ovulovaných folikulů se začínají vytvářet žlutá tělíska. Sliznice pohlavních orgánů se mění, překrvení ustává, vulva i krček dělohy se zmenšuje. Pokud došlo k oplození, udržují žlutá tělíska ve vaječniku luteotropní hormon (LTH), zároveň žlutá tělíska vylučují progesteron. Toto období trvá 7 dní (STUPKA *et al.*, 2009).

HOVORKA *et al.* (1987) definují diestrus jako stadium pohlavního klidu, kdy se neobjevují zřetelné změny na pohlavním ústrojí prasnice a v jejím chování.

V diestru nejsou pozorovány žádné změny v chování prasnice, ani na pohlavních orgánech. Pokud prasnice nebyla oplozena, žlutá tělíska zanikají. Rychle se snižuje hladina progesteronu. Období trvá 9 dní. Ke konci dochází k rychlému růstu a zrání folikulů a k přechodu v proestrus. Pokud došlo k oplodnění, nastává gravidita a vzniká žluté tělísko gravidity (STUPKA *et al.*, 2009).

Důležitým regulátorem funkce žlutého tělíska, kontraktility dělohy a uhníždění embryí je u samic prasat  $\text{PGF}_{2\alpha}$  (prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$ ). Nedostatek luteolytické kapacity  $\text{PGF}_{2\alpha}$  souvisí s faktory, které nebyly dostatečně identifikovány (DE RENSIS *et al.*, 2012).

Předpokladem k úspěšné reprodukci stáda prasnic je pravidelné střídání reprodukčních událostí. Prodloužení některého období v reprodukčním cyklu (od porodu do porodu) zpravidla vede ke snížení produktivity stáda prasnic. To se projeví zvýšením počtu krmných dnů prasnic spotřebovaných na jednotku produkce, např. na 1 odstavené/dochované sele. Vedle obecně používaného ukazatele, počtu odchovaných selat na prasnici za rok, jako komplexního údaje používaného pro vyjádření výkonnosti stáda prasnic či populace prasnic, nebo dokonce jako ukazatele celostátního srovnávacího významu, se postupně dostává do povědomí chovatele i ukazatel počet krmných dnů prasnic, který charakterizuje úroveň střídání

a využívání reprodukčních událostí prasnice k produkci selat (ČEŘOVSKÝ *et al.*, 2012).

### **Ovulace**

Ovulace je posledním stupněm dlouhodobého komplexního procesu růstu a zrání folikulů. Primární folikuly se nacházejí již ve vaječnicích narozených prasniček v množství 60 až 120 tisíc. Primární folikuly jsou mikroskopické útvary. V období do puberty jich většina zaniká a jen malá část z nich se dále vyvíjí a zvětšuje. Doba růstu od primárního do terciárního folikulu s dutinkou vyplněnou tekutinou trvá 84 dnů. Aktivovaný terciární folikul dále roste u dospělých prasniček a u prasnic asi do velikosti 3 mm během 14 dnů a dalších 5 dnů potřebuje k dosažení ovulačního rozměru (5–12 mm). Hned po ovulaci se vytvoří v místě prasklého folikulu po ovulaci žlutá tělíska (*corpora lutea*) v počtu ovulací, která na vrcholu růstu (kolem 12. dne) dosahují velikosti 8–12 mm a navzdory označení „žlutá“ mají u prasnic barvu fialovou až fialově šedou. V případě zabřeznutí žlutá tělíska setrvávají na vaječnicích, produkují březostní hormon progesteron a jsou označována jako březostní žlutá tělíska (*corpora lutea graviditatis*) na rozdíl od žlutých tělísek, která po 12. dnu cyklu u negravidních plemenic postupně degenerují a nazývají se žlutá tělíska periodická (*corpora lutea periodica*) (ŘÍHA *et al.*, 2001).

V moderní produkci selat jsou k dispozici biotechnické a zootechnické metody ke stimulaci synchronizace říje a ovulace. Zootechnické metody jsou důležité pro nástup puberty a říje po odstavu selat. Biotechnické metody jsou schopny řídit estrogenní cyklus mnohem intenzivněji a přesněji než metody zootechnické. Pro dokonalé oprášení a odstav je možná časově orientovaná inseminace. Jsou důležité 3 metody – stimulace říje u odstavených prasnic s PMSG, synchronizace říje u dospělých prasniček a synchronizace ovulace u prasniček a prasnic s časově orientovanou inseminací (WAHNER, 2002).

### **3.1.4 Pohlavní dospělost**

Pohlavní dospělost prasnice je dána věkem a živou hmotností, při které začíná pohlavní cyklus, který je charakterizován zvýšenou sekrecí estrogenů, jejichž vlivem se vytvářejí i sekundární pohlavní znaky. Pohlavní dospělost je podmíněna tvorbou oplození schopných vajíček při plnohodnotném pohlavním cyklu. Za plnohodnotný se považuje takový cyklus, při kterém jsou kromě oplození schopných vajíček

připraveny i pohlavní orgány a cesty k páření. Pohlavní funkce u prasnice se začínají projevovat již od 3. měsíce věku. Pohlavní dospělost nastupuje kolem 7. měsíce věku v závislosti na ranosti. Křížením se urychluje nástup pohlavní dospělosti. Příbuzenská plemenitba se projevuje negativně u všech ukazatelů plodnosti (STUPKA *et al.*, 2009).

### 3.1.5 Zapouštění prasniček

Předpokladem pro včasné a úspěšné zapuštění prasnic a prasniček je úspěšné a včasné vyhledání říje jejich systematickou kontrolou. Příznaky nástupu říje se postupně mění v reflex nehybnosti, který se projevuje u plemenic strnulým postojem a je charakteristickým znakem pro období svolnosti k páření. Přítomnost kance u prasnic podněcuje nástup říje. Z hlediska zabřeznutí i z hlediska počtu selat ve vrhu je důležité, aby byla plemence zapuštěná vícekrát za říji (STUPKA *et al.*, 2009).

Početnost selat v 1. vrhu je více ovlivněna pořadím říje než hmotností a věkem prasničky při zabřeznutí. Prasničky zapuštěné ve vyšším věku mají nevýhodu vysokého věku a vysoké hmotnosti, vrh mají rovněž zbytečně ve vysokém věku. Jsou větší během produkčního života, což je doprovázeno vyšší záchovnou dávkou krmiva. Větší náklady na krmivo tak nepokrývají vyšší produkci selat ve vrhu. Počet uvolněných vajíček je v 1. plodné říji nižší a s další říjí roste asi o jedno vajíčko a ve 3. říji opět o jedno vajíčko proti druhé říji. S přibývajícím věkem a hmotností roste raná odúmrt' zárodků, tzn., že počet selat je nižší asi o 50 % než nárůst počtu vajíček ve 2. a 3. říji. Zabřezávání prasniček zapuštěných (inseminovaných) v 1. říji je nižší než ve 2. říji (PULKRÁBEK, *et al.*, 2005).

Je nutné, aby zapuštění nebo inseminace resp. reinseminace proběhly 10–30 hodin od zjištění reflexu nehybnosti, tedy ochoty páření, neboť ovulace začíná asi ve 2/3 období trvání reflexu nehybnosti (1. inseminace 10–12 hodin, následující reinseminace po 12 hodinách). Ovulovaná vajíčka mají oplozovací schopnost jen 5–7 hodin, spermie 24 hodin. Po oplození vajíčka ve vejcovodu sestoupí během 2–4 dnů do dělohy, kde se 7–8 dnů volně pohybují. K implantaci (zahnízdění) zygot do děložní sliznice dojde asi 11. den po oplození a žlutá tělíska začnou produkovat progesteron, který udržuje březost (STUPKA *et al.*, 2009).

## Flushing

Flushing je krátkodobé překrmování (hyperalimentace) před první říjí, ve které chceme prasničku zapustit (to je před 2. nebo 3. říjí). Metoda spočívá v tom, že zvýšíme krmnou dávku proti normované asi 10 dnů před plánovaným zapouštěním o 50 až 100 %. Bylo zjištěno, že takový krmný zásah zvyšuje počet vajíček až o dvě, což znamená šanci zvýšení počtu selat o jedno ve vrhu (50 % = embryonální mortalita). Flushing působí u prasniček výborně po krátkodobém předchozím omezení krmné dávky, a to v chovech, kde se vyskytuje větší počet nízkopočetných vrhů, ale také tam, kde je zvýšení počtu selat v 1. vrhu vítáno. Také se pozitivně uplatňuje při skupinovém ustájení prasniček, kdy v důsledku soutěživosti ve prospěch dominantních jedinců, kteří při normované krmné dávce bez technologického zajištění individuálního příjmu krmiva mají vyšší spotřebu, ostatní prasničky nemají možnost přijmout normované množství. Dochází u nich k nižšímu počtu uvolněných vajíček v říjí v důsledku podvýživy. Flushing tento nedostatek značně eliminuje (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

### 2.1.6 Březost prasnice

STUPKA *et al.* (2009) uvádí, že délka březosti prasnice je v průměru 114–115 dní s kolísáním od 110 do 120 dní. U mladých prasniček je o 0,5–1 den kratší než u starších prasnic. Po odstavu selat se říje dostavuje zpravidla 3.–7. den cca u 80 % prasnic, u zbývajících později. Péče o včasný nástup říje u prasnic je důležitým intenzifikačním opatřením. Zpoždění nástupu říje o 1 týden představuje ztrátu 0,1 vrhu na 1 prasnici za rok. Včasný nástup říje po odstavu se podporuje denním kontaktem prasnice s kancem, a to alespoň 20–30 minut denně, flushingem, povrchovou a hlubinnou masáží mléčné žlázy se zahájením 2 dny po odstavu, umístěním prasnic do výběhu, podáváním vitamínů A, D a E, skupinovým ustájením prasnic po odstavu a zajištěním dostatku pitné vody.

Po ovulaci na místě folikulů roste tkáň žlutého tělíska, která produkuje hormon progesteron. Tento hormon zajišťuje udržování březosti u zabřezlých plemenic. Jestliže nedojde k zabřeznutí, žlutá tělíska na vaječnicích se ztrácejí, sekrece progesteronu postupně mizí a od 14. dne po zapuštění se u nezabřezlých prasnic začne připravovat další skupina vajíček pro další říjí. Přeboukání prasnice po neúspěšném osemenění za 18 až 21 dnů svědčí o tom, že nedošlo po předchozím

zapuštění k oplození vajíček. Tato událost pro chovatele představuje zvýšení počtu tzv. neproduktivních dnů prasnice asi o 21 dnů a snižuje tak podstatně jejich užitkovost a zvyšuje náklady na vyprodukované sele. Plodnost prasnice je významně ovlivňována ztrátou zárodků v rané březosti, tzv. embryonální mortalitou. Je to opatření přírody proti nadměrnému počtu zárodků, které nemohou být z důvodu omezené kapacity dělohy přijaty a živeny, jsou nějakým způsobem defektní, např. i tím, že vznikly zárodky z oplození „starého“ vajíčka nebo čerstvého vajíčka starou spermií či vajíčko bylo oplozeno více než jednou spermií (polyspermie) apod. Příroda s těmito ztrátami počítá, a proto se při jedné ovulaci uvolňuje zpravidla větší počet vajíček, než se narodí selat. Běžně se při ovulaci uvolňuje 17 až 20 vajíček, ale z nich se narodí asi o 1/3 méně selat. Embryonální úmrtnost u prasat je velmi vysoká a pohybuje se normálně kolem 30 až 40 %. Může být ale i vyšší (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Na úspěšné březosti se podle ŠTOLCE (2010) podílí chovatel, a to stimulací a kontrolou říje, správným okamžikem a technikou zapuštění. Dále se na úspěšné březosti podílí kanec, a to kvalitou spermatu a uskladnění a trvanlivost spermatu. A v neposlední řadě prasnice a embryo svou kondicí nebo celkovým stavem prasnice.

### **Potřeba živin pro březí prasnice**

Krmení prasnic je během březosti založeno na potřebě živin k přírůstku a rozvoji plodů. Potřeba energie je vypočtena za předpokladu 86% využitelnosti energie na tvorbu tkání, při ukládání tuku se předpokládá 70% využitelnost. Je všeobecně známo, že zvýšená úroveň výživy v březosti vede k poklesu chuti ke krmivu v době kojení. Obecně lze předpokládat, že za dobrých podmínek ustájení a krmení má příjem krmiva v březosti jen malý vliv na porodní hmotnost selat (ŘÍHA *et al.*, 2003).

Po přesunu na porodnu bývají prasnice v posledních 14–16 dnech krmeny směsí pro kojící prasnice a v řadě případů nebývá množství podávané směsi kontrolováno. Rovněž složení těchto směsí týkající se živin, zejména bílkovin a energie, bývá velmi rozdílné. Může vznikat nesoulad mezi nutričními potřebami prasnice a skutečnou saturací živin v podávaných krmivech, který může ovlivnit průběh porodu i celé poporodní období (TYDLITÁT a VINKLER, 2008).



### 3.1.7 Porod prasnice

Podle STUPKY *et al.* (2009) se porod dostavuje za 115 dnů od úspěšného zapuštění. Vysokobřezí prasnice se převádí do porodního kotce minimálně 1 týden před porodem. Před porodem je prasnicím redukována krmná dávka a v den porodu se prasnice nekrmí.

PULKRÁBEK *et al.* (2005) rozdělují průběh porodu prasnice do 3 období – přípravné období, období vlastního porodu a poporodní období. Přípravné období je typické rytmickými kontrakcemi břišní svaloviny, které směřují k pánevnímu průchodu. Jejich frekvence se pomalu zvyšuje s blížícím se začátkem vlastního porodu. Vlastní období porodu začíná vstupem prvního selete z dělohy do děložního krčku a prasnice začne vypuzovat nápinkami a tlačáním postupně plody. Porodní období charakterizuje odchod lůžka. Lůžko odchází zpravidla ve většině případů po vypuzení posledního selete.

Prasnice před porodem často močí, kálí, ulehá a vstává, shání materiál na stavbu hnízda, má opadlé svěšené břicho, silně zduřelou a překrvenou vulvu, zduřelou mléčnou žlázu a ze struku již lze vytlačit mlezivo (STUPKA *et al.*, 2009).

Blížící se porod prvního selete se podle PULKRÁBKA *et al.* (2005) pozná podle následujících znaků: břišní kontrakce, rostoucí neklid, aktivity s výstavbou hnízda, krvácení nebo výtok krví zbarvené tekutiny z vulvy, cukání ocáskem, změny tělesné teploty, změny stavu mléčné žlázy. Výtok zbarvený krví se neobjevuje asi u 40 % prasnic. U zbývajících prasnic se vyskytuje asi v intervalu 1 a půl hodiny před vypuzením prvního selete. U takových prasnic je poměrně vysoká jistota, že první sele prasnice porodí asi do dvou hodin. Tělesná teplota asi půl dne před porodem roste a zvyšuje se asi o 0,5 °C, ale využití tohoto znaku je ve velkokapacitních chovech pro pracnost problematické. Mléčná žláza se mění, stává se na pohmat pevnou, prasnice akceptuje masáž speciálně předních vemínek, často si přitom lehá a vystavuje mléčnou žlázu tak, aby byly všechny struky přístupné.

Biochemickými metodami lze dosáhnout uspišení nebo oddálení porodu, a tím synchronizovat porody (HOVORKA *et al.*, 1987).

#### Délka porodu

Podle PULKRÁBKA *et al.* (2005) je dlouhá doba porodu 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 půl hodiny. U prasniček bývají porody kratší, u prasnic 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 kontrakce mohou mít větší intenzitu, takže vypuzování mláďat je rychlejší. Pohybová aktivita v době březosti má pozitivní vliv na průběh porodu.

K porodům dochází u prasnic v průběhu celých 24 hodin, během dne i noci (ŘÍHA *et al.*, 2001).

### **Délka intervalu mezi selaty**

Čím je delší interval mezi narozenými selaty, tím je doba pro oddělení pupeční šňůry od placenty delší, a tím je delší i interval pro příjem mleziva. Dlouhá přestávka mezi rodícími selaty má negativní vliv na přežitelnost selat. Prodloužený interval má za následek, že živě se rodící sele těsně před nebo při porodu uhynou zadušením. Úhyn, který nastal při a před vypuzením selete označujeme jako intrapartální nebo prepartální. 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 schopnosti sání. Přidušená selata oživujeme umělým dýcháním nebo šokem střídáním teplé a studené vody (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Pokud probíhá porod normálně bez komplikací je podle ŘÍHY *et al.* (2001) interval mezi narozenými selaty 10 až 20 minut.

### **Četnost vrhu**

V experimentu, který byl uskutečněn autory DEWEY *et al.* (1995), byla průměrná četnost vrhu 10 selat u primiparních a 11,4 selat u multiparních prasnic. Největší vrhy měly prasnice na 3. až 10 vrhu. Přirozené páření vykazovalo o 1 sele ve vrhu více než umělé oplodnění. Délka laktace 27–32 dní a 33–40 dní zvyšovala četnost v následujících vrzích ve srovnání s kratší délkou laktace.

### **Pořadí selat v průběhu porodu**

Intrapartální počet mrtvě narozených selat roste s pořadím narozených selat ve vrhu. Jsou to většinou poslední narozená selata ve vrhu, která zahynou anoxií (zadušením) a mohou být znečištěna zelenohnědě – mekoniem (smolkou) nebo

přímo fekálními výkaly. Toto znečištění doprovází zadušení v uteru. Asi 70 % mrtvě narozených selat bývají poslední selata z vrhu. Odhaduje se, že intrapartální ztráty činí v průměru téměř polovinu selete v 1. vrzích, v dalších už asi jedno sele na vrh a rostou s pořadím vrhu, tj. s věkem prasnic. Příčiny jsou různé, například přerušení pupeční šňůry, uskřínutí pupeční šňůry nápinkami a tlakem plodových vod, oddělení placenty od dělohy předčasně, tj. ještě předtím, než je porod ukončen, což také vede k přerušení zásobování fetu kyslíkem ještě před narozením (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

### **Péče o narozená selata**

Selata musíme chránit před podchlazením, slabá selata o nízké hmotnosti při skupinových porodech v užitkových chovech odebereme a dáme k jedné nebo více matkám a od nich silnými selaty doplníme vrhy, tj. provedeme rozdělení selat dle hmotnosti. Tyto změny provedeme do 6 hodiny po porodu. Vyrovnání počtu selat ve vrzích (homogenizaci počtu selat) provádíme nejpozději do 3 dnů po porodu. Selata ošetřujeme železitými přípravky, popř. i jinými přípravky. Slabá selata je účelné ošetřit po porodu přívodem energie, tj. roztokem glukózy. Jejich přikládání ke strukům při kojení je velmi užitečné. Příkrm podáváme selatům asi od 5. dne věku (ŘÍHA *et al.*, 2001) .

### **Požadavky na porodní kotce**

Tabulka 3. Požadavky na porodní kotce STUPKA *et al.* (2009)

Ukazatel	Rozměr
Plocha kotce (m <sup>2</sup> )	3,5–6,0
Minimální plocha pro selata (m <sup>2</sup> )	1,0
Délka kotce (cm)	220–240
Výška hrazení (cm)	100
Výška hrazení u selat (cm)	50–60
Výška průlezu pro selata (cm)	25
Spád lože, protispád (%)	2–4
Rošt – poměr mezery : pevné části	1 : 1

## 3.2 Mléčnost prasnice

Mléčností u prasnic STUPKA *et al.* (2009) rozumí schopnost tvořit a vylučovat mléko pro výživu selat. Období, po které produkce mléka trvá, se nazývá dobou laktace. Mléko je vylučováno párovými mléčnými žlázami. Je to významná užitková vlastnost, na které závisí růst selat po narození, tedy jejich následná kvalita. Zootechnicky je mléčnost vyjádřena hmotností vrhu ve 21 dnech věku selat.

Mléčnost prasnice je fyziologická vlastnost, podmíněná činností mléčné žlázy a projevující se produkcí mléka v období laktace (HOVORKA *et al.*, 1983).

### Tvorba mléka

Tvorba mléka probíhá ve dvou fázích. V první fázi nastává sekrece mléka v mléčných alveolách. Ve druhé dochází k uvolňování mléka z mléčné žlázy. Sekrece mléka probíhá v žláznatých buňkách mléčných alveol. Při tvorbě mléka minerální látky, vitamíny a voda přímo prostupují z krve, bílkoviny a tuky jsou syntetizovány v buňkách. Tvorba mléka probíhá rovnoměrně, mléko se hromadí v mlékojemech, kanálcích a alveolách. Tvorba mléka ustává, když je vemeno naplněno z 90 % (STUPKA *et al.*, 2009).

### Produkce mléka

Mlezivo vzniká 1 až 2 dny před oprášením. Reflex spouštění mléka (ejekce) silně ovlivňuje centrální nervová soustava. Při vzrušení může tento reflex okamžitě vymizet nebo naopak ho mohou vyvolat přivolávací zvuky sousedních kojících prasnic. Frekvence počtu kojení i množství mléka uvolněného v době jednoho kojení jsou velmi variabilní. Frekvence počtu kojení klesá od 1. dne po oprášení do 4. týdne jen velmi pozvolna, asi z 24 na 16 za den, přičemž se intervaly mezi kojením prodlužují. Kojení začíná přípravnou masáží vemene a končí závěrečnou masáží vemene selaty a trvá 4 až 5 minut (ŘÍHA *et al.*, 2001).

### Mléčná žláza

Vývin a produkce mléčné žlázy jsou v úzkém vztahu k činnosti pohlavního ústrojí. Významný hormon, který přímo ovlivňuje mléčnost je estron, který podmiňuje růst mléčné žlázy a během březosti brzdí vliv prolaktinu (luteotropní hormon). Další hormon, kterým je progesteron, připravuje mléčnou žlázu k vyměšování. Hormon prolaktin působí na vlastní činnost mléčné žlázy. Během

březosti brzdí vliv prolaktinu estrogeny. Po porodu, kdy je vypuzena placenta, nastává pokles estrogenů a převaha prolaktinu v krvi, což vyvolává začátek laktace (STUPKA *et al.*, 2009).

### **Množství mléka**

Průměrná denní dávka mléka prasnice s vrhem kolem 10 selat je asi 8 až 10 kg. Po porodu postupně stoupá a dosahuje u prasnic vrcholu kolem 23. dne (mezi 17. až 26. dnem). Po dosažení vrcholu pak do 30. dne klesá jen nepatrně, ale po 40. dnu velmi rychle. Laktační křivka (průběh úrovně produkce mléka) u prasnic kopíruje růst selat, roste do vrcholu 3. až 4. týden a pak postupně klesá současně s vybaveností selete pro příjem krmiva. Z ní orientačně vyčteme, v jakém stadiu laktace odstavujeme selata a podle toho si zdůvodníme, jak nezbytná a významná jsou opatření směřující k zástavě produkce mléka, cílené ke včasnému nástupu říje po odstavu selat. Krátkodobé nevyprázdnění jednoho vemínka má za následek rychlou regresi jeho žláznatého parenchymu, a tím značné snížení tvorby mléka. Neobsazený struk po 3 dny vyřadí prakticky vemínko z funkce (dojde k zasušení) (ŘÍHA *et al.*, 2001).

### **Mlezivo**

Kolostrum (mlezivo) se vyznačuje vysokým obsahem sušiny a vysokým podílem proteinů. Globulinová frakce proteinu obsahuje protilátky, které ochraňují selata proti infekcím vyskytujícím se ve stádě (v chovu) (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Na počátku laktace je kolostrum téměř průzračné, slabě nažloutlé, později je bělavé barvy. Mlezivo, na rozdíl od mléka, obsahuje více sušiny, bílkovin a vitamínů A, C a D, méně tuků, glycidů a dále obsahuje globuliny (STUPKA *et al.*, 2009).

### **Složení mléka**

Hlavními složkami mléka jsou bílkoviny, tuk, mléčný cukr a popeloviny (HOVORKA *et al.*, 1987).

Podle STUPKY *et al.* (2009) jsou procentuální hodnoty složek mléka následující: 81 % tvoří voda, 6 % bílkoviny, 6,5 % tuk, 5,2 % laktáza, 1,3 % minerální látky (Ca, P) a stopové prvky. V průběhu laktace se obsah živin mění. Mléko obsahuje málo železa, přičemž kryje jeho potřebu u selat jen z 25 %. Obsah zinku stačí na ochranu proti vzniku parakeratózy. Mangan a měď jsou

zastoupeny nedostatečně. Obsah vitamínů kolísá podle krmné dávky, ročního období a podmínek chovu.

### **Spouštění mléka**

Ejekce (spouštění) mléka je poměrně složitou reflexní reakcí kontraktilních elementů vemene vyvolanou především podrážděním receptorů v kůži struků a vemene, ale i podněty sluchovými, zrakovými či čichovými vjemy. Reakce na tyto podněty spouštějící kontraktilní elementy vemene vzniká náhle, najednou v celé mléčné žláze (v obou mléčných lištách). Nervové impulzy vzniklé podrážděním vemene selaty vedou k vyplavení hypofyzárního hormonu – oxytocinu, který zanesen krví do vemene vyvolá ejekci mléka. Účinek oxytocinu se projeví zpravidla do 1 minuty po podráždění receptorů vemene a trvá asi 2 až 3 minuty. Jakýkoliv negativní emocionální vjem jako např. strach, bolestivost, úlek apod. vede k uvolnění hormonu adrenalinu, který vyvolá stah krevních kapilár a okamžité ukončení spouštění mléka. A naopak emoční signály přivolávající selata ke kojení u sousedních prasnic ejekci vyvolávají. Hormon oxytocin, synteticky vyráběný, se injekčním podáním používá k vyvolání spouštění mléka u prasnic po porodu s naplněným vemenem, neschopných ejekci samy spontánně zajistit. Do krevního oběhu se tento hormon uvolňuje reflexní cestou také manuální masáží mléčné žlázy např. před inseminací a za účelem urychlení porodu (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Pro uvolňování mléka je významná neurohormonální osa: hypofýza → oxytocin → mléčné kanálky (STUPKA *et al.*, 2009).

### **Příjem mléka selaty**

Frekvence kojení je asi 1× za hodinu a spouštění mléka trvá asi 20 sekund. PULKRÁBEK *et al.* (2005) uvádí, že narozená selata mohou dostat v průměru asi 20 ml mléka každou hodinu kojení, tj. asi 500 ml za den. To znamená, že při 10 kojených selatech je to asi 5 l mléka denně na začátku kojení. Produkce mléka ale postupně roste s tím, jak rostou selata, až asi do 25. dne věku selat. Pak se postupně snižuje. Přibližně se počítá, že na 1 kg přírůstku vrhu je zapotřebí asi 4 kg mléka.

ŘÍHA *et al.* (2001) uvádí, že na jedno kojení přijímá sele od prasnice v průměru 25–50 g mléka, denně pak asi 800 g.

## **Faktory ovlivňující mléčnost**

Z důležitých faktorů ovlivňujících mléčnost lze uvést velikost vrhu, věk prasnice a pořadí laktace, výživu a další vlivy jako je např. kondice a tělesná dospělost prasnice, věk při 1. zapuštění, tvar a typ mléčné žlázy a struků, obsazení struků selaty, odstav selat a mikroklima stáje a kotce (STUPKA *et al.*, 2009).

Z celkové potřeby živin připadá pro dospělou kojící prasnici asi 85 % na produkci mléka a asi 15 % na ostatní fyziologické funkce, tj. na záchovu a termoregulaci. Příjem krmiva ovlivňuje teplota v okolí prasnic, dostatečný příjem vody a chutnost směsi z kvalitních komponentů. Doporučuje se podávat krmivo alespoň 3× denně. Krmivo se podává vždy čerstvé (ČEŘOVSKÝ, 2004).

Negativně na produkci mléka působí tyto vlivy – pozdní převod do porodního kotce (stres), žírná kondice, vysoká teplota ve stáji (optimum je 18 °C), stres způsobený nedostatkem materiálu na stavbu hnízda, nízký příjem krmiva (živin) a vody a nízká hmotnost selat ve vrhu (ŘÍHA *et al.*, 2003).

V rámci Evropské unie je minimální délka laktace 3 týdny dána legislativně. Prasnice s kratší délkou než 21 dní mají větší riziko přebíhání a reprodukčních poruch. Rovněž tak nadměrně prodloužená doba laktace může negativně ovlivnit reprodukční ukazatele v důsledku katabolizmu a ztráty tělesné kondice (MALÁŠEK, 2012).

## **3.3 Mateřská plemena prasat**

Šlechtění mateřských plemen, tj. plemene české bílé ušlechtilé a česká landrase, která tvoří základ programu hybridizace, je obecně orientováno na:

- vynikající reprodukční vlastnosti,
- výbornou růstovou schopnost při nízké spotřebě jadrných krmiv,
- příznivé parametry jatečné hodnoty při velmi dobré kvalitě masa,
- odolnost vůči stresu,
- adaptabilitu k chovu ve všech typech technologií,
- velký tělesný rámec,
- dobrý zdravotní stav a pevnou konstituci,
- velmi dobrý fundament (utváření a funkčnost končetin),
- vhodnost kanců pro inseminaci (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Tabulka 4. Šlechtitelský cíl pro populace mateřských plemen v PK do roku 2020 (MATOUŠEK *et al.*, 2013)

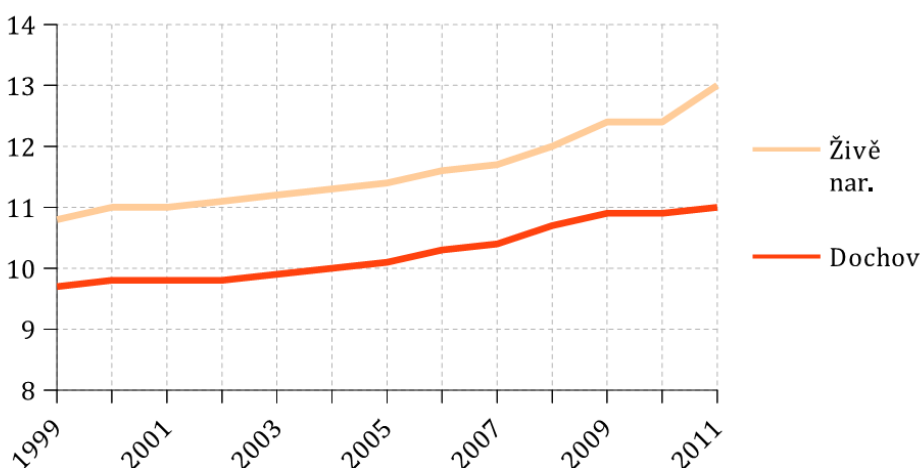
	Živě narozených selat/vrh (ks)	Dochovaných selat na prasnici/rok (ks)	Přírůstek v UTVU (kanečci) (g)	Přírůstek od narození do testu (g)	Podíl svaloviny (%)
<b>Mateřská plemena</b>	15,5	33	1 300	475	55–56
<b>Superplodné linie</b>	16,5	35	1 350	500	52–53

### 3.3.1 České bílé ušlechtilé

Prasata bílá ušlechtilá mají velmi dobré reprodukční vlastnosti, vynikající růstovou schopnost při velmi dobré konverzi živin a velmi dobrou masnou užitkovost, přičemž však v převažující míře zachovávají užitkový typ odpovídající mateřským liniím. Kvalita masa je dobrá. Vyznačují se větším až velkým tělesným rámcem, lehčí hlavou se vzpřímeným uchem, jemnější, ale pevnou kostrou, pevnou konstitucí s vysokým stupněm odolnosti vůči stresům. Barva kůže i štětín je bílá (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

Jedná se o plemeno, jehož užitkové vlastnosti jej v převážné míře předurčují do A a B pozice v hybridizačních programech (STUPKA *et al.*, 2009).

Graf 1. Vývoj počtu selat u plemene české bílé ušlechtilé (Ročenka, 2011)



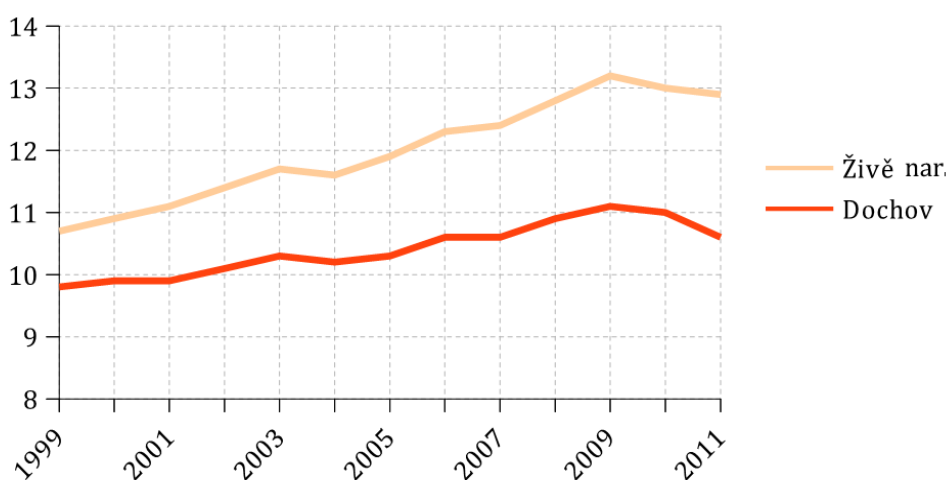


### 3.3.2 Česká landrase

Prasata landrase se vyznačují velmi dobrými reprodukčními vlastnostmi, vysokou růstovou intenzitou při velmi dobré konverzi živin a velmi dobrou masnou užitkovostí. Vyznačují se větším tělesným rámcem, jemnější, avšak pevnou kostrou a lehkou hlavou. Uši jsou klopené a přiměřeně dlouhé. Konstituce může být jemnější, avšak pevná s vysokým stupněm odolnosti proti stresům. Barva kůže i štětín je bílá (MATOUŠEK *et al.*, 2013).

Plemeno česká landrase se využívá v rámci hybridizace v mateřské pozici (A/B) (STUPKA *et al.*, 2009).

Graf 2. Vývoj počtu selat u plemene česká landrase (Ročenka, 2011)



## 4. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat rešerši zaměřenou na reprodukční ukazatele prasnic a faktory, které na ni působí. Díky novým statistickým metodám lze stále přesněji odhadnout vlivy genetické i vlivy prostředí.

Schopnost produkovat určitý počet selat ve vrhu je jednou ze dvou reprodukčních vlastností prasnic, kterou ovlivňuje velký počet vnějších i vnitřních faktorů.

- Koeficient dědivosti plodnosti je nízký, což podmiňuje nízkou odezvu na selekci.
- Plodnost je rozdílná u všech chovaných plemen prasat (mateřská plemena se vyznačují vynikajícími reprodukčními vlastnostmi, zatímco plemena otcovská mají přiměřenou reprodukční schopnost).
- Pohlavní dospělost je podmíněna tvorbou oplození schopných vajíček při plnohodnotném pohlavním cyklu.
- Věk prasničky při 1. zapouštění se pohybuje v rozmezí 210 až 230 dní. Zapouštění prasniček dříve než v optimálním věku znamená riziko horších výsledků v plodnosti.
- Délka mezidobí určuje počet vrhů na prasnici za rok, optimální je interval 152 dní, kterého se v praxi vlivem různých činitelů nedosahuje.
- Při vlastním zapouštění je nutné sledovat projevy nastupující říje a zapustit prasničku včas, protože vajíčka jsou schopná oplození jen cca 6 hodin.
- Příčiny embryonální a fetální úmrtnosti jsou genetická predispozice, ale také věk prasnice nebo nízký počet plodů ve vrhu.
- Po úspěšném zapouštění následuje březost, která trvá 115 dní (110–120 dní).
- Po porodu bychom měli selata zbavit hlenu, případně plodových obalů, ošetřit pupeční šňůru a případně slabá selata ošetřit roztokem glukózy.
- Selata s nízkou porodní hmotností často hynou.

- Z vnějších faktorů bychom měli na první místo postavit výživu a krmení. Prasnice bychom neměli ani překrmovat, ani by neměly trpět hladu. Úroveň a intenzita výživy se projevuje již na dosažení pohlavní dospělosti, také na činnosti rozmnožovacích orgánů i na embryonálním vývoji.
- Dalšími důležitými vnějšími faktory jsou mikroklima a ustájení. Měli bychom prasnicím zajistit optimální teplotu, která se v době zapouštění pohybuje od 17 do 20 °C a v době březosti od 18 do 21 °C.
- Při nedostatku světla se zvyšuje embryonální úmrtnost.
- Při utájení je nutné zajistit ustájeným prasnicím pohodu, která je hlavním předpokladem maximalizace užitkovosti.

Druhou neméně důležitou reprodukční vlastností je mléčnost prasnic, je to schopnost prasnic produkovat mléko v době sání selat. Stejně jako u plodnosti je ovlivněna řadou vnějších i vnitřních činitelů.

- S rostoucím počtem selat ve vrhu se neúměrně zvyšuje mléčnost prasnic.
- Při výživě bychom měli mít na zřeteli, že kvalita krmné dávky v průběhu kojení má významný vliv na množství vyprodukovaného mléka a jeho složení.
- Další vlivy působící na mléčnost jsou kondice prasnice, věk při 1. zapuštění, obsazení struků selaty a mikroklima.

Aby byl chov konkurenceschopný měl by dosahovat na jednu prasnici 25 odchovaných selat za rok, přičemž živě narozených selat by mělo být 28. Průměrná živá hmotnost selat při narození by se měla být nejméně 1,5 kg a hmotnost vrhu při narození by měla být více než 22 kg. Pokud bude v chovu dosaženo optimální délky mezidobí, zajištěna prasničkám správná výživa, vyloučen stres a pokud se v chovu neobjeví žádná porucha plodnosti, je možné tyto hodnoty docílit.

## 5. Použitá literatura

- BEČKOVÁ, I., D. ČERNÁ, O. DOLEŽAL, P. DOLEŽAL, J. HÁJEK, T. JELÍNEK, N. KERNEROVÁ, P. MAREŠ, V. MATOUŠEK, J. PULKRÁBEK, M. ROZKOT, J. ŘÍHA a L. ZEMAN. *Využívání genetického potenciálu prasníc moderními způsoby chovu*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2003. ISBN 80-903143-3-3.
- BLOEMHOF, S., E. H. VAN DER WAAIJ, J. W. M. MERKS and E. F. KNOL. Sow line differences in heat stress tolerance expressed in reproductive performance traits. *Journal of Animal Science*. 2008, vol. 86, no. 12, p. 3330-3337. ISSN 0021-8812.
- BUCHTA, S., M. ČECHOVÁ a M. HOŘÍNEK. *Chov prasat*. Brno: MZLU, 1996. ISBN 80-7157-221-7.
- ČEŘOVSKÝ, JOSEF. Využití reprodukčního potenciálu prasat. In: MATOUŠEK VÁCLAV, eds. *Reprodukce – základ efektivity v chovu prasat*. České Budějovice: JU ZF, 2004. s. 15-20. ISBN 80-7040-726-3.
- ČEŘOVSKÝ, JOSEF. Důsledky variabilní porodní hmotnosti živě narozených selat. *Náš chov*. 2010, roč. 70, č. 8, s. 65-67. ISSN 0027-8068.
- ČEŘOVSKÝ, J., J. LIPENSKÝ a M. ROZKOT. Sezónní pokles v reprodukční užitkovosti prasat. *Náš chov*. 2012, roč. 72, č. 8, s. 78-79. ISSN 0027-8068.
- ČEŘOVSKÝ, J., A. LUSTYKOVÁ., J. LIPENSKÝ a M. ROZKOT. Reprodukce u prasníc trochu jinak. In: *Aktuální problémy chovu prasat*. Kostelec nad Orlicí: VÚŽV, 2012. s. 14–17. ISBN 978-80-7403-092-5.
- DE RENSIS, F., R. SALERI, P. TUMMARUK, M. TECHAKUMPHU and R. N. KIRKWOOD. Prostaglandin F<sub>2α</sub> and control of reproduction in female swine: A review. *Theriogenology*. 2012, vol. 77, no. 1, p. 1-11. ISSN 0093-691X.
- DEWEY, C. E., S. W. MARTIN, R. M. FRIENDSHIP, B. W. KENNEDY, and M. R. WILSON. Associations between litter size and specific sow-level management factors in Ontario swine. *Preventive Veterinary Medicine*. 1995, vol. 23, no. 1-2, p. 101-110. ISSN 0167-5877.

- EVANS, A. C. O. and J. V. O'DOHERTY. Endocrine changes and management factors affecting puberty in gilts. *Livestock Production Science*. 2001, vol. 68, no. 1, p. 1-12. ISSN 0301-6226.
- HÁJEK, JAN *et al.* *Prasata v drobném chovu a na farmách*. Praha: APROS, 1992. ISBN 80-901100-2-9.
- HELLBRUGGE, B., K. H. TOLLE, J. BENNEWITZ, C. HENZE, U. PRESUHN and J. KRIETER. Genetic aspects regarding piglet losses and the maternal behaviour of sows. Part 1. Genetic analysis of piglet mortality and fertility traits in pigs. *Animal*. 2008, vol. 2, no. 9, p. 1273-1280. ISSN 1751-7311.
- HOLUB, KAREL. Reprodukce neproduktivních dnů prasnic. *Náš chov*. 2010, roč. 70, č. 8, s. 62-63. ISSN 0027-8068.
- HOMOLA, LUDVÍK. Zkušenosti praktického veterinárního lékaře s reprodukcí prasat. In: MATOUŠEK VÁCLAV, eds. *Reprodukce – základ efektivity v chovu prasat*. České Budějovice: JU ZF, 2004. s. 21-25. ISBN 80-7040-726-3.
- HOVORKA, FRANTIŠEK *et al.* *Chov prasat: Velká zootechnika.*, Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983.
- HOVORKA F., V. SIDOR, a V. SMÍŠEK. *Chov prasat*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987.
- LE COZLER, Y., J. DAGORN, J. E. LINDBERG, A. AUMAÎTRE and J. Y. DOURMAD. Effect of age at first farrowing and herd management on long-term productivity of sows. *Livestock Production Science*. 1998, vol. 53, no. 2, p. 135-142. ISSN 0301-6226.
- MALÁŠEK, JIŘÍ. Poruchy reprodukce prasnic neinfekční povahy. *Veterinářství*. 2012, roč. 62, č. 9, s. 570-574. ISSN 0506-8231.
- MATOUŠEK, V., N. KERNEROVÁ, K. HYŠPLEROVÁ, E. TŮMOVÁ, Z. LEDVINKA, L. ZITA, a A. VEJČÍK. *Chov hospodářských zvířat II*. České Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-80-7394-392-9.
- 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.

- REECE, W. O. *Fyziologie domácích zvířat*. Praha: Grada Publishing, 1998. ISBN 80-7169-547-5.
- Ročenka 2011. Praha: Svaz chovatelů prasat v Čechách a na Moravě, 2012.
- ŘÍHA, J., J. ČEŘOVSKÝ, V. MATOUŠEK, V. JAKUBEC, J. KVAPILÍK a Č. PRAŽÁK. *Reprodukce v procesu šlechtění prasat*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2001.
- STANKIEWICZ, T., B. BLASZCZYK, B. LASOTA, D. GACZARZEWICZ and J. UDALA. Seasonal changes in ovaries size and steroid hormones concentration and thyroxine in ovarian follicular fluid in pigs. *Tieraerztliche Praxis Ausgabe Grosstiere Nutztiere*. 2008, vol. 36, no. 2, p. 99-103. ISSN 1434-1220.
- 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.
- TESS, M. W., G. L. BENETT and G. E. DICKERSON. Simulation of genetic changes in life-cycle efficiency of pork production. 2. Effects on components on efficiency. *Journal of Animal Science*. 1983, vol. 56, no. 2, p. 354–368. ISSN 0021-8812.
- TYDLITÁT, DAVID a ANTONÍN VINKLER. Vliv rozdílných hladin dusíkatých látek v krmivu od 100. dne gravidity na reprodukci prasnic. *Veterinářství*. 2008, roč. 58, č. 8, s. 514-517. ISSN 0506-8231.
- WAHNER, M. Synchronization of cycle and ovulation in pigs. *Tierarztliche Praxis Ausgabe Grosstiere Nutztiere*. 2002, vol. 30, no. 4, p. 252-260. ISSN 1434-1220.