

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Katedra: Katedra zootechnických věd
Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.

Bakalářská práce

Analýza vlivů působících na reprodukční parametry prasnic

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

Autorka bakalářské práce: **Renata Boušková**

České Budějovice, 2019

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, 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.

10. 4. 2019

Renata Boušková

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

Abstrakt

V bakalářské práci byl formou literární rešerše zpracován přehled k problematice reprodukce prasnic a vlivům, které mohou plodnost prasnic ovlivňovat. Pozornost byla zaměřena především na pohlavní cyklus prasnic, zařazování prasniček do stáda (věk při 1. zapuštění), porod, délku mezidobí, délku laktace, interval od odstavu do zapuštění a na metody řízené reprodukce. Součástí závěrečné práce byla také problematika strategie krmení a podmínky ustájení prasnic v jednotlivých stádiích reprodukčního cyklu.

Klíčová slova: prasnice; reprodukční užitkovost

Abstract

The bachelor thesis in form of literary research elaborates an overview of sow reproduction and the factors that can influence the sow fertility. The attention was focused mainly on the sow oestrus cycle, the integrating gilts into herd (age at the first mating), farrowing, farrowing interval, gestation length, weaning-to-first service interval and methods of controlled reproduction. The thesis also deals with the issue of feeding strategy and housing conditions of sows in individual stages of the reproductive cycle.

Key words: sow; reproductive performance

Obsah

1. ÚVOD	7
2. CÍL PRÁCE	8
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
3.1 REPRODUKČNÍ UŽITKOVOST	9
3.2 POHLAVNÍ CYKLUS PRASNIC.....	12
3.3 POHLAVNÍ DOSPĚLOST – PUBERTA.....	18
3.4 BŘEZOST	19
3.5 POROD	20
3.6 PLODNOST PRASNIC.....	21
3.7 METODY ŘÍZENÉ REPRODUKCE.....	22
3.8 VNITŘNÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ REPRODUKCI PRASNIC.....	24
3.9 VNĚJŠÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ REPRODUKCI PRASNIC.....	28
3.9.1 <i>Technika krmení</i>	28
3.9.2 <i>Ustájení prasnic</i>	34
4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI	39
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	42

1. Úvod

Chov prasat patří mezi významné odvětví živočišné výroby. Prasata patří mezi jeden z nejpočetnějších druhů chovaných hospodářských zvířat. Mezi charakteristické vlastnosti, které prase odlišuje od ostatních druhů hospodářských zvířat, patří vysoká plodnost (více než 2 vrhy selat za rok na 1 prasnici), krátká doba březosti (115 dní), vysoký počet selat v 1 vrhu (až 15 selat v závislosti na mnoha faktorech), odstav (již 21. den, resp. 28. den), velmi rychlé dosažení porážkové hmotnosti (107–115 kg v 5.–6. měsíci věku) a vysoká jatečná výtěžnost (až 80 %).

Význam chovu prasat spočívá především v produkci masa, které je velmi oblíbené a má dlouholetou tradici. V České republice v roce 2017 činila spotřeba vepřového masa na 1 obyvatele za rok 42,3 kg. Podíl spotřeby vepřového masa k celkové spotřebě masa byl 52,7 %.

I přes relativně stabilní spotřebu vepřového masa, dochází v průběhu několika let k poklesům stavů chovaných prasat. K 1. 4. v roce 2010 bylo chováno 1,909 miliónů prasat (z nich bylo 133 tisíc prasníc), v roce 2015 bylo evidováno 1,560 miliónů prasat (z nich bylo 96 tisíc prasníc) a v roce 2018 to bylo 1,557 miliónů prasat (z nich bylo 92 tisíc prasníc). Na konci roku 2018 se stavy snížily na 1,508 miliónů prasat celkem, z nich bylo 89 tisíc prasníc.

V roce 2018 bylo vyprodukováno 298,0 tisíc tun vepřového masa, což bylo o 1,7 tisíc tun masa více, než bylo vyrobeno v roce 2017 (296,3 tisíc tun). Avšak z dlouhodobého pohledu výroba vepřového masa klesá. V roce 2010 bylo vyrobeno 366,4 tisíc tun masa. S klesající produkcí vepřového masa zároveň klesá i soběstačnost v produkci vepřového masa v ČR, která v roce 2018 činila 52,9 % (v roce 2010 byla na úrovni 63,8 %).

Jedním ze základních ukazatelů ekonomiky produkce jatečných zvířat je počet dochovaných selat. V roce 2018 byl počet živě narozených selat na 1 prasnici 31,6 ks (o 0,4 selete vyšší než v minulém roce), z nich se podařilo dochovat 28,2 selat (úhyn byl 11 %).

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo formou literární rešerše zpracovat přehled k problematice faktorů, které mohou ovlivňovat reprodukční užitkovost prasnic.

Pozornost byla zaměřena především na pohlavní cyklus prasnic, jednotlivé fáze pohlavního cyklu, věk prasniček při 1. zapuštění, délku mezidobí, interval od odstavu do zapuštění, metody stimulace říje, strategie krmení prasnic a podmínky ustájení. Dále byly popsány problémy s včasným nástupem říje, březost, porod, pohlavní dospělost, heritabilita, mikroklima a stresové faktory.

3. Literární přehled

3.1 Reprodukční užitkovost

Efektivní produkci živočišných produktů doprovází adekvátní úroveň reprodukce daného druhu hospodářských zvířat. To se týká hlavně chovu prasat, kde počet odchovaných selat připadajících na prasnici za sledovanou časovou jednotku je jedním ze základních ukazatelů ekonomiky produkce jatečných zvířat (ŘÍHA *et al.*, 2001). Předpokladem efektivity chovu je vytvoření optimálních podmínek v jednotlivých fázích reprodukčních cyklů prasnic pro plné využití jejich reprodukčního potenciálu (HADAŠ *et al.*, 2015). Rozhodujícím faktorem úspěchu chovu prasat zajišťujícím konkurenceschopnost na domácích i mezinárodních trzích je především vysoká rychlost obratu stáda a růstová schopnost. K naplnění těchto parametrů je potřeba vyprodukovat vysoce koncentrovaná krmiva, která umožní optimální konverzi krmiva a rentabilitu produkce (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). K vyjádření reprodukční výkonnosti prasnice postačí 5 ukazatelů, a to věk, ve kterém zabřezla jako prasnička, zabřezávání, počet narozených a dochovaných selat na vrh a délka mezidobí (HÁJEK *et al.*, 1992).

Česká republika patří dlouhá léta mezi země s velmi stabilní a vysokou spotřebou vepřového masa. Udržuje se na úrovni nad 41 kg na osobu a rok. V rámci Evropy to sice není konzumace rekordní, ale velkou devizou je stabilita (STIBAL *et al.*, 2018).

Ve vztahu k dosahované užitkovosti patří prasata mezi nejvýkonnější hospodářská zvířata. Je to dáno zejména vysokou schopností syntézy proteinů a tukových rezerv v těle, což se projevuje značnou intenzitou růstu. K dalším příznivým vlastnostem prasat patří ranost, výborná plodnost, mléčnost, krátké období březosti a příznivá jatečná výtěžnost. Předností prasete z hlediska rozmnožování jsou především multiparita, rané pohlavní dospívání, krátká doba březosti, krátké trvání involuce pohlavních orgánů po porodu, rychlý nástup plnohodnotné říje a schopnost turnusové produkce (STUPKA *et al.*, 2009).

Schopnost bezproblémové reprodukce hospodářských zvířat je současně považována za ukazatel welfare, resp. „pohody“ zvířat. Jedná se o zajištění podmínek chovu, ustájení a ošetřování způsobem, který co nejlépe odpovídá

potřebám a požadavkům zvířat a uspokojuje jejich přirozené potřeby (ŘÍHA *et al.*, 2001). Technologie chovu podstatně ovlivňuje životnost prasnic. Na vysoce produkčních farmách byl dosažen větší počet porodů, méně neproduktivních dní, více živě narozených a odstavených selat na 1 prasnici, a to bez ohledu na kategorii prasnic (TANI *et al.*, 2018).

O tom, že výsledky reprodukce stáda ovlivňují genetika, kvalita krmiv, technologie ustájení a úroveň zdraví a managementu prasnic, není třeba pochybovat (JEDLIČKA, 2015; HADAŠ *et al.*, 2015). Chovatelským cílem je dobrá porodní hmotnost selat a jejich vyrovnanost ve vrhu, což lze ovlivnit jak výběrem již zmiňované genetiky, tak i výživářskými opatřeními v době březosti, aby plemence před porodem byly v optimální kondici, tj. s optimálním tukovým krytím a v dobrém zdravotním stavu (JEDLIČKA, 2019a). Reprodukce ovlivňuje především kvantitativní produkci masa. Projevuje se v počtu prasnic potřebných pro zajištění reprodukce stáda a promítá se do ceny selete určeného pro výkrm, čímž významně ovlivňuje ekonomiku produkce jatečných prasat (ŘÍHA *et al.*, 2003).

Vysoce rizikovými skupinami pro snížení reprodukčního výkonu u prasnic jsou nízké nebo vysoké parity. Dále pak s klimatickými změnami spojená zvýšená venkovní teplota, laktace, jednorázová inseminace, prodloužená délka laktace, prodloužený interval od odstavu do 1. inseminace, nízká porodní hmotnost, počet narozených živých selat v 1. vrhu, zvýšený počet mrtvě narozených selat a nízká nebo vysoká věková hranice při 1. zapaštění. Aby se maximalizoval reprodukční potenciál plemenic, doporučuje se chovatelům zaměřit pozornost na prasnice výše uvedených rizikových skupin (prasničky a prasnice od 4. vrhu), zejména pozorně sledovat plemence ve vysoce rizikových skupinách a zlepšovat řízení stád (ROZKOT, 2017). Od zdravých zvířat chceme získávat produkci co nejdéle (JEDLIČKA, 2014).

Chov prasnic je klíčovou částí z celého chovu prasat, protože úroveň reprodukce ovlivňuje celý produkční systém (HADAŠ *et al.*, 2015). Na poruchách reprodukce se podílí velkou měrou poporodní anestrus prasnic a anestrus pubertálních prasniček. Je to problém biologický, výrobní, organizační a ekonomický. V současné době je 15–20 % prasniček vyřazováno pro poruchy reprodukce z důvodů anestru, subestru a acyklií (ŘÍHA *et al.*, 2001). Problémy s končetinami a kulhavost jsou jedněmi z největších důvodů časného vyřazení prasnic (JEŽKOVÁ, 2018). STUPKA *et al.* (2005) uvádí, že nejčastější příčiny vyřazení

prasníc byly reprodukční problémy (44 %), problémy kosterního svalstva (19 %) a další důvody jako je nízká mléčnost, zdraví a věk (28 %). Jako hlavní důvody vyřazování prasníc KRUPOVÁ *et al.* (2016) zjistili – nutné porážky (36 %), nízké zabřezávání (13 %), nízkou plodnost (8 %), úhyn prasníc (9 %) a věk prasníc (6 %).

Každé zlepšení reprodukční užitkovosti snižuje poměrné náklady na vyprodukované jatečné prase, čímž se dostává z oblasti výnosů do oblasti nákladů (BĚLKOVÁ a VÁCLAVKOVÁ, 2016). Pokud by byla provedena analýza napříč plemeny prasat, zjistila by se značná genetická variabilita pro četné reprodukční vlastnosti. Průměrná četnost vrhu se pohybuje od 4 do 16 selat ve vrhu u dospělé prasnice. Dosažení pohlavní dospělosti se pohybuje v rozpětí od 3 do 7 měsíců. Tyto meziplemné difference, kombinované s existencí variability uvnitř plemen, naznačují značné možnosti genetického zlepšení reprodukčních vlastností u prasat (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Při ovulaci 20 vajíček, což není nijak neobvyklé u současných vysoce plodných prasníc, a při předpokládané délce březosti 115 dnů, délce laktace 21 dnů (tak to povoluje EU), intervalu mezi odstavením a zapuštěním 5 dnů, nulové embryonální úmrtnosti a nulových ztrátách do odstavení, by prasnice mohly potenciálně porodit 2,6× za rok. Velikost vrhu se za posledních 40 let v rozvinutých zemích zvýšila přibližně o 3 selata (ROZKOT, 2018b). Zatímco u počtů prasníc byl spíše opačný vývoj, reprodukce stoupá již dlouhou dobu. V roce 2017 se dostala jen těsně pod úroveň 28 selat na prasnici a rok (STIBAL *et al.*, 2018). Věk při 1. porodu neprokázal významné účinky na reprodukci prasníc (BOCIAN *et al.*, 2018).

Velmi důležitou věcí je úroveň obnovy základního stáda prasníc (HADAŠ *et al.*, 2015). Za optimální se považuje roční obměna prasníc na úrovni kolem 30 % (STUPKA *et al.*, 2009).

V rámci optimalizace chovu prasat je důležité zaměřit se na počet živě narozených a odchovaných selat na 1 prasnici (NEVRKLA a HADAŠ, 2013). Typická embryonální mortalita se většinou pohybuje kolem 30 %, u vysoce produkčních prasníc však může překračovat i 50 % (GRAUER, 2018). Základem úspěšného rozmnožování je stabilní plodnost prasníc (MOUDRÝ *et al.*, 2007).

Ve stádech je potřeba mít stabilní věkovou strukturu prasníc, aby se udržela konstantní produkce selat. Variabilita věkové struktury prasníc v chovu je spojena

s nižší efektivitou. Analýza věkové struktury ve stádech s vysokou úrovní reprodukce i dlouhověkosti ukázala následující podíly prasnic na jednotlivých vrzích (tabulka 1) (ROZKOT, 2017).

Tabulka 1. Věková struktura prasnic (ROZKOT, 2017)

Pořadí vrhu	0	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Podíl prasnic (%)	22	16	14	13	12	10	7

3.2 Pohlavní cyklus prasnic

Úkolem pohlavního cyklu je v periodických intervalech (v průměru 1× za 21 dnů) produkovat vajíčka schopná oplození, zabezpečit ochotu k páření, umožnit oplodnění a současně připravit dělohu k přijetí zárodků (ŘÍHA *et al.*, 2001).

V délce říje se mohou projevat rozdíly podmíněné plemennou příslušností, individualitou zvířete i klimatickými a provozními podmínkami ustájení (STUPKA *et al.*, 2009). Délka pohlavního cyklu 18–24 dnů je považována za fyziologickou délku, pod 18 dnů a nad 24 dnů za délku nefyziologickou, spojenou s poruchou reprodukce (ŘÍHA *et al.*, 2001; HÁJEK *et al.*, 1992). Průměrná délka normálního ovariálního cyklu trvá 21 dní s malým kolísáním (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). Jeden interval cyklu je definován jako čas od začátku jednoho cyklu říje (svolnosti k páření) k dalšímu cyklu říje (ovulační interval) (STUPKA *et al.*, 2009). Prasnice přichází do říje každých 21 dní, ale v létě, kdy by se selata v přírodě narodila do nepříznivých klimatických podmínek, mají prasnice problémy se zabřezáváním a selat se rodí mnohem méně (CHMELÍKOVÁ *et al.*, 2015a). Říjový cyklus se zkracuje tím více, čím delší je u prasnice interval nástupu říje po odstavu (HÁJEK *et al.*, 1992).

Na průběh ovariálního cyklu může mít vliv náhlá změna podmínek vnějšího prostředí (stáje, pastviny, krmení, transport apod.).

Říjový cyklus prasnice se dělí na následující období: proestrus, estrus, postestrus, metestrus a diestrus (STUPKA *et al.*, 2009). Každá z hlavních fází říje (proestrus a estrus) je charakterizována určitými prvky chování (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011).

Předříjí (proestrus)

Proestrus je perioda začínající po regresi žlutého tělíska a končící nástupem estru (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011; STUPKA *et al.*, 2009). Během proestru vede rychlý vývoj folikulů k ovulaci a k nastolení sexuální ochoty (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011).

První období trvá zpravidla 1–2 dny, u prasniček bývá delší než u prasnic. Vyznačuje se sníženým zájmem o krmivo, neklidem (těkavostí), obtěžováním ostatních zvířat (pokusy o vzeskok) ve společném kotci, nechutí k uléhání po nakrmení a k odpočinku, zarudnutím a zvětšením vulvy a odmítáním vzeskoku kance (krytí) (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Zvýšenou pozornost prasnic vzbudí i pouhý zvuk otevíraných dveří nebo rozsvícení žárovky. Jsou-li prasnice pravidelně kontrolovány přiháněním kance, pak v obvyklou dobu opouštějí lože a vyhlížíjí jeho příchod. Postupem proestru se aktivita prasnic dále zvyšuje natolik, že přímo vyhledávají, mají-li k tomu možnost, kontakt s kancem, doráží na něho, dráždí ho ve slabinách, koušou ho do uší a občas na něho i skočí (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011).

Vlastní říje (estrus)

Estrus neboli říje je doba sexuální ochoty. Ovulace se obvykle, ne však vždy, dostavuje na konci říje (REECE, 2011).

Estrus je z praktického hlediska vlastně časové období říje, ve kterém je pohlavně dospělý kanec schopen vyvolat u prasniček a prasnic tzv. reflex nehybnosti (stání). Reflexu stání předchází období v trvání asi 1 až 2 dny, ve kterém lze pozorovat růst zarudnutí a zvětšení vulvy (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Ochota k páření je důležitým znakem, který potvrzuje, že je říje doprovázena ovulací, tj. uvolňováním „vajíčků“ (HÁJEK *et al.*, 1992). Vyvrcholením říje je tzv. stadium ochoty, během kterého je prasnice ochotna kance připustit. Stadium ochoty je spojeno s dalším pojmem, tzv. reflexem nehybnosti, během kterého prasnice na tlak v bedrech odpovídá obvykle absolutně nehybným postojem, s typicky postavenýma nohama a nataženým hřbetem (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). Nelze prasnici donutit k pohybu ani násilím (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Ještě donedávna byla zkouška reflexu nehybnosti považována za velmi spolehlivou pro stanovení vhodné doby připouštění. Dnes u přešlechtěných masných plemen, jak upozorňují odborníci, tato zkouška často selhává. Inseminační technici jsou potom nuceni používat k pohlavnímu vzrušení prasnice a vyvolání odpovídajícího chování pomocné prostředky (kančí pach ve spreji apod.) (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). V chovech se často chybuje v určení fáze reflexu nehybnosti. Důležitou roli při vyhledávání sehrává kanec prubíř (JEDLIČKA, 2014).

Plnohodnotná říje s ovulací a s reflexem nehybnosti je zaznamenávána ve věku asi od 7 měsíců při živé hmotnosti nad 110 kg (HÁJEK *et al.*, 1992). Prasničky, které dobře projevují říji v raném věku, mají tendenci zůstat v chovu déle než prasničky, které reagují v pozdějším věku (ROZKOT, 2018b).

Pro období estru, které u prasnic trvá v průměru 2–2,5 dne a u prasniček je kratší než u prasnic, je charakteristické postupné zklidňování a návrat k příjmu krmiva, postupný úbytek změn na vulvě (ubývá otok a mění se zarudnutí na šedofialové), prasnice vydávají zvláštní troubivé zvuky, přímouché dávají k sobě špičky ušních boltců (ŘÍHA *et al.*, 2001). Během 1. a 2. dne estra jsou prasnice vyhledávány, drážděny a obskakovány prasnicemi ostatními, jejichž pozornost upoutávají více než ty, které se nacházejí v proestru nebo doznívajícím estru. V této fázi estru může neklid a pohyblivost prasnic dosáhnout až trojnásobku normální úrovně (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011).

Opožděná říje je více pravděpodobná u prasniček a prasnic na 1. vrhu, zejména z důvodu sezónní neplodnosti (KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016).

Tabulka 2. Struktura zastoupení prasnic podle délky reflexu nehybnosti (ŘÍHA *et al.*, 2001)

Délka reflexu nehybnosti (hodiny)	Zastoupení prasnic (%)
do 24	0,71
< 24–48	64,52
< 48–72	31,75
< 72–96	2,33
nad 96	0,69

Pořjí (postestrus)

V poslední třetině délky estru dochází na vaječnicích k dozrání váčků s vajíčky, tzv. Graafových folikulů, k jejich prasknutí a k vyplavení vajíček do vejcovodů, kde dochází k setkání se spermii a k oplození po zapuštění (ŘÍHA *et al.*, 2001). Dochází k tvorbě žlutých tělísek. Toto období trvá 1–1,5 dne (STUPKA *et al.*, 2009).

Ovulace

Ovulace je posledním stupněm dlouhodobého komplexního procesu růstu a zrání folikulů (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Výběr folikulu pro ovulaci je pravděpodobně náhodný. Při regresi žlutého tělíska (tzn., že se sníží hladina progesteronu a zvýší se produkce FSH a LH) ovuluje obvykle neaktivnější rostoucí folikul (REECE, 2011). Hned po ovulaci se tvoří 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 označují se jako březostní žlutá tělíska (*corpora lutea graviditatis*) na rozdíl od žlutých tělísek, která po 12. dni cyklu u negravidních plemenic postupně degenerují a nazývají se žlutá tělíska periodická (*corpora lutea periodica*) (ŘÍHA *et al.*, 2001).

K ovulaci dochází na obou vaječnicích a uvolňuje se 14–16 vajíček (REECE, 2011). Ovulovaná vajíčka mají oplozovací schopnost jen 5–7 hodin, spermie mají oplozovací schopnost 24 hodin (STUPKA *et al.*, 2009).

K ovulaci dochází ve 2. polovině vrcholné fáze. Proto by měly být prasnice zapouštěny 2×. Poprvé na začátku a podruhé na konci vrcholné fáze (MOUDRÝ *et al.*, 2007). Ovulace u prasnice probíhá několik málo hodin před ukončením zevních příznaků říje a trvá 2–4 hodiny, při zneklidňování prasnice 10 hodin i déle (KUDLÁČ *et al.*, 1987). Uvolňování vajíček nastává až v poslední čtvrtině tohoto období (HÁJEK *et al.*, 1992).

Folikuly, i když téměř dokončily vývoj, ale nemají potřebné LH receptory, nereagují na LH vlnu ovulací a podléhají zániku (REECE, 2011). Nejčastěji jde o vynechání ovulace, perzistenci a cystózní zvrhnutí některého ze zrajících folikulů,

popř. je průběh ovulace velmi asynchronní. Perzistující a cystózně změněné folikuly jsou poměrně častým nálezem na ovarích starších prasnic, zejména prasnic vyřazených pro nízkou plodnost nebo vůbec pro neschopnost zabřeznout (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Výskyt epitelových buněk bez jader svědčí o skončení ovulace (STUPKA *et al.*, 2009).

Tichá říje

Může též proběhnout říje s ovulací bez typických projevů libida, tzv. tichá říje (STUPKA *et al.*, 2009). Při anafrodizii (tiché říji) dochází k růstu a zrání folikulů, jejich počet je však malý, takže malé množství vyprodukovaných estrogenů nedostatečně dráždí pohlavní centrum a nedochází k manifestaci říje (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Anestrus

U mladých prasniček může být anestrus také důsledkem toho, že se po dosažení pohlavní dospělosti nezapustí. Prasnička přejde několik cyklů a u ztučnělých prasniček dochází k sistování ovariální funkce. Naproti tomu pravý anestrus je způsoben úplnou zástavou ovariální činnosti, a to ovariální acyklíí. Zvýšený výskyt anestru u některých linií prasat poukazuje na dědičně podmíněnou dispozici k této funkční poruše (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Detekce říje

Sledování pohlavního chování samice po inseminaci má význam zejména u polyestrických zvířat. Spolehlivost metody se zvyšuje při využití plemenika pro detekci říje. Tento způsob je nejvíce rozšířen ve velkochovech prasat, kdy se u samice mezi 18.–22. dnem od poslední inseminace testuje zkušebním kancem reflex nehybnosti (TŮMOVÁ *et al.*, 2015). Péče o včasný nástup říje u prasnic je důležitým intenzifikačním opatřením. Při zpoždění nástupu říje o 1 týden představuje ztrátu 0,1 vrhu na prasnici za rok (HÁJEK *et al.*, 1992). Tam, kde je inseminace běžně prováděna, je včasné rozpoznání říje základní podmínkou úspěšné koncepce (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011).

Je také důležité si uvědomit, že pokud prasničky nebyly zapuštěny při zjištěné říji, pak by se měl pro stimulaci říje použít kanec v pravidelných intervalech (minimálně 5 minut každé 2–4 dny) za účelem pravidelných říjových cyklů;

nepravidelné cykly znemožňují správně detekovat říji. V praxi se často vyskytuje problém, že u určitého podílu nově přichozích prasniček do stáda (5–15 %) neprobíhá při kontaktu s kancem dostatečně silná říje (KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016).

Sledování koncentrace progesteronu, původem ze žlutých tělísek, se používá k určování nástupu pohlavní aktivity, resp. puberty u prasniček pravidelnými odběry vzorků periferní krve, ve které se sledují změny koncentrace tohoto hormonu typické pro pohlavní cyklus u prasnic a prasniček (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Problémy s včasným nástupem říje

Problémy s nástupem říje se vyskytují v chovech s žírnou kondicí prasnic a opačně s kondicí svědčící o vyčerpání organismu laktací, v chovech s nízkým příjmem krmiva v době laktace, v chovech bez použití potřebných opatření před a po odstavu, v období letních a podzimních abnormálně teplých dnů, ale příčiny jsou někdy i v nižší pečlivosti a pozornosti ošetřovatelů, věnované vyhledávání prasnic v říji. Nedůslednou kontrolou a výběrem prasnic k inseminaci ve velkokapacitních chovech může unikat až 20 % říjí (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Říje je nutno indukovat v případě projevu acyklie a anestrie různé etiologie. Tyto poruchy mohou být způsobeny buď nedostatečnou estrogenizací během folikulární fáze, tzv. tiché říje, nebo zastavením ovariálního cyklu, atrezií ovarií. Při diagnostice acyklie a anestrie se běžným klinickým vyšetřením jejich podstata nedá určit (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Nedostatek zásobního tuku u mladých plemenných prasniček s vyšším podílem libového masa často způsobuje opožděný nástup říje, eventuálně i úplnou anestrii, protože tuk u prasat hraje důležitou úlohu v metabolismu estrogenů (STUPKA *et al.*, 2009).

Faktory, které prodlužují období nástupu říje po odstavu selat, jsou – nízký příjem vody (potřeba asi 14 l/den), omezený pohyb v přeplněných kotcích, zima ve stájích, tmavé stáje, nedokonalé větrání (odvod amoniaku a CO₂), obsah mykotoxinů v krmivu (aflatoxin, zearalenon, vomitoxin), začervenění prasnic (škrkavky), průjmy, nedostatečná (opožděná) zástava laktace, nepravidelná a nedostatečná stimulace kancem a nedostatečná stimulace nástupu říje krmivem. Podílejí se i zdravotní problémy, které spadají do kompetence veterinární péče (ŘÍHA *et al.*, 2001).

3.3 Pohlavní dospělost – puberta

Před nástupem puberty se chovají prasničky vůči kancům nepřátelsky nebo netečně. Jen u některých zvířat je možné pozorovat náznaky zvědavého zájmu, ovšem bez jakéhokoliv sexuálního podkladu (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). Pohlavní funkce se začínají projevovat u prasničky již od 3. měsíce věku (STUPKA *et al.*, 2009). Většina prasniček dosahuje pohlavní dospělosti ve věku 6–8 měsíců (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011; TUR, 2013). Kromě toho je nutná i živá hmotnost, a to 100–110 kg. Věk puberty se liší v závislosti na genetice, vlivech životního prostředí, sociálního prostředí a výživě (TUR, 2013).

Hlavním řídicím hormonem pro nástup puberty je luteinizační hormon (LH) z podvěsku mozkového, který stimuluje konečné dozrávání pohlavních orgánů a jeho koncentrace v krvi před pubertou roste současně s růstem jeho pulzace a vyvolává tak první ovulaci. Koncentrace progesteronu v periferní krvi pak vzrůstá po dosažení puberty (první ovulace, říje) s růstem tkáně žlutých tělísek v jizvách po ovulaci (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Pohlavní dospělost prasniček, tj. dostavení se 1. říje s ovulací (puberty), je způsobena mechanismy, které dosud nejsou podrobně prozkoumány. I když dlouho před nástupem pohlavní dospělosti je možné prokázat schopnost hypofýzy k sekreci gonadotropinů a schopnost vaječnicků na ně reagovat. Nejzákladnějším předpokladem k získání reprodukční schopnosti prasniček je pravděpodobně dozrání pozitivní estrogenové zpětné vazby a desenzibilizace systému hypotalamus – hypofýza vůči účinku inhibitorů gonadotropinů (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Nástup pohlavní zralosti může být uspíšen změnou podmínek prostředí, transportem a výživou. Tím lze také vysvětlit značné rozdíly v nástupu říje ve stádech prasniček (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). Na dosažení pohlavní zralosti příznivě působí zlepšená výživa, tím se zvýší přírůstky. Dále je to pohyb ve výbězích, skupinový chov a změna místa ustájení (HÁJEK *et al.*, 1992). Nástup pohlavní dospělosti se urychluje křížením (STUPKA *et al.*, 2009). Včasné zapouštění prasniček je nepochybně ekonomicky výhodným parametrem (ŘÍHA *et al.*, 2001).

TUMMARUK *et al.* (2007) konstatuje, že celkový počet živě narozených selat u prasnic, u kterých proběhla puberta ve věku od 181 do 200 dnů, byl výrazně vyšší než u prasnic v jiném věku.

3.4 Březost

Období březosti u prasnic je z chovatelského hlediska považováno za období relativního produkčního klidu a z hlediska možnosti ovlivnění trvání březosti za období konstantní délky. Březost u prasnic trvá průměrně 114,5 dne (109–120 dnů) (ŘÍHA *et al.*, 2001; KUDLÁČ *et al.*, 1987). Na základě průměrné délky gravidity lze termín porodu u jednotlivých zvířat stanovit s 80% jistotou. Odchytky od průměru v pozitivním nebo negativním směru se pohybují ± 10 %. Rozhodující vliv na délku gravidity má dědičnost. Důkazem toho je rozdílnost délky gravidity nejen mezi druhy zvířat, ale i mezi jejich plemennou příslušností (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Včasná diagnostika březosti je pro chovatele důležitá především z ekonomického hlediska (TŮMOVÁ *et al.*, 2015). Zapuštěné plemenice se kontrolují kolem 20.–28. dne při rané diagnostice březosti pomocí ultrazvukových přístrojů (STUPKA *et al.*, 2009). Dnes je k dispozici více typů přístrojů pro vyšetřování březosti (nezabřezlých prasnic), pracujících na principu odrazu svazku ultrazvukových vln. Tyto přístroje se používají k vyšetření březosti po 30. dnu po zapuštění (HÁJEK *et al.*, 1992). Stále častěji se k diagnostice březosti využívá sonografické vyšetření, a to zejména ve velkochovech prasat, u malých přežvýkavců a fen. Touto metodou lze rozlišit tekutinu od tkáně a detekovat tak přítomnost plodových vod, a tím diagnostikovat graviditu velice brzy. U prasnice je to již od 15. dne, kdy je možné zachytit tekutinu v děloze, spolehlivost tohoto výsledku je však nízká. 98% přesnost diagnostiky je až od 23. dne, kdy je možné pozorovat vyvíjející se zárodek (TŮMOVÁ *et al.*, 2015). Vlastní embryo může být poprvé zjištěno 20.–21. den březosti a tentýž den nebo o 1–2 dny později při použití 5 MHz sondy je viditelná i srdeční pulzace. Příležitostně sonografické vyšetření u nezabřezávající prasnice může upozornit na endometritidu (GRYGAR a KUDLÁČ, 1997).

Kromě přístrojů jsou možnosti laboratorního vyšetření pomocí koncentrace hormonů z krevních vzorků, z moči nebo výkalů. Žádná z uvedených metod nepracuje se 100% jistotou potvrzenou porodem. V praxi se osvědčuje již zmíněná kontrola, případně přebíhání zapuštěných plemenic kolem 20. dne, což je velmi účinná metoda pro odhalování nezabřezlých plemenic prakticky při nejmenší spotřebě práce a času (HÁJEK *et al.*, 1992).

Zevní vyšetření na březost je u prasnic i v pokročilejších obdobích březosti málo spolehlivé. „Opadávání břicha“ je sice výrazným symptomem březosti, ale je rozpoznatelné až ke konci gravidity (KUDLÁČ *et al.* 1987). Další nepřímou metodou stanovení březosti je vaginální biopsie využívající se u prasnic 18.–25. den po připuštění. Nevýhodou této metody je její pracnost, vyšší cena a prodleva v získání výsledků (TŮMOVÁ *et al.*, 2015).

Plemenice prvních 14 dnů po zapaštění je potřeba chránit před vysokými teplotami nad 25 °C, které zvyšují embryonální mortalitu. Březost u prasnic se vyznačuje přirozeným úbytkem zárodků v prvním měsíci březosti, který se pohybuje kolem 30 % z oplozených vajíček (HÁJEK *et al.*, 1992).

3.5 Porod

Péče o prasnici začíná již před porodem. Nejpozději 14 dnů před porodem zbavíme prasnici vnitřních a vnějších parazitů a ze společného ustájení ji převedeme asi 10. den před porodem po umytí a zevní dezinfekci do porodního kotce. Zde pečujeme o čistotu (zvýšená hygiena) a před termínem porodu snižujeme krmnou dávku asi o 1/3 systémem 3, 2, 1, 0, to znamená, že v den porodu nekrmíme. Hlavním cílem tohoto opatření je vyprázdnění zažívacího traktu. Před porodem umyjeme vemeno teplou vodou a dosucha utřeme čistou utěrkou nebo jednorázovými papírovými utěrkami (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Přirozeným projevem blížícího se porodu je neklid prasnice již v přípravném období v souvislosti s přípravou pro stavbu hnízda, vyhledávání vhodného prostoru a později snášení materiálu (ŘÍHA *et al.*, 2001). Dalším indikátorem blížícího se porodu lze u některých druhů, jako je i prasnice, využít dechovou frekvenci. Frekvence dechů úměrně stoupá a dosahuje u většiny prasnic vrcholu 6 hodin před porodem – od 12 do 24 hodin před porodem je u prasnice průměrně 54 dechů/min., od 12 do 4 hodin před porodem se dechová frekvence zvyšuje na 91 dechů/min. a nejnižší dechová frekvence je zaznamenávána od 6 do 18 hodin po narození posledního selete, kdy se hodnota pohybuje kolem 25 dechů/min (CHMELÍKOVÁ *et al.*, 2015b).

Porod a poporodní období jsou pro prasnici a selata kritickými obdobími v reprodukčním cyklu. K porodům dochází u prasnic v průběhu celých 24 hodin, během dne a noci. Prasnice nejčastěji volí takovou polohu, že zádí leží v méně

přístupných částech kotce, tj. v rozích, které jsou z hlediska prasnice v místě lépe chráněném. Při porodních bolestech, tzv. nápinkách se prasnice napíná v zádech, prohýbá v páteři, předníma nohama hrabe vpřed a volnou zadní nohou dělá ve stejném rytmu pohyby, jakoby veslovala. Těžce oddychuje a občas se nadlehčuje vzepřením v zádi (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Délka doby porodu značně kolísá a je ovlivněna řadou činitelů. Za normální lze považovat porod, který trvá 2–6 hodin (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011; CHMELÍKOVÁ *et al.*, 2015b). Porod jednotlivých mláďat následuje v nepravidelných, několikaminutových intervalech. Při větším počtu mláďat se intervaly ke konci porodu prodlužují na ½–1 hodinu (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Tabulka 3. Průměrná délka fází porodu u prasnic (CHMELÍKOVÁ *et al.*, 2015b)

Fáze porodu	Průměrná doba (hodiny)
Otevírání krčku	2–6
Vypuzování plodu	2–6
Vypuzování placenty	1–4

Obvykle prasnice před a po porodu neprojevují chuť ke krmivu, pouze hledají vodu, neboť mají zvýšenou tělesnou teplotu (ŘÍHA *et al.*, 2001).

3.6 Plodnost prasnic

V posledních letech se počet živě narozených selat na vrh značně zvýšil. Vrhů s 15 nebo dokonce až 20 selaty již nejsou vzácné (ROZKOT, 2018a).

Průměrný produkční věk prasnic ve šlechtitelských chovech byl 2,9 reprodukčních cyklů. Průměrný počet vrhů prasnic vyřazených v roce 2014 se pohyboval od 2,9 (u plemene duroc) do 6,3 (u plemene pietrain). Nižší hodnoty dlouhověkosti zaznamenané u mateřských plemen (3,7 reprodukčního cyklu u prasnic české bílé ušlechtilé a 3,3 reprodukčního cyklu u prasnic česká landrase) byly pravděpodobně důsledkem vyšší intenzity selekce na reprodukční znaky (KRUPOVÁ *et al.*, 2016).

S dobou březosti, která je 115 až 116 dnů, a s dobou kojení selat 21–30 dnů lze dosáhnout obrátkovosti 2,2 až 2,5 vrhu za rok (JEDLIČKA, 2014).

Stáda s vysokým počtem selat odstavených na prasnici za rok mohou produkovat mnoho zakrslých nebo malých selat. Při zvýšení počtu živě narozených selat na 20,3 ks se hmotnost selat snižuje a lehčí selata nejsou schopna přijmout dostatek kolostra od matky. Nízký příjem kolostra a nízká porodní hmotnost mohou být spojeny se zvýšenou mortalitou selat a se zhoršenou růstovou schopností (KOKETSU *et al.*, 2017).

Čím je vyšší vyrovnanost vrhu, tím je větší předpoklad pro odchov vyššího počtu selat z vrhu (HÁJEK *et al.*, 1992). Na 6. a dalších vrzích stoupá nevyrovnanost vrhů a zvyšuje se počet mrtvě narozených selat i vlivem protahovaných porodů, na druhou stranu lze u starších prasnic očekávat lepší zabřezávání, a tím kratší mezidobí (STUPKA *et al.*, 2009).

Prasnice vykazuje během pozdního léta a na začátku podzimních měsíců období narušeného reprodukčního procesu známého jako sezónní neplodnost. Nejvíce ekonomicky významný projev tohoto jevu je snížení plodnosti v důsledku ztráty březosti (BERTOLDO *et al.*, 2012).

3.7 Metody řízené reprodukce

Stimulace říje

U prasniček v produkčních chovech lze vyvolat říji skupinově ošetřením zkrmované látky s progestačním účinkem. K tomu slouží přípravek Regumate (z dovozu), u nás v minulosti používaný tuzemský Evertas-P, Lonza. Regumate nebo Evertas se podávají s krmivem (*per os*) po dobu nejméně 15 dnů a po ukončení této kůry se prasničky hromadně zapouštějí 5. až 7. den. Nejznámějším hormonálním přípravkem s gonadotropním účinkem je přípravek PG 600 (kombinace hormonů FSH a HCG). Používá se u předpubertálních prasniček (\pm 6 měsíců věku) k redukcí počtu dnů od konečné selekce ke spontánní říji, u prasnic v den odstavu. Pro prasnice se doporučuje použití jen v určitých vhodných obdobích, např. při tzv. letní infertilitě nebo u jiných skupin plemenic, jako např. u prvniček, kdy nástup říje po odstavu 1. vrhu selat je nízký. Říji s ovulací můžeme u prasnic po odstavu selat vyvolat skupinově a synchronizovaně pomocí injekčního ošetření hormonálními přípravky. Pak lze přistoupit k tzv. frontální inseminaci, tj. k provedení inseminace v předem určeném termínu u všech ošetřených prasnic bez ohledu na projev příznaků říje. Tato metoda však vyžaduje přesné dodržování předepsaného postupu a před zahájením

je třeba posoudit, zda se vynaložené náklady na veterinární ošetření a hormonální přípravky vrátí ve formě produkce (ŘÍHA *et al.*, 2001). Hormonální stimulace nástupu říje u prasnic po odstavu selat spočívá v aplikaci sérového gonotropinu (PMSG) v dávce obvykle 1 250 m. j. za 24 hodin po odstavu (PULKRÁBEK *et al.*, 2005).

Přípravky se aplikují u prasniček nejlépe ve věku kolem 220 dnů. Ke zvýraznění znaků říje se používá syntetický „kančí pach“ ve formě aerosolu, např. SOA spray (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Stimulace říje vyžaduje kontakt s kancem, nebo pokud to není možné podávání gonadotropinů. Pokud se používají gonadotropiny, lze očekávat říji za 4–6 dní. Pokud se vyskytne problém s odezvou, nejpravděpodobnější příčinou je ztráta říje v luteální fázi. To lze vyřešit podáváním altrenogestu po dobu 18 dní. Lze očekávat, že říje se dostaví o 5 až 8 dní později (KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016).

Synchronizace říje

Z obecného hlediska je žádoucí, aby metoda synchronizace říje byla nejen spolehlivá, ale i laciná a jednoduchá v provedení a neovlivňovala nepříznivě následnou plodnost ošetřených zvířat. U prasnic po porodu lze dosáhnout synchronizace říje organizací odstavu selat k určitému časovému období a stimulovat urychlený nástup říje u všech zvířat zlepšeným nárazovým krměním, přítomností plemeníka, změnou prostředí a pobytem ve výbězích. Synchronizace říje umělou cestou se zakládá na podávání medikamentů buď potlačujících růst a zrání folikulů, a tím oddalování nástupu říje (prodlužování luteální fáze), nebo medikamentů způsobujících předčasnou regresi žlutého tělíska (zkracování luteální fáze), a tím urychlený nástup říje (KUDLÁČ *et al.*, 1987). Mnohé špičkové velkochovy čím dál více využívají výhody synchronizace říje u prasniček. Perorálně podávané analogy GnRH synchronizují ovulaci (ROZKOT, 2018 b).

Nejrozšířenější je denní aplikace 150 mg derivátů dithiocarbamoyl hydrazinu. U nás se Evertas P podává *per os* po dobu 20 dní. Tento hypofyzární inhibitor je nesteroidní povahy a účinně brání nástupu říje. Po jeho vysazení se dostavuje říje za 3–5 dní a je fertillní (KUDLÁČ *et al.*, 1987). Synchronizace prasniček altrenogestem umožňuje v systému týdenního managementu vytváření vyrovnaných skupin prasniček z hlediska počtu a věku při prvním zapouštění a umožňuje přesné

doplňování skupin prasnic novými prasničkami podle reprodukčního plánu (MACEK, 2015).

Synchronizace říje je založena na principu suprese (potlačení) říjového cyklu, kdy dochází k utlumení folikulární fáze cyklu po dobu, jež přesahuje životnost žlutého tělíska, což ve svém důsledku vede k synchronizaci prasniček do stejné fáze cyklu. Po ukončení podávání altrenogestu dochází k nástupu říje za 5–7 dnů s vysokou mírou synchronizace (ŠPERLING a VAŇHARA, 2017).

Mnoho dostupných hormonů, jako je lidský choriiový gonadotropin (hCG), hormon uvolňující gonadotropin (GnRH) a jeho analogy, stejně jako prasečí luteinizační hormon (pLH), je účinných pro indukci nebo synchronizaci ovulace u prasniček a odstavených prasnic. Každý z hormonů má jedinečné vlastnosti s ohledem na fyziologii jeho účinku, způsob jeho podávání, jeho účinnost a schválení pro použití (KNOX, 2015).

3.8 Vnitřní faktory ovlivňující reprodukci prasnic

Heritabilita

Vzhledem k nízké dědivosti ostatních reprodukčních znaků (tabulka 4) se heteroze pozitivně projevuje u prasniček – kříženek časnějším pohlavním dospíváním (asi o 1 pohlavní cyklus dříve), ve výraznějším projevu říje nebo v lepším zabřezávání (HÁJEK *et al.*, 1992).

Tabulka 4. Heritabilita užitkových vlastností prasat (HÁJEK *et al.*, 1992)

Vlastnosti	Dědivost	Heterózní efekt (%)
Reprodukce	nízká	8–10
Výkrmnost	střední	3–5
Jatečná hodnota	vysoká	0

Reprodukční užitkovost lze chápat jako komplex znaků s aditivním působením genů, jejíž heritabilita je v rozmezí $h^2 = 0,07–0,40$ (tabulka 5) (STUPKA *et al.*, 2009).

Tabulka 5. Heritabilita reprodukčních vlastností prasnic (STUPKA *et al.*, 2009)

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

Zařazování prasniček do stáda (věk při 1. zapuštění)

Věk při 1. zapuštění prasniček byl navržen jako klíčový faktor, který určuje celoživotní výkonnost a dlouhověkost (SASAKI a KOKETSU, 2008; ŠPERLING a VAŇHARA, 2017). S optimálním věkem při 1. inseminaci úzce souvisí také doporučený věk v období 1. porodu, kdy za optimální parametr se považuje okolo 1 roku (ŠPERLING a VAŇHARA, 2017). Všechny prasničky bez ohledu na plemennou příslušnost prodělávají normálně minimálně 1 říji do věku 8 měsíců. Prasničky by se neměly zapouštět v 1. (pubertální) říji. Měla by se však zaznamenat za účelem optimálního zapuštění v 2. nebo 3. říji v pořadí (ŘÍHA *et al.*, 2001). Prasničky se zapouští v 7.–8. měsíci věku (MOUDRÝ *et al.*, 2007). Za optimální ekonomický věk v době 1. inseminace je v současnosti považován věk v rozmezí 200–240 dnů, kdy ekonomický věk jako takový je definován kalkulací výsledného profitu na zapuštěnou prasničku (ŠPERLING a VAŇHARA, 2017). S pořadím říje po dosažení pohlavní dospělosti roste počet uvolněných vajíček v jedné říji a u prasniček se zvyšuje schopnost pro dosažení vyššího počtu selat ve vrhu (HÁJEK *et al.*, 1992). Doporučená hmotnost v době 1. inseminace se může obecně lišit na základě zvolené genetiky. Obecné pravidlo zní, že prasničky zapuštěné ve vyšší hmotnosti než optimální podle standardu jsou statisticky náchylnější k dřívějšímu vyřazení z chovu, výraznějšímu katabolizmu v průběhu laktace a zvýšenému vyřazování z důvodu poruch reprodukce a muskuloskeletálního systému (ŠPERLING a VAŇHARA, 2017).

Připouštění prasniček v optimálním věku okolo 240 dnů náklady na krmné dny v průměru o 10 až 15 € na prasničku/rok a mělo pozitivní vliv na celoživotní užitkovost chovných zvířat (MACEK, 2015). Prasnice zapuštěné ve vysokém věku

278 dnů nebo i starší měly nižší životnost než prasnice, které byly zapuštěny v nižším věku (IIDA *et al.*, 2015; ŠPERLING a VAŇHARA, 2017). Vyšší věk prasniček při 1. zapuštění byl také spojen s vyšším počtem živě narozených selat při prvním porodu (IIDA *et al.*, 2015). Nicméně tato výhoda je omezená, protože i když se zvýšil věk prasniček od 200 dnů do 300 dnů, došlo jen k malému nárůstu počtu živě narozených selat, a to o 0,3–0,4 selat (KOKETSU *et al.*, 2017).

Selekce prasniček pro chovatelské účely začíná již u selat po narození. K chovu jsou vybírána jen zdravá, tělesně zdatná a životaschopná selata, jejichž hmotnost se pohybuje kolem 1,3 kg. V dalším období jsou prasničky selektovány z hlediska plemenného typu, zdravotního stavu (konstituce), pohlavního výrazu (HÁJEK *et al.*, 1992). Při výběru prasniček k reprodukci selat je preferován vývin, pohlavní výraz, počet funkčních struků a jejich rozmístění, zdravý fundament a celkově dobrý zdravotní stav (ŘÍHA *et al.*, 2003). Schopnost výrazné říje a pravidelný pohlavní cyklus by měly být hlavním reprodukčním znakem pro výběr chovných prasniček (ROZKOT, 2018 b). Zařazování prasniček do plemenitby je spojováno s problémem včasného zapouštění a po zabřeznutí pak s problémem nižšího počtu narozených selat v 1. vrhu. Také po prvním porodu je zatížení prasničky laktací, dosud tělesně nedospělého organismu, doprovázeno relativně vyšší ztrátou hmotnosti. To se často projevuje delším „odpočinkem“ po odstavu selat, resp. prodlouženou dobou k nástupu říje (ŘÍHA *et al.*, 2001).

Na 100 prasnic základního stáda je potřeba ročně odchovat nejméně 50 pohlavně dospělých prasniček schopných zapuštění, lépe více než méně. Musí se počítat s tím, že z nich bude vyřazeno z reprodukčních, zdravotních a jiných důvodů ještě cca 10 až 20 % (HÁJEK *et al.*, 1992).

Délka mezidobí

Délka mezidobí určuje počet vrhů na prasnici za rok (HÁJEK *et al.*, 1992). Za optimální délku mezidobí v současných výrobních podmínkách lze považovat interval 152 dnů, což představuje dosažení 2,4 vrhů na prasnici a rok (STUPKA *et al.*, 2009). V praxi vlivem různých činitelů, zejména délky kojení selat a vlivem délky servis periody (doby od oprasení do zabřeznutí prasnice), zpravidla není dosahováno optimální mezidobí. Nejdelsí mezidobí je zjišťováno mezi 1. a 2. vrhem prasnice (170–180 dnů) (HÁJEK *et al.*, 1992). Především příliš krátké období při odstavu selat

může způsobit nedostatečnou regeneraci pohlavního ústrojí prasnice, a tím snížení četnosti vrhu a životaschopnosti selat (STUPKA *et al.*, 2009).

Interval od odstavu do zapuštění

Odstavem selat (oddělením od matky) končí reprodukční část cyklu produkce plemenných nebo jatečných zvířat (HÁJEK *et al.*, 1992).

Včasně zapuštění po odstavu selat ovlivňuje produktivitu prasnice (ŘÍHA *et al.*, 2001). Po porodu se 1. plnohodnotná říje dostaví až po odstavu selat, zpravidla do 10 dnů. Přitom lze zjišťovat určitou závislost nástupu říje na délce doby kojení. Čím je doba kratší, tím říje po odstavu selat nastupuje poněkud později a nepravidelněji (KUDLÁČ *et al.*, 1987). Po odstavu selat se říje dostavuje zpravidla za 3–7 dní cca u 80 % prasnic, u zbývajících později (HÁJEK *et al.*, 1992). Cílem chovatele je proto zapuštění prasnic do 10. dne po odstavu, což je období, které je považováno konvenčně za fyziologický interval pro nástup říje (ŘÍHA *et al.*, 2001; ŘÍHA *et al.*, 2003; JEDLIČKA, 2014). Po 10. dnu se snižuje procento zabřezávání prasnic po 1. inseminaci o 15–20 % (ŘÍHA *et al.*, 2003). Zpoždění o 1 týden snižuje porodnost o 0,1 vrhu a počet vyprodukovaných selat o 1 sele na prasnici za rok (ŘÍHA *et al.*, 2001).

U prasniček existuje velká variabilita v nástupu pravidelných říjí, u prasnic po odstavu selat je návrat do říje někdy problematický a u starších prasnic je problémovým obdobím sezónního poklesu zabřezávání (ŘÍHA *et al.*, 2001). U prasnic se vyskytuje neplodná říje bez ovulace 3–5 dnů po porodu. Říje s ovulací je obvykle blokována. Prasnice, která nekojí selata v 1. týdnu po porodu, přichází do říje s ovulací během 2 týdnů. Odstavení selat indukuje říji s ovulací do 3–5 dnů (REECE, 2011; CHMELÍKOVÁ *et al.*, 2015a). Interval nástupu říje po odstavu selat u prasnic patří do skupiny reprodukčních znaků s nízkou dědivostí. Proto se zde značně uplatňují zevní vlivy, které způsobují kolísání délky tohoto intervalu (HÁJEK *et al.*, 1992). Hlavní příčinou prodloužených intervalů od odstavu do říje je nedostatečný příjem živin během laktace. Prasničky mají nižší chuť ke krmivu než starší prasnice, a tedy mají nevyrovnané reprodukční odezvy na okolní faktory, které snižují chuť (KIRKWOOD a DE RENSIS, 2016). Prasnice s delším intervalem od odstavu do zapuštění měly nižší procento zabřezávání a nižší počet živě

narozených selat než prasnice, které byly zapuštěny 3.–6. den po odstavu (HOSHINO a KOKETSU, 2008; TUMMARUK *et al.*, 2010).

V případě kratší doby laktace (21 dní) lze zkrátit interval mezi vrhy teoreticky o 7 dní oproti 28denní laktaci, což představuje 0,12 vrhu na prasnici za rok navíc. Prakticky je však tento rozdíl redukován na 3 dny, čemuž odpovídá 0,04 vrhu navíc. Při odstavu ve 21 dnech tedy lze počítat 2,41 vrhů na prasnici a rok oproti 2,37 vrhů při 28 dnech odstavu (BĚLKOVÁ a VÁCLAVKOVÁ, 2017).

3.9 Vnější faktory ovlivňující reprodukci prasnic

3.9.1 Technika krmení

Každá fáze reprodukčního rytmu, tj. období březosti, porodu, laktace, úsek od odstavu do zabřeznutí, vyžaduje diferencovanou výživu, která respektuje fyziologické požadavky prasnice (HÁJEK *et al.*, 1992). Cílem je naplnit nutriční požadavky zvířete v každé fázi reprodukčního cyklu tak, aby kolísání hmotnosti bylo pokud možno minimální a aby po skončení laktace nastoupila včas plnohodnotná a silná říje a zvíře zabřezlo (VINTEROVÁ, 2014).

Výživa se na reprodukci podílí asi z 20 %. Cílem výživy chovných prasat je dosáhnout optimálních výsledků reprodukce, a tím i nejnižší spotřeby krmiva na produkci jatečných prasat (ŘÍHA *et al.*, 2003). Uvádí se, že až 50 % poruch v reprodukci u prasnic je způsobeno chybami ve výživě. Úroveň a intenzita výživy se projevují již na dosažení pohlavní dospělosti, dále na činnosti rozmnožovacích orgánů a na embryonálním vývoji (STUPKA *et al.*, 2009).

Obecně je nutné dodržovat zásady tzv. fázové výživy prasnic spolu s vyhovujícími mikroklimatickými podmínkami ve stájích, které s úrovní výživy velice úzce souvisí (STUPKA *et al.*, 2009). Další podmínkou pro optimální využití krmiva je optimální teplota ve stáji, která by měla být kolem 18–22 °C. Při zvýšení teploty nad termoneutrální zónu klesá příjem krmné směsi (ŘÍHA *et al.*, 2003).

Množství přijímaného krmiva a žravost prasat (rychlost příjmu krmiva) se zvětšuje se stoupající živou hmotností prasat. Počet příjmů krmiva a doba potřebná ke krmení je závislá na systému a technologii krmení (dávkově či *ad libitum*, suché či vlhčené krmivo, krmení do koryt či na podlahu) (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). Každé zvíře na požadovaný přírůstek potřebuje určité

množství živin (tolik, kolik bylo uloženo v přírůstku), které musí být povýšeno o koeficient využití v těle (koeficient stravitelnosti, koeficient metabolizovatelnosti) (ŘÍHA *et al.*, 2003). Přiměřený příjem krmiva, zejména během prvních 7–10 dnů laktace, je důležitý pro doplnění tělesných rezerv a obnovení sekrece hormonů, které ovlivňují reprodukční výkonnost. Omezení krmení vede k prodloužení intervalu následného zapuštění po odstavu a ke snížení procenta zabřeznutí, ale i k velikosti vrhu (ROZKOT, 2018b). Vysoký příjem krmiva a živin, především v závěru laktace, stimuluje vývoj folikulů (GRAUER, 2018).

Většina levnějších alternativních krmiv s sebou bohužel často nese kromě pozitivního ekonomického vlivu také negativní vlivy, které mohou vést ke zhoršení užitkovosti nebo dokonce narušení zdraví zvířat (BĚLKOVÁ a VÁCLAVKOVÁ, 2016). Nedostatek bílkovin a aminokyselin vede také ke zpožděnému nástupu puberty. Diety pro vysoce produktivní prasničky by měly, v porovnání s typickou krmnou dávkou pro výkrm, obsahovat vyšší koncentraci vitamínů A a E, vápníku, fosforu, selenu, chromu a zinku, protože prasničky dosáhnou puberty s omezenou rezervou bílkovin a tělesného tuku a rostou celou dobu po zapuštění. Chovné prasničky jsou krmeny krmnou dávkou s nižším obsahem energie než u diet pro výkrm. Je to důležité proto, aby se zabránilo nadměrnému ztučnění (ROZKOT, 2018b). Vitamín D hraje zásadní roli při absorpci vápníku, homeostazi a tvorbě kostí, ale také se podílí na imunitním systému. Je důležitý pro zvýšení hladin vápníku v séru prasnic a snížení počtu mrtvě narozených selat. Existují náznaky, že různé typy mastných kyselin nejen mění užitkovost prasnic, ale i dlouhověkost a růst (JEŽKOVÁ, 2018). Vitamín E má značný fyziologický význam pro udržení integrity struktury tkání, podporuje neurální růst, reprodukci a imunitu. Je přítomen v přírodní formě ve frakci lipidů v krmných směsích a je citlivý na oxidaci. Nemůže být syntetizován prasaty, a tak musí být obsažen v krmivu. Bylo prokázáno, že u prasat mladších kategorií byl vyšší výskyt problémů s reprodukcí spojených s nedostatkem vitamínu E, nežli u starších. Použití vitamínu E u chovných prasat naznačilo i možnost zvýšení počtu narozených selat a jejich přežití (SLAVÍK, 2014). Tuky se středním řetězcem mastných kyselin ovlivňují kvalitu mleziva a zásobení selat glykogenem, což se odrazí ve vitalitě selat. Vynikající výsledky jsou zejména s přidavkem rybího oleje z lososů, který má optimální poměr nenasycených n-6/n-3 mastných kyselin, či kokosového oleje, jehož složení je blízké mléčnému tuku (JEDLIČKA, 2019b).

Chyby v úrovni příjmu živin (krmiva) jsou v nedostatečné výživě, nebo naopak v překrmování. Dále pak v nedostatku živin, v nedokonalé krmné dávce a v neposlední řadě i v kvalitě komponentů krmné dávky, zejména z hlediska zdravotní nezávadnosti (HÁJEK *et al.*, 1992). Nechutenství prasnic během období okolo porodu souvisí s poporodní nízkou tolerancí na vysokou koncentraci glukózy v krvi, ale i se zvýšenou koncentrací leptinu a kondicí prasnic v tom smyslu, že tučné více leží a přijímají méně krmiva. Kromě toho se u nich zjišťují delší porody, více mrtvě rozených selat, nižší produkce mléka a vyšší úhyn selat po narození. Naproti tomu u hubených prasnic je patrný delší nástup říje po odstavu, více přebíhání, horší následující vrh a nevyrovnaná selata ve vrhu (JEDLIČKA, 2019b).

Modernizační kroky v chovu prasat se v poslední době dotkly nejvíce technických systémů krmení. Z hlediska způsobu zakládání krmné dávky se uplatňují systémy se skupinovým nebo individuálním krmením, dávkovaným nebo *ad libitum* krmením, fázovým nebo restriktivním krmením. Tradiční systémy mokrého krmení krmnými vozíky byly a jsou nejčastěji nahrazovány potrubními systémy pro přípravu a distribuci tekutých krmiv s využitím elektroniky a počítačových systémů. Podobně je možné využít různé systémy suchého krmení s ručním, automatickým, resp. počítačovým řízením (BROUČEK *et al.*, 2013).

Základním kamenem strategie, která podporuje prasnice a selata v březosti, laktaci i po odstavu, je komplexní výživa. Lze tak nejen zabránit ztrátě kondice, ale rychle i vrátit prasnici do optimální kondice. Zvýšená pozornost přípravě na laktaci a produkci mleziva by měla být věnována prasnicím zejména od 80. dne do porodu. Zásadou je prasnice nepřekrmovat a v době okolo porodu jim podávat odpovídající krmivo (JEDLIČKA, 2019b).

Voda

Nutnou podmínkou správné techniky krmení je dostatek čisté zdravotně nezávadné vody (ŘÍHA *et al.*, 2003). Z napáječek se naučí prasata pít velmi rychle. Pro prasnice se v chovech osvědčily miskové napáječky (MATOUŠEK a KERNEROVÁ, 2011). Voda je jednou z nejdůležitějších živin nejen pro život, ale také pro reprodukci a dlouhověkost prasnic. Na příjmu vody závisí i příjem krmiva, takže pokud prasnice nemohou nebo neumí přijímat dostatečné množství vody zejména

v laktaci, hrozí nízký příjem krmiva, nadměrný úbytek kondice, zhoršení reprodukce i kvality selat (GRAUER, 2018).

Všechna prasata musí mít přístup k dostatečnému množství čerstvé pitné nebo jiné zdravotně nezávadné vody minimálně 8 až 15 °C teplé. Kromě nejrozšířenějších kolíkových napáječek nacházejí uplatnění miskové napáječky (BROUČEK *et al.*, 2013). Nedostatek vody omezuje produkci mléka (ROZKOT, 2018 b). V napájecím systému by podávaná voda měla mít průtok 1 litr/min. (ROZKOT, 2018 b; JEŽKOVÁ, 2019). Prasata spotřebují 2,5× více vody než krmiva (hmotnost prasete 80 kg – 2,8 kg krmiva a 7 l vody denně) (JEŽKOVÁ, 2019). Při skupinovém ustájení připadá na 1 napáječku nejvíce 12 odstavených selat, resp. výkrmových prasat, nebo 6 prasnic. Potřeba pitné vody se mění v závislosti na živé hmotnosti prasat, na obsahu sušiny v krmivu a mikroklimatických podmínkách ustájení (BROUČEK *et al.*, 2013).

Krmení prasniček

Cílem výživy prasniček je zajistit optimální vývin kostry, svalů, a především vývoj a funkci pohlavních orgánů. Další nutností je vytvořit v těle prasničky dostatečnou zásobu živin k tomu, aby mohla úspěšně plnit reprodukční funkci (dlouhodobě vydržet v chovu) (ŘÍHA *et al.*, 2003).

Krmení nezapuštěných prasnic

Nezapuštěné prasnice potřebují mít v krmné dávce dostatek živin k doplnění rezerv vyčerpaných během laktace a ke správné funkci reprodukčních orgánů. V době od odstavu do zapuštění se doporučuje krmit 3,2–3,6 kg směsi/kus/den (v závislosti na hmotnosti prasnice, resp. na pořadí vrhu). Pro zlepšení projevu říje a k usnadnění zaprahnutí se doporučuje v den odstavu selat prasnici nekrmit (ŘÍHA *et al.*, 2003).

Krmení v období březosti

Úroveň výživy by měla respektovat speciální fyziologické požadavky, tj. období po zapuštění (rané březosti = cca 1 měsíc), období obnovy ztráty hmotnosti kojením (cca 50 dnů po zapuštění), období tvorby parenchymu sekrečních buněk mléčné žlázy, tj. zakládání produkce mléka (asi od 50. do 80.–90. dne), období intenzivní tvorby tkání plodů a přípravy prasnice k produkci mléka, tj. období asi od 90. dne březosti (ŘÍHA *et al.*, 2001). Krmení březích prasnic má být takové,

aby zabezpečovalo chovnou kondici zvířat, tzn., aby nebyly prasnice ani příliš tučné, ani příliš vyhublé (ŘÍHA *et al.*, 2003). Optimální skladba krmné dávky v této fázi reprodukčního cyklu eliminuje negativní příznaky MMA syndromu, zácpy a diabetes, což se ve výsledku projeví snížením podílu mrtvě rozených, slabých a neživotaschopných selat (JEDLIČKA, 2014).

V 1. fázi březosti je velmi důležitý dostatek vitamínů A, a to zejména u masných typů prasat. Nezbytnou látkou, která se účastní na tvorbě progesteronu, je hormon inzulín. Hladina tohoto hormonu závisí na dostatku chrómu, který pomáhá zvýšit velikost vrhu a zabřezávání (ŘÍHA *et al.*, 2003). Snahou výživy březích prasnic v raném stadiu březosti je podpořit vývoj placenty, aby mohla být naplněna potřeba živin pro embrya, jejich přežitelnost a vývoj (GRAUER, 2018). V průběhu březosti je zajišťován snížený příjem živin v 1. měsíci březosti a zvýšený příjem od 90. dne březosti. Plemenice by neměly být překrmovány koncentrovanými krmivy z toho důvodu, že cca 60–70 % živin z krmné dávky připadá na záchovu a jen 3 % na nitroděložní přírůstek (HÁJEK *et al.*, 1992). Překrmování zvířat v 1. polovině gravidity vyvíjejícímu se zárodku více škodí, než prospívá, stejně tak jako nedostatečné nebo nekvalitní krmení (KUDLÁČ *et al.*, 1987).

Prasnice v době okolo porodu potřebuje dávku s vysokým obsahem energie, nízkým obsahem dusíkatých látek s vyšším podílem vlákniny. Tomuto požadavku nevyhovuje ani jedna z používaných krmných směsí, tj. KPK a KPB. Během poslední fáze březosti se u prasnic může objevit diabetes, který se může projevit komplikovanými porody, nízkou mléčnou produkcí a nízkým příjmem krmiva v laktaci (JEDLIČKA, 2014).

Krmení v období po porodu

Cílem výživy kojících prasnic je zabezpečit záchovnou potřebu prasnice včetně termoregulace, dosáhnout optimálního množství a kvality mléka. Je nutné, aby prasnice tvořila mléko ponejvíce z přijatých živin krmné dávky a co nejméně používala vlastní tělesné rezervy. V průběhu laktace se složení a denní produkce mléka mění a těmto změnám by mělo být přizpůsobeno složení krmných dávek. A to zejména v případech, kdy je délka laktace buď kratší než 21 dní, nebo delší než 35 dnů. Prasnicím se zkrmuje kompletní krmná směs pro kojící prasnice, na kterou se přechází již 5–10 dnů před očekávaným porodem. Je nutné, aby v prvních dnech

kojení prasnice využívala vlastní tělesné rezervy (ŘÍHA *et al.*, 2003). U kojících prasnic musí být snahou chovatele dodržení normovaného příjmu živin, aby nedocházelo k nadměrné ztrátě hmotnosti prasnic v období kojení selat. Ztráta hmotnosti vede k prodlužování servis periody, zejména u prvniček (HÁJEK *et al.*, 1992). Zatímco výživou před porodem lze u prasnic ovlivnit produkci mleziva, ale i příjem krmiva v laktaci, v období porodu má vliv i na životaschopnost selat a dále se významně podílí na složení mikrobiomu a zdraví gastrointestinálního traktu prasnice (JEDLIČKA, 2019b). Základní denní dávka krmné směsi pro kojící prasnici činí 2,4 kg plus přídavek směsi na každé kojené sele ve výši 0,4 kg (STUPKA *et al.*, 2009).

Tabulka 6. Požadavky na krmení jednotlivých kategorií prasnic – fázová výživa (STUPKA *et al.*, 2009)

<i>Kategorie prasnic</i>	<i>Nezapuštěné</i>	<i>Březí</i>	<i>Kojící</i>
Krmná směs	bohatá na 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 produkce	plodnost	růst	mléčná produkce

Flushing

Pro zvýraznění projevu říje, a především zvýšení počtu ovulovaných vajíček, se provádí mírné zvýšení krmné dávky několik dní před zapuštěním, zajišťující vyšší příjem energie a živin (STUPKA *et al.*, 2009). Po odstavu selat se využívá tzv. flushing k podpoře nástupu říje a ovulace (HÁJEK *et al.*, 1992).

Bylo zjištěno, že takový krmný zásah zvyšuje počet vajíček až o 2, což znamená šanci zvýšení počtu selat o 1 ve vrhu (50 % = embryonální mortalita). 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 (PULKRÁBEK *et al.*, 2005). Výživou od odstavu do zapuštění lze stimulovat hladiny hormonů řídících reprodukční cyklus, ovlivnit kvalitu ovulace, a tím množství ovulovaných vajíček, zkrátit inseminační interval a zvýšit počet i vyrovnanost narozených selat (GRAUER, 2018).

3.9.2 Ustájení prasnic

Další oblastí související úzce s úhynem prasnic je ustájení a péče o ně. Odvětví chovu prasat vykonalo vynikající práci, pokud jde o management selat a zlepšení péče o ně i první den po narození, ale možná není věnován dostatek času pozorování a vyhodnocení stavu prasnice (JEŽKOVÁ, 2018). V současném období převládají bezpodestýlkové systémy ustájení prasat s produkcí tekutého hnoje. Tendence je zvyšovat postupně podíl podestýlaného ustájení s produkcí stájového hnoje, především v chovu prasnic (BROUČEK *et al.*, 2013).

Ustájení prasat musí být konstruované takovým způsobem, který zvířatům umožní přístup k pohodlnému prostoru pro ležení, které je odvodněné a přiměřeně čisté a umožňuje všem prasatům současně ležet a vstávat (BROUČEK *et al.*, 2013). Vnitřní i vnější chovné prostory musí zvířatům poskytnout dostatek prostoru, pohodlí a místa na krmení a napájení, aby nebyla vystavena stresujícím podmínkám (MOUDRÝ *et al.*, 2007). Podlahy musí být hladké, avšak nikoliv kluzké, aby se předešlo poranění prasat, a musí být navrženy, konstruovány a udržovány tak, aby prasatům nezpůsobovaly poranění nebo útrapy. Musí odpovídat velikosti a hmotnosti prasat a musí tvořit pevný, rovný a stabilní povrch (JEŽKOVÁ, 2019). Požadovaná vysoká užitkovost je vždy spojena s tím, aby zvířata byla ustájena co nejkomfortněji (STIBAL, 2018). Pro zapuštěné prasničky nebo prasnice chované ve skupinách (6–40 kusů) – celková využitelná podlahová plocha pro každou zapuštěnou prasničku nejméně 1,64 m² a pro každou prasnici nejméně 2,25 m². Jsou-li ve skupinách prasat použity betonové roštové podlahy, musí být maximální šíře mezer mezi roštnicemi 11 mm pro selata a 20 mm pro zapuštěné prasničky a prasnice (JEŽKOVÁ, 2019).

Připouštěné a březí prasnice se ustájují v individuálních boxech, ve skupinových koticích nebo boxových koticích s bezpodestýlkovým provozem nebo s využitím podestýlání (BROUČEK *et al.*, 2013). Optimální je, pokud zapuštěná

zvířata zůstávají do testu březosti v individuálních kotcích. Jsou-li přeháněna, pak by toto mělo být provedeno do 3 dnů po zapaštění (VINTEROVÁ, 2014). Vysokobřezí, rodící a kojící prasnice je možné ustájit v podestýlaných nebo bezpodestýlkových individuálních porodních kotcích s volným pohybem prasnice, s trvale omezeným pohybem nebo dočasně omezeným pohybem (tzv. kombinované kotce) (BROUČEK *et al.*, 2013). Vysokobřezí prasnice se převádí do porodního kotce nebo se odděluje od ostatních prasnic do zvláštního kotce několik dnů před porodem, optimálně 14 dnů, minimálně týden (HÁJEK *et al.*, 1992). Prasnice a prasničky se během období, které začíná 4 týdny po zapaštění a končí týden před očekávaným porodem, chovají ve skupinách. Kotec musí mít strany delší než 2,8 m. Je-li ve skupině chováno méně než 6 zvířat, kotec, ve kterém je skupina chována, musí mít strany delší než 2,4 m (JEŽKOVÁ, 2019).

Výhodami individuálního ustájení prasnic je úspora stájové plochy, lepší podmínky pro inseminaci, možnost individuálního dávkování krmiv a lepší přehled o jednotlivých prasnicích a lepší pracovní podmínky při ošetřování (BROUČEK *et al.*, 2013). Hlavní silné stránky skupinového ustájení v extenzivních chovech, ve srovnání s individuálním ustájením během laktace, zahrnují zvýšenou svobodu pohybu prasnic a selat s lepší možností vyjádření přirozeného chování, například mateřského chování, zlepšený sociální rozvoj selat a potenciál pro zvýšení příjmu krmiva u selat před odstavem, umožnění selatům přijímat krmivo společně s prasnicemi, což vede k lepší adaptaci selat (VAN NIEUWAMERONGEN *et al.*, 2014).

Řešení porodního kotce má umožnit snadný přístup ošetřovatele k prasnici i selatům. Důležité je zajistit podstatně se lišící teplotní nároky prasnic a selat (lokální ohřev, boudy). Oddělení loží selat od ostatních částí kotce působí zvláště příznivě na jejich chování v době ležení. Selatům nejvíce vyhovuje zpevněná, tepelně izolovaná, resp. podestýlaná podlaha (BROUČEK *et al.*, 2013). Pohyb prasnice je v porodní kleci omezen, což snižuje výskyt a četnost nežádoucích pohybů prasnic, které se podílejí na mortalitě selat související se zalehnutím (MELISOVA *et al.*, 2014).

Prasata by měla mít trvalý přístup k dostatečnému množství materiálu, který jim umožňuje etologické aktivity, jako je sláma, seno, dřevo, piliny, houbový kompost, rašelina nebo směsi takových materiálů, které neohrožují zdraví zvířat (JEŽKOVÁ, 2019).

Mikroklima

Mikroklima stájových objektů, vyjádřené fyzikálními a chemickými parametry vzduchu, se stává stále více významným produkčně ekonomickým faktorem, protože výrazným způsobem může ovlivnit termoregulační mechanismy, konverzi živin, užitečnost a zdravotní stav prasat. K významným složkám mikroklimatu prostředí, které ovlivňují pohodu zvířat, patří teplota, relativní vlhkost vzduchu, povrchová teplota konstrukčních prvků a proudění vzduchu. Chemické prvky a složky mikroklimatu tvoří samostatnou, i když neoddělitelnou součást prostředí technologického systému chovu. Jde o definování obsahu CO₂, NH₃, H₂S a jejich možnou redukci (BROUČEK *et al.*, 2013).

Teplotní pásmo vymezené horní a dolní kritickou teplotou je tzv. pásmo tepelné rovnováhy nebo termoneutrální zóna. Pro její výpočet je důležitá živá hmotnost zvířat, počet zvířat ve skupině, typ podlahy v oblasti lože, proudění vzduchu nad zvířaty, energetická hodnota krmné dávky a množství přijatého krmiva. Komfortní teplotní zóna je oblast teplot, ve které zvířata nemusí vynakládat žádné úsilí na udržení tělesné teploty a chov je neekonomičtější. Pásmo tepelné rovnováhy pro jednotlivá prasata je 20–22 °C, pro skupinově ustájená prasata je v rozmezí 16–18 °C (BROUČEK *et al.*, 2013). Rodící prasnice mají termoneutrální zónu od 18 °C do 20 °C (SILVA *et al.*, 2009), zatímco selata mají dolní hranici od 25 °C do 30 °C (HERPIN *et al.*, 2002). Optimální teplota je v době zapouštění 17–20 °C, v době březosti 18–21 °C a u kojících prasníc 18–22 °C (STUPKA *et al.*, 2009).

Pohodu prasat kromě teploty určuje i relativní vlhkost a rychlost proudění vzduchu v zóně zvířat. Uvedené faktory mají vliv na výsledky chovu, tj. na přírůstky, mortalitu, počet živě narozených selat a jejich hmotnost, březost prasníc atd. V objektech pro chov prasat se požaduje optimální relativní vlhkost v rozpětí 50–75 % (BROUČEK *et al.*, 2013). V chovných zařízeních je třeba zajistit proudění vzduchu a větrání uzavřených prostor. Prasata dobře snášejí chladnější prostředí, letní horka naopak značně snižují produkci. Tento problém lze zmírnit větráním při zajištění rychlosti proudění vzduchu 0,1 m/s nebo sprchováním zvířat. Hranice 0,1 m/s by neměla být překročena, protože bychom mohli prasatům způsobit zdravotní problémy, např. zápal plic. Prasata nesnáší průvan (MOUDRÝ *et al.*, 2007). Požadovaná rychlost proudění vzduchu při minimálních teplotách je 0,05 až

0,1 m.s⁻¹, při optimálních teplotách 0,2–0,3 m.s⁻¹ a při teplotách vyšších než optimálních 0,3 až 2,0 m.s⁻¹ v závislosti na kategorii prasat (BROUČEK *et al.*, 2013).

Klimatické faktory, jako je délka, interval a 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 (STUPKA *et al.*, 2009).

Tepelný stres

Tepelný stres je definován jako překročení horní hranice termoneutrální zóny (BLACK *et al.*, 1993).

Byl prokázán škodlivý vliv tepelného stresu na přežitelnost zárodků. Nejcitlivějším obdobím na vysokou okolní teplotu (nad 26 °C) jsou 3 týdny před a 3 týdny po zapaštění (HÁJEK *et al.*, 1992). Vzájemný vztah mezi teplotou a reprodukčními ukazateli (procento zabřezávání a celkový počet narozených selat) byl těsnější u prasniček než u prasnic. To znamená, že tepelný stres působil více na prasničky (BLOEMHOF *et al.*, 2013). 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 (STUPKA *et al.*, 2009). Při porodech prasnic inseminovaných v letních měsících se výrazně zvedl podíl nízkočetných vrhů. Životaschopnost a přežitelnost selat byla významně nižší a ztráty na porodnách se zvýšily (KUČEROVÁ, 2016). Následkem tepelného stresu může být slabá nebo nepravidelná říje, opožděná puberta, nižší počet porodů, zvýšená míra potratů nebo malá velikost vrhu (NARDONE *et al.*, 2008). Při tepelném stresu se u prasnic objevila kratší březost, snížená porodní hmotnost selat, přesto laktace byla normální (LUCY a SAFRANSKI, 2017).

Tepelný stres (např. v létě) nebo nesprávný a neřízený světelný režim mohou vést k poruchám hormonálních regulačních mechanismů a k poruchám funkce vaječníků (VINTEROVÁ, 2014). Prodloužením osvětlení před březostí a během březosti je možné zvýšit ovulaci, a tím i velikost vrhu (STUPKA *et al.*, 2009).

K zabránění tepelného stresu je možné provádět ochlazení stáje, a to v průběhu 3. týdnů před inseminací pro dosažení vyššího procenta zabřezávání

a během týdne, kdy se provádí inseminace a v průběhu 1. týdne po porodu, pokud teplota překročí 20 °C (BLOEMHOF *et al.*, 2013).

Stres ze skupiny

Od 1. ledna 2013 je skupinové ustájení prasnic v rámci Evropské unie (EU) povinné ve všech chovech prasat s více než 10 prasnicemi. Prasnice a prasničky musí být chovány ve skupinách od 4 týdnů po odstavu do 1 týdne před předpokládaným časem porodu (čl. 3 odst. 4 směrnice 2008/120 / ES o ochraně prasat) (EINARSSON *et al.*, 2014). Prasnice a prasničky musí být v celé Evropské unii počínaje 1. lednem 2013 po většinu doby březosti chovány ve skupinách, a to počínaje 5. týdnem po zapuštění (od 29. dne březosti) až do 1 týdne před očekávaným termínem porodu (BROUČEK *et al.*, 2013).

Je dokázáno, že stres ze skupiny může způsobit poškození vitálních parametrů blastocyst již v místě oplodnění vajíčka. Později, během kritických období březosti, endokrinologické metody testující udržení březosti naznačující, že chronický stres delší než 2 dny může způsobit potrat a ztrátu celého vrhu. Avšak prasnice může být odolná z hlediska reprodukční funkce vůči akutnímu stresu trvajícím hodiny až den (PELTONIEMI *et al.*, 2016).

Faktory skupinového ustájení, které ovlivňují reprodukci, jsou genetika, podestýlka, typ skupiny, typ podlahy, velikost skupiny, krmný systém, sociální pořadí ve skupině, příjem krmiva, počet porodů prasnice, načasování seskupení, seskupení kotců a zkušenosti chovatele. Vhodné skupinové ustájení by mělo pomoci chovu prasnic maximalizovat jejich reprodukční potenciál, zejména v rané březosti chránit embrya nebo zvyšovat úspěšnost zabřezávání (KOKETSU a IIDA, 2017).

4. Závěr a doporučení pro praxi

Chov prasnic je nejdůležitější částí z celého chovu prasat, protože úroveň reprodukce ovlivňuje celý produkční systém, tedy efektivitu chovu a jeho výnosnost. Předpoklad efektivitu chovu je vytvoření optimálních podmínek pro prasnice a selata. Dosažení uspokojivých výsledků a využití maximálního reprodukčního potenciálu ovlivňuje mnoho vlivů, jako je genetický materiál, výživa, ustájení, zdraví zvířat a jiné. Všechny tyto faktory musíme sledovat a udržovat na vysoké úrovni, aby prasnice dosáhly nejlepších reprodukčních výsledků.

Z koeficientu heritability pro reprodukční užitkovost ($h^2 = 0,07-0,40$) je zřejmé, že rozhodující vliv na plodnost a mléčnost má vnější prostředí.

Prasničky by se neměly zapouštět na 1. říji, nicméně tato říje by měla být zaznamenána za účelem optimálního zapuštění na 2. nebo 3. říji. Optimální věk v době 1. inseminace je považován v rozmezí 200–240 dnů, jelikož věk má významný vliv na celoživotní výkonnost a dlouhověkost. U prasnic je cílem chovatele zapustit prasnice do 10. dne po odstavu.

Je potřeba, aby zapuštění nebo inseminace resp. reinseminace proběhly 10–30 hodin od zjištění reflexu nehybnosti, tedy ochoty k páření, neboť ovulace začíná asi ve 2/3 období trvání reflexu nehybnosti (1. inseminace 10–12 hodin, následující reinseminace po 12 hodinách).

Délka mezidobí ovlivňuje počet vrhů na prasnici za rok. Nejdelší mezidobí bývá zjištěno mezi 1. a 2. vrhem (170–180 dnů). Optimální rozmezí mezidobí je okolo 152 dnů.

Krmná dávka by měla respektovat fyziologické požadavky prasnic. Cílem je naplnit nutriční požadavky v každé fázi reprodukčního cyklu tak, aby kolísání hmotnosti bylo minimální a aby po skončení laktace nastoupila včas plnohodnotná říje. Až 50 % poruch reprodukce je způsobeno chybami ve výživě.

Dalším důležitým faktorem, který má významný vliv na reprodukční užitkovost, je ustájení. Ustájení musí zvířatům umožnit přístup k ležení, ke krmivu a vodě. Zvířata nesmí být vystavována stresujícím podmínkám.

K významným složkám mikroklimatu prostředí, které ovlivňují pohodu zvířat, patří teplota, relativní vlhkost vzduchu, povrchová teplota konstrukčních prvků a proudění vzduchu. Tyto složky mohou působit jako stresory, a tím negativně ovlivňovat parametry plodnosti, jestliže jejich hodnoty překračují nebo nedosahují optimální hodnoty. Tepelný stres nebo nesprávný a neřízený světelný režim mohou vést k poruchám hormonálních regulačních mechanismů. Stres ze skupiny může způsobit problémy při nidaci vajíček do děložní sliznice.

Produkční ukazatele perspektivního podniku jsou:

- počet dochovaných na prasnici za rok – 31 selat,
- dlouhověkost prasnic – 6 vrhů od 1 prasnice,
- počet vrhů od 1 prasnice za rok – 2,3 vrhů,
- minimální přírůstek ve výkrmu – 850 g/ks/den,
- průměrná porážková hmotnost – 115–117 kg,
- doba výkrmu od narození do porážkové hmotnosti – do 175 dní.

Tabulka 7. Souhrn údajů týkající se reprodukce u prasnic

<i>Autor</i>	<i>Nástup puberty (měsíce)</i>	<i>Věk při 1. zapuštění (měsíce)</i>	<i>Délka estrálního cyklu (dny)</i>	<i>Délka říje (dny)</i>	<i>Délka březosti (dny)</i>
Kudláč <i>et al.</i> (1987)	6–8	9	21 (17–24)	36–48 hod. (1–5)	115 (110–120)
Hájek <i>et al.</i> (1992)	5–6	7–8,5	21		114–115
Říha <i>et al.</i> (2001)	6–7	7–8	18–24	2–3	114,5 (109–120)
Pulkrábek <i>et al.</i> (2005)			21 (18–24)	1–3	113–116
Moudrý <i>et al.</i> (2007)		7–8	21		115 (110–120)
Stupka <i>et al.</i> (2009)	7	7,5–8,5	21	1,5–2,5	114–115 (110–120)
Reece (2011)	6–7	8–10	21 (18–24)	2 (1–5)	114 (110–116)
Matoušek a Kernerová (2011)	6–8		21		
Jedlička (2014)					115–116
Chmelíková <i>et al.</i> (2015b)			19–21	2–3	

Pokračování tabulky 7. Souhrn údajů týkající se reprodukce u prasnic

<i>Autor</i>	<i>Mezidobí (dny)</i>	<i>Ovulace (hodiny)</i>	<i>Optimální čas pro zapuštění (hodiny)</i>	<i>Vhodný čas pro zapuštění po porodu (dny)</i>
Kudláč <i>et al.</i> (1987)		těsně před koncem říje	u starších za 24 a za 18 u mladých prasnic od svolnosti k páření	10 dní po odstavu selat
Hájek (1992)	152			5. den po porodu
Říha (2001)				do 10. dne po odstavu
Pulkrábek <i>et al.</i> (2005)		2/3 období reflexu nehybnosti		
Stupka <i>et al.</i> (2009)	152			4–7 dnů po porodu
Reece (2011)		30–36 po nástupu říje	12–30 po nástupu říje	v 1. říji 3–9 dnů po odstavu
Chmelíková <i>et al.</i> (2015)		na konci říje		

5. Seznam použité literatury

- BĚLKOVÁ, JAROSLAVA a EVA VÁCLAVKOVÁ. Efektivní odstav selat. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2017, 77(6), 71-72. ISSN 0027-8068.
- BĚLKOVÁ, JAROSLAVA a EVA VÁCLAVKOVÁ. Rentabilita v chovu prasat. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2016, 76(4), 90-92. ISSN 0027-8068.
- BERTOLDO, M. J., P. K. HOLYOAKE, G. EVANS and C. G. GRUPEN. Seasonal variation in the ovarian function of sows. *Reproduction Fertility and Development*. 2012, 24(6), 822-34. ISSN 1448-5990.
- BLACK, J.L., B.P. MULLAN, M.L. LORSCHY and L.R. GILES. Lactation in the sow during heat-stress. *Livestock Production Science*. 1993, 35(1-2), 153-170. ISSN 0301-6226.
- BLOEMHOF, S., P. K. MATHUR, E. F. KNOL and E. H. VAN DER WAAIJ. Effect of daily environmental temperature on farrowing rate and total born in dam line sows. *Journal of Animal Science*. 2013, 91(6), 2667-2679. ISSN 1525-3163.
- BOCIAN, M., H. JANKOWIAK and W. ZBONIK. Influence of age at first farrowing of maternal breed sows on their reproductive performance. *Journal of Central European Agriculture*. 2018, 19(2), 308-317. ISSN 1332-9049.
- BROUČEK, J., V. BRESTENSKÝ, Ľ. BOTTO, V. TANČIN, P. TONGEL a M. ŠOCH. *Ochrana hospodářských zvířat (skot, koně a prasata)*. České Budějovice: Johanus, 2013. ISBN 978-80-7394-441-4.
- EINARSSON, S., Y. SJUNNESSON, F. HULTEN, L. ELIASSON-SELLING, AM. DALIN, N. LUNDEHEIM and U. MAGNUSSON. A 25 years experience of group-housed sows-reproduction in animal welfare-friendly systems. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2014, 56, Article Number: 37. ISSN 1751-0147.
- GRAUER, PAVEL. Vliv výživy prasnic na reprodukci a kvalitu selat. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2018, 78(5), 66-69. ISSN 0027-8068.
- GRYGAR, IVO a EDUARD KUDLÁČ. *Ultrasonografie ve veterinárním porodnictví a gynekologii*. Hlučín: Slezan, 1997. ISBN 80-901948-6-9.
- HADAŠ, Z., M. SHILD and P. NEVRKLA. Analysis of reasons for culling of sows in production herd. *Research in Pig Breeding*. 2015, 9 (2),1-14. ISSN 1802-7547.

- HÁJEK, JAN a kol. *Prasata v drobném chovu a na farmách*. Praha: APROS, 1992. ISBN 80-901100-2-9.
- HERPIN, P., M. DAMON and J. LE DIVIDICH. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science*. 2002, 78(1), 25-45. ISSN 0301-6226.
- HOSHINO, YUKO and YUZO KOKETSU. A repeatability assessment of sows mated 4-6 days after weaning in breeding herds. *Animal Reproduction Science*. 2008, 108 (1-2), 22-28. ISSN 0378-4320.
- CHMELÍKOVÁ, E., L. TŮMOVÁ, M. SEDMÍKOVÁ a D. NĚMEČEK. Porod. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2015b, 75(9), 38-39. ISSN 0027-8068.
- CHMELÍKOVÁ, E., L. TŮMOVÁ, M. SEDMÍKOVÁ a O. ŠIMONÍK. Estrální cyklus. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2015a, 75(5), 58-59. ISSN 0027-8068.
- IIDA, R., C. PINEIRO and Y. KOKETSU. High lifetime and reproductive performance of sows on southern European Union commercial farms can be predicted by high numbers of pigs born alive in parity one. *Journal of Animal Science*. 2015, 93(5), 2501-2508. ISSN 1525-3163.
- JEDLIČKA, MARTIN. Jak chovat prasata s profitem? *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2019a, 79(2), 33-36. ISSN 0027-8068.
- JEDLIČKA, MARTIN. Krmení prasnic v období porodu. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2019b, 79(1), 25-27. ISSN 0027-8068.
- JEDLIČKA, MARTIN. Tématem konference SCHPCM byla reprodukce. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2014, 74(1), 24-27. ISSN 0027-8068.
- JEDLIČKA, MARTIN. V chovech prasat jsou rezervy ke zlepšení. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2015, 75(6), 37-40. ISSN 0027-8068.
- JEŽKOVÁ, ALENA. Jak zajistit zdraví prasnic. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2018, 78(11), 84. ISSN 0027-8068.
- JEŽKOVÁ, ALENA. Welfare prasat – problém nejen v ustájení. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2019, 79(1), 61-63. ISSN 0027-8068.
- KIRKWOOD, ROY N. and FABIO DE RENSIS. Control of estrus in gilts and primiparous sows. *Thai Journal of Veterinary Medicine*. 2016, 46(1), 1-7. ISSN 0125-6491.

- KNOX, ROBERT V. Recent advancements in the hormonal stimulation of ovulation in swine. *Veterinary Medicine-Research and Reports*. 2015, 6, 309-320. ISSN 2230-2034.
- KOKETSU, Y., S. TANI and R. IIDA. Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Journal of Animal Science*. 2017, 3, Article Number: UNSP 1. ISSN 2055-5660.
- KOKETSU, YUZO and RYOSUKE IIDA. Sow housing associated with reproductive performance in breeding herds. *Molecular Reproduction and Development*. 2017, 84(9), 979-986. ISSN 1098-2795.
- KRUPOVÁ, Z., E. ŽÁKOVÁ, E. KRUPA a V. JELÍNKOVÁ. Aktuální produkční ukazatele šlechtitelských chovů prasat v ČR. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2016, 76(1), 62-66. ISSN 0027-8068.
- KUČEROVÁ, JARMILA. Léto se blíží milovými kroky aneb jak na tepelný stres. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2016, 76(6), 69. ISSN 0027-8068.
- KUDLÁČ, EDUARD. Veterinární porodnictví a gynekologie. Druhé vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987.
- LUCY, MATTHEW C. and TIMOTHY J. SAFRANSKI. Heat stress in pregnant sows: Thermal responses and subsequent performance of sows and their offspring. *Molecular Reproduction and Development*. 2017, 84(9), 946-956. ISSN 1098-2795.
- MACEK, RICHARD. Dánské zkušenosti se synchronizací prasniček altrenogestem. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2015, 75(8), 58-59. ISSN 0027-8068.
- MATOUŠEK, VÁCLAV a NADĚŽDA KERNEROVÁ. *Chovatelské přístupy pro alternativní a ekologické chovy prasat*. České Budějovice, 2011. ISBN 978-80-7394-299-1.
- MELISOVA, M., G. ILLMANN, H. CHALOUPKOVA and B. BOZDECHOVA. Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. *Journal of Animal Science*. 2014, 92(7), 3064-3072. ISSN 1525-3163.
- MOUDRÝ, J., P. KONVALINA, J. MOUDRÝ a J. KALINOVÁ. *Chov zvířat v ekologickém zemědělství*. České Budějovice, 2007. ISBN 978-80-7394-042-3.

- NARDONE, A., B. RONCHI, N. LACETERA and U. BERNABUCCI. Climatic effects on productive traits in livestock. *Veterinary Research Communications*. 2008, 30(1), 75-81. ISSN 0165-7380.
- NEVRKLA, PAVEL and ZDENĚK HADAŠ. Repopulation method for improvement of reproductive performance of sows. *Research in Pig Breeding*. 2013, 7(2), 15-19. ISSN 1802-7547.
- PELTONIEMI, O., S. BJORKMAN and D. MAES. Reproduction of group-housed sows. *Porcine Health Management*. 2016, 2, Article Number: UNSP 15. ISSN 2055-5660.
- PULKRÁBEK, JAN a kol. *Chov prasat*. Praha: Profi Press, 2005. ISBN 80-86726-11-8.
- REECE, WILLIAM O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Druhé, rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.
- ROZKOT, MIROSLAV. Management chovu prasnic. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2018b, 78(5), 52-54. ISSN 0027-8068.
- ROZKOT, MIROSLAV. Reprodukce, užitkovost prasnic a produkční systémy. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2017, 77(11), 38-40. ISSN 0027-8068.
- ROZKOT, MIROSLAV. Úskalí zoohygieny v chovech prasat. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2018a, 78(10), 66-69. ISSN 0027-8068.
- ŘÍHA, J., I. BEČKOVÁ, D. ČERNÁ, O. DOLEŽAL, P. DOLEŽAL, J. HÁJEK, T. JELÍNEK, N. KERNEROVÁ, P. MAREŠ, V. MATOUŠEK, J. PULKRÁBEK, M. ROZKOT a L. ZEMAN. *Využívání genetického potenciálu prasnic moderními způsoby chovu*. Rapotín, 2003. ISBN 80-903143-3-3.
- ŘÍHA, J., J. ČEŘOVSKÝ, V. MATOUŠEK, V. JAKUBEC, J. KVAPILÍK a Č. PRAŽÁK. *Reprodukce v procesu šlechtění prasat*. Rapotín, 2001.
- SASAKI, YOSUKE and YUZO KOKETSU. Sows having high lifetime efficiency and high longevity associated with herd productivity in commercial herds. *Livestock Science*. 2008, 118(1-2), 140-146. ISSN 1871-1413.
- SILVA, B. A. N., J. NOBLET, R. F. M. OLIVEIRA, J. L. DONZELE, Y. PRIMOT and D. RENAUDEAU. Effects of dietary protein concentration and amino acid supplementation on the feeding behavior of multiparous lactating sows in

- a tropical humid climate. *Journal of Animal Science*. 2009, 87(6), 2104-2112. ISSN 1525-3163.
- SLAVÍK, Ladislav. Vitamín E a jeho význam. *Krmivářství*. Praha: Profi Press, 2014, 18(3), 27-28. ISSN 1212-9992.
- STIBAL, JAN. Budoucnost chovu prasat u nás. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2018, 78(5), 45-47. ISSN 0027-8068.
- STUPKA, R., M. ŠPRYSL a J. ČÍTEK. *Základy chovu prasat*. Praha: PowerPrint, 2009. ISBN 978-80-904011-2-9.
- STUPKA, R., M. ŠPRYSL, J. ČÍTEK a M. OKROUHLÁ. Embryonální mortalita a plodnost prasat. *Aktuální problémy chovu prasat*. ČZU: Praha, 2005, 179-187. ISBN 80-213-1338-2.
- ŠPERLING, DANIEL a JAROMÍR VAŇHARA. Management chovných prasniček z pohledu veterinárního lékaře. *Veterinářství*. Praha: Profi Press, 2017, 67(3), 190-194. ISSN 0506-8231.
- TANI, S., C. PINEIRO and Y. KOKETSU. High-performing farms exploit reproductive potential of high and low prolific sows better than low-performing farms. *Porcine Health Management*. 2018, 4, Article Number: UNSP 15. ISSN 2055-5660.
- TUMMARUK, P., TANTASUPARUK, W., TECHAKUMPHU, M., KUNAVONGKRIT, A. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace×Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. *Animal Reproduction Science*. 2007, 99(1-2), 167-181. ISSN 0378-4320.
- TUMMARUK, P., W. TANTASUPARUK, M. TECHAKUMPHU and A. KUNAVONGKRIT. Influence of repeat-service and weaning-to-first-service interval on farrowing proportion of gilts and sows. *Preventive Veterinary Medicine*. 2010, 96(3-4), 194-200. ISSN 0167-5877.
- TŮMOVÁ, L., E. CHMELÍKOVÁ, M. SEDMÍKOVÁ, I. WEINGARTOVÁ a O. ŠIMONÍK. Diagnostika březosti. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2015, 75(7), 45-46. ISSN 0027-8068.
- TUR, I. General reproductive properties in pigs. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 2013, 37(1), 1-5. ISSN 1300-0128.

VAN NIEUWAMERONGEN, S. E., J. E. BOLHUIS, C. M. C. VAN DER PEET-SCHWERING and N. M. SOEDE. A review of sow and piglet behaviour and performance in group housing systems for lactating sows. *Animal*. 2014, 8(3), 448-460. ISSN 1751-732X.

VINTEROVÁ, JARMILA. Zapouštění - základ úspěchu. *Náš chov*. Praha: Profi Press, 2014, 74(4), 64-66. ISSN 0027-8068.