

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Prasnice s vysokou reprodukční užitkovostí

Bakalářská práce

Kateřina Hervertová

Chovatelství

doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Prasnice s vysokou reprodukční užitkovostí" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D. za cenné rady, pomoc s odbornými termíny a formulacemi. Dále bych mu ráda poděkovala za výpomoc se shromažďováním informací k některým kapitolám.

Také bych chtěla poděkovat své rodině, která mě podporovala v průběhu celého studia a byla mi po celou dobu oporou.

Prasnice s vysokou reprodukční užitkovostí

Souhrn

Práce popisuje reprodukční užitkovost prasnic, ukazatele, které ji charakterizují, významné faktory ovlivňující plodnost a mléčnost prasnic. Mezi hlavní faktory ovlivňující reprodukční užitkovost prasnic patří výživa, spotřeba energie a tělesných tukových zásob, velikost vrhu, jeho pořadí a vliv délky intervalu od odstavu do zapuštění. Nesplnění těchto požadavků vede k reprodukčnímu selhání, a to bývá nejčastějším důvodem vyřazení prasnic z chovu. To se odráží na délce využití a životnosti prasnic v chovech. Jak vyplývá z dostupné literatury, vlivem selekce vznikají superplodné linie, u nichž roste počet selat na vrh. Vysoká plodnost je ekonomicky příznivá nicméně může souviset s problémy jako jsou nižší porodní hmotnost, nedostatečná mléčnost či vyšší ztráty selat do odstavu způsobené zaleháváním selat.

Práce se podrobně věnuje problematice hyperproliferálních prasnic. Vysoké počty selat ve vrhu jsou s rostoucí produkcí stále častějším problémem. Jsou tedy nutné zásahy chovatele do managementu chovu, aby došlo k efektivnímu využití potenciálu speciálně šlechtěných prasnic v oblasti vysoké reprodukční užitkovosti. Jednou z popsanych metod je dělené kojení, jež spočívá v rozdělení vrhu na dvě skupiny a regulaci výživy selat chovatelem. Dále je podrobně rozebrán cross-fostering a jeho formy. Jedná se o překládání celého vrhu nebo jen části od biologické prasnice k prasnici náhradní. Běžně jsou užívány tři metody cross-fosteringu, a to metoda ranná, pozdní a systém náhradních (kojných) prasnic. Jako poslední je uveden umělý odchov ve speciálních odchovných jednotkách, který s sebou nese množství pozitiv i negativ. Tento postup je tématem mnoha diskusí, jelikož se dostává do rozporu s legislativou stanovenými pravidly o odstavu, avšak je velmi důležitou součástí záchovy nadpočetných selat.

Práce dále popisuje mléčnost prasnic a její vliv jak na hmotnostní přírůstek selat, tak na případné ztráty tělesných rezerv prasnice. Právě ztráty na straně prasnice mohou mít za následek snížení její reprodukční výkonnosti v následující březosti, a tím mohou vést k jejímu vyřazení z chovu. Nedílnou součástí laktace je produkce mleziva. To je nezbytné nejen pro časnou výživu selat, ale i pro získání pasivní imunity. Především porodní hmotnost, růst do odstavu má významný vliv na prosperitu jedince, jeho následný odchov a reprodukci. Završením celého procesu odchovu selat je jejich odstav, na který navazuje zařazení do výkrmu.

Z ekonomického hlediska není rozhodující maximální počet narozených selat, ale co možná nejvyšší počet odstavených životaschopných a odolných běhounů.

Klíčová slova: Prase; reprodukce; selata; výživa; vysokopočetné vrhy

Sows with high reproductive performance

Summary

The paper describes the reproductive performance of sows, indicators that characterize it, important factors affecting fertility and milk yield of sows. The main factors affecting the reproductive performance of sows include nutrition, energy and body fat consumption, litter size, litter order and the effect of the length of the weaning to farrowing interval. Failure to meet these requirements leads to reproductive failure, and this is the most common reason for culling sows. This is reflected in the length of use and life of sows in breeding. As the available literature shows, selection results in super-breeding lines with an increasing number of piglets per litter. However, high fertility is economically favourable, but may be associated with problems such as lower birth weight, insufficient milk yield or higher weaning losses due to piglet stalling.

This paper discusses in detail the problem of hyperproliferative sows. High piglet litter numbers are an increasingly common problem as production increases. Therefore, breeder's interventions in breeding management are necessary to effectively exploit the potential of specially bred sows for high reproductive performance. One of the methods described is split suckling, which consists of dividing the litter into two groups and regulating the nutrition of the piglets by the farmer. Cross-fostering and its forms are also discussed in detail. It is the transfer of all or part of a litter from a biological sow to a replacement sow. Three methods of cross-fostering are commonly used, namely the early, the late and the replacement sow system. The last one is artificial rearing in special rearing units, which has many positives and negatives. This practice is the subject of much debate as it is in partial contradiction to the legislative rules on weaning, but is an essential part of the rescue of supernumerary piglets.

The paper goes on to describe the milk yield of sows and its effect on both piglet weight gain and any loss of sow body reserves. It is the losses on the sow's side that may result in a reduction in her reproductive performance in subsequent pregnancies and thus may lead to her culling. An integral part of lactation is colostrum production. This is essential not only for early nutrition of piglets but also for the acquisition of passive immunity. Above all, birth weight, growth to weaning has a significant effect on the welfare of the individual, its subsequent rearing and reproduction. Weaning is the culmination of the whole process of rearing piglets, followed by their introduction into fattening.

From an economic point of view, it is not the maximum number of piglets born that is decisive, but the highest possible number of viable and robust weaners.

Keywords: Pigs; reproduction; piglets; nutrition; high number litters

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3 Reprodukce a plodnost prasnic	9
3.1 Reprodukční užitkovost prasnic	9
3.1.1 Tělesná kondice	11
3.1.2 Velikost vrhu	12
3.1.3 Pořadí vrhu	13
3.1.4 Interval od odstavu do zapuštění	13
3.2 Vyřazení prasnic z chovu	14
3.3 Dlouhověkost	15
3.4 Superplodné linie	15
4 Vysokopočetné vrhy	16
4.1 Split suckling (dělené kojení)	17
4.2 Cross-fostering	18
4.2.1 Ranný cross-fostering	20
4.2.2 Pozdní cross-fostering	20
4.2.3 Systém náhradních prasnic	21
4.3 Umělý odchov	22
5 Mléčnost prasnic	25
5.1.1 Mlezivová výživa	27
5.1.2 Odstav	28
6 Ekonomické aspekty	29
7 Závěr	31
8 Literatura	32
9 Seznam obrázků	42

1 Úvod

V posledních letech dochází v chovu prasat ke zlepšování reprodukční i produkční užitkovosti. Především prostřednictvím šlechtění, selekce, genomiky a managementu chovu se navyšují počty narozených selat. Existuje mnoho teorií a výzkumů zabývajících se touto problematikou. V podstatě je možné definovat dva přístupy, které spolu kooperují. V jednom z nich je věnována pozornost na maximální využití prasnice a jejího potenciálu pomocí šlechtění, výživy a dalších vnějších vlivů. Druhý řeší otázku záchovy a odchovu nadpočetných selat z pohledu efektivity a ekonomiky chovů. Mnoho zemí po celém světě eviduje úspěchy v odchovu vysokopočetných vrhů, například Dánsko, Čína a další. Jejich výsledky jsou jasným důkazem, že i přes mnoho problémů spojených s vysokými počty selat ve vrzích, je možný jejich úspěšný odchov. V současných chovech je situace daleko příznivější než v letech předchozích. Je tedy možné předpokládat pozitivní trend, nejen v růstu konkrétních užitkových znaků, ale i z hlediska welfare zvířat, tak i z pohledu rentability chovů.

2 Cíl práce

Cílem práce je popsat problematiku prasnic s vysokou produkční užitkovostí. V práci byly popsány faktory ovlivňující plodnost a mléčnost prasnic, vývoj těchto ukazatelů v čase. Podrobně byly popsány vysokopočetné vrhy selat a jejich možné uplatnění. Byl sledován efekt jejich následné produkční užitkovosti a vliv na ekonomiku chovu prasnic a produkci vepřového masa.

3 Reprodukce a plodnost prasnic

Plodnost je základní biologickou a užitkovou vlastností zvířat, umožňuje jejich rozmnožování, zachování druhu a zároveň zlepšování užitkových vlastností. Plodnost zaujímá klíčové postavení v rozvoji chovu každého druhu hospodářských zvířat a ve velké míře rozhoduje o jeho rentabilitě. V rámci chovu prasat je princip plodnosti chápán jako schopnost kanců vykonávat koitus a produkovat sperma do vysokého věku. Z pohledu prasnic představuje schopnost pravidelného zabřezávání a produkce životaschopného potomstva. Intenzita a délka plodnosti jsou druhově specifické, závislé na plemenné příslušnosti, genotypu a prostředí (Stupka et al. 2009).

Jak uvádí Pulkrábek et al. (2005), reprodukční schopnost začíná pubertou. U prasnic se jedná o 1. říji s ovulací, mezi jejíž typické rysy se dá zařadit otok a zarudnutí vulvy, neklid, obtěžování ostatních zvířat případnými pokusy o naskakování, často také odmítání krmiva, a nakonec zvýšený zájem o kance spojený s vrcholem říje a reflex nehybnosti. Říje se zpravidla opakuje ve třítydenních cyklech až do zabřeznutí. Pro chovatele je důležité zaznamenání první plodné říje, poněvadž ideálně zapouštíme ve 2. nebo 3. říji, pro dosažení optimální reprodukční výtěžnosti. Stupka et al. (2009) doplňují, že významnou roli prvního zapuštění hraje také hmotnost prasnice.

Matoušek et al. (1993) tvrdí, že pro účely šlechtění a pro vyhodnocení reprodukce prasnic ve stádě je možné rozdělovat reprodukční znaky na 2 skupiny, do nichž zahrnuje vlastnosti reprodukce (schopnost zabřeznout, odchovat velké a zdravé vrhy a další) a vlastnosti podmiňující schopnost selat k přežití (ztráty selat, životaschopnost a životnost). Plodnost je vlastnost s nízkou dědivostí, jejíž koeficient heritability odpovídá rozmezí $h^2 = 0,13-0,19$. Je tedy velmi důležité dbát na vhodné podmínky prostředí (Anonym).

Dle pojetí Hovorky et al. (1983) je ekonomická hodnota hospodářských zvířat určována stupněm rozmnožovací schopnosti, vyjádřené počtem zvířat vyprodukovaných za rok. Předpoklady jsou u obou pohlaví kvalitativně i kvantitativně odlišné. Určujícími faktory jsou období pohlavní i tělesné dospělosti, po jejichž dosažení je možné zařadit zvířata do reprodukce a maximálně tak využít biologicky determinované možnosti reprodukce potomstva.

3.1 Reprodukční užitkovost prasnic

Pulkrábek et al. (2005) uvádějí, že reprodukční vlastnosti prasat jsou vyjádřené počtem narozených a dochovaných selat po zabřeznutí prasnic.

Podle tvrzení Bazala & Austa (2004), by po první inseminaci mělo být procento zabřeznutí vyšší než 85 %. Nicméně jako fyziologické optimum uvádějí až na hranici 95 %. Pokud je tento ukazatel v chovu na nižší úrovni, snižuje se obrátkovost a ekonomika chovu. Dále uvádějí, že chovy, ve kterých dosahují alespoň 85% zabřeznutí, mají roční odchov na jednu prasnici nad 20 selat. Ovšem v současné době se roční odchov pohybuje mezi 30-40 selaty na prasnici.

Bertoldo et al. (2012) uvádí, že plodnost se snižuje v letních měsících. Tento jev připisuje kombinaci vysokých teplot, kdy dochází ke snížení sekrece gonadotropního hormonu (GnRH) a zhoršení vývoje ovariálních folikulů. Dále se zhoršuje funkce žlutého tělíska, čímž dochází ke snížení koncentrace progesteronu. Flowers et al. (1989) upozorňuje na vliv tepelného stresu,

jelikož snižuje sekreci folikuli stimulujícího hormonu (FSH) a luteinizačního hormonu (LH), oddaluje pubertu prasniček a může způsobit předčasný vývoj embryí, což je pro kvalitu vrhu fatální.

Iida et al. (2015) uvádějí, že velmi důležitým faktorem ovlivňujícím reprodukční užitkovost, je věk prvního zapuštění, kdy prasnice ve věku 278 dnů a více, měly nižší celoživotní užitkovost než prasnice mladší. Malášek (2015) apeluje, aby na 1. vrzích byl optimální počet prasniček odpovídající přibližně 25 % celkového počtu plemenic. Z hlediska optimálního počtu selat ve vrhu a úspěšnosti zabřezávání doporučuje Pulkrábek et al. (2005) zapouštět prasničky ve 2. nebo 3. říji. Nicméně ani Kernerová et al. (2012) nedoporučují zapouštět prasničky v první pubertální říji pro potenciál nízkopočetného vrhu. Dále podrobněji udávají, že k dosažení vyššího počtu selat je vhodné zapuštění ve věku 7,5 – 8,5 měsíců při váze 130 – 140 kg živé hmotnosti. Mnoho autorů se shoduje, že průměrný počet živě narozených selat na prvním vrhu se zvyšuje s věkem při zapuštění. Iida et al. (2015) upozorňují, že vyšší věk prvního přípuštění s sebou sice nese vyšší počet živě narozených selat, avšak nárůst je jen minimální, pouze 0,4 selete na vrh. Wähner (2014) si myslí, že celoživotní reprodukční užitkovost prasnic by měla být alespoň 50 odchovaných selat tedy 4 až 5 vrhů. Kim et al. (2016) doplňují další faktor, který ovlivňuje úspěšnost reprodukce, a to hmotnost prasnice. Ta je ovlivněna 2 hlavními faktory – genetikou a výživou. Právě vliv genotypu Hoy (2014), při shodných podmínkách prostředí, ve své studii označuje za rozhodující faktor ovlivňující reprodukční výkonnost a počet narozených selat. Provedl porovnání plemen landrace, bílé ušlechtilé a pietrain, kdy došel k výsledku, že plemena mateřská (landrace a bílé ušlechtilé) mají mnohem lepší výsledky reprodukční výkonnosti, oproti otcovskému plemenu pietrain.

Krupová et al. (2015) považují zabřezávání za vizitku chovatele. Podle Vinterové (2015) jsou kvalitní genetika, inseminační dávka a kvalitně provedená inseminace pilíře úspěchu. Díky splnění těchto předpokladů docílíme přebíhajících prasnic do 5 %, procento oprasení tudíž vzroste nad 90 % a dosáhneme obrátkovosti 2,45 vrhu na prasnici za rok. Dle Sasaki et al. (2011) zahrnuje celoživotní užitkovost dlouhověkost, jež se hodnotí počtem vrhů při utracení nebo vyřazení z chovu, celoživotním počtem živě narozených selat, celoživotním počtem odstavených selat a neproduktivními dny prasnic během života.

Celkový počet narozených selat

Tento údaj odpovídá počtu všech narozených plně vyvinutých selat. Podle počtu všech narozených selat, tedy mrtvých i živých, je v chovatelské praxi posuzována plodnost prasnice. Počet narozených a odchovaných selat za rok je odvislý od velikosti a četnosti vrhů na prasnici za rok.

Jak poukazuje Čeřovský (2002) existuje přímá souvislost mezi počtem živě narozených a počtem odchovaných selat, tedy více narozených znamená více odchovaných selat a je tedy prioritní zvýšit počty selat ve vrzích.

Živě narozená selata

Hoving et al. (2011) uvádějí, že počet živě narozených selat je určen genetickým potenciálem, environmentálními faktory a faktory řídicími. Počet živě narozených selat charakterizuje skutečnou plodnost prasnice, která je obvykle nižší než potenciální plodnost, a to ztráty způsobené nedokonalým oplozením vajíček, embryonálními ztrátami v průběhu březosti, odumřením plodů před a v průběhu porodu. Počet živě narozených selat na prasnici a vrh na 2. a vyšším vrhu (Anonym 2022).

Podle Čeřovského (2002) odpovídá biologický potenciál produkce živě narozených selat 40ks, avšak jeho využití se daří pouze z poloviny. Svou hypotézu potvrzuje na příkladu z roku 2000, kdy v České republice počet dochovaných selat činil 17,8 a úhyn během odchovu odpovídal 9,6 %, což odpovídá 20 živě narozeným selatům na prasnici v uvedeném roce. V posledních letech počet živě narozených selat na prasnici za rok vzrostl a je tedy možné konstatovat, že biologický potenciál produkce prasnic je v současné době využit na maximum.

Mrtvě narozená selata

Jak nám dokazuje definice Dial et al. (1992), mrtvě narozená selata jsou taková, která jsou po začátku porodu naživu, ale umírají intrapartum. K tomu Koketsu et al. (2017) dodávají, že v praxi se za mrtvě narozená počítají selata nalezená mrtvá u prasnice při první kontrole po porodu, plně vyvinutých, bez známek života. Jedná se o další z aspektů reprodukční výkonnosti, kdy větší riziko potratů roste s pořadím vrhu (Iida & Koketsu 2015).

3.1.1 Tělesná kondice

K faktorům vysoké užitkovosti patří především odpovídající genetický potenciál, dobrý zdravotní stav zvířat, modernizované technologie, kvalitní personál a odpovídající výživa (Vinterová 2015). Dle Pulkrábeka et al. (2005) je právě výživa nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím plodnost. Ošetřování a ustájení se projevuje na celkovém zdravotním stavu, který se následně odráží na funkci pohlavních orgánů.

Reprodukční období je spojeno s vysokými energetickými nároky, a to zejména v poslední třetině březosti a během laktace. Příjem krmiva v tomto období je často nedostatečný, což vede k mobilizaci tukových a proteinových rezerv (Aherne et al. 1999). Clowe et al. (2003) doplňují, že nadměrná spotřeba bílkovinných a tukových rezerv během laktace snižuje následnou reprodukční užitkovost a může ovlivnit vývoj ovariálních folikulů při odstavu. Také podle Serenius et al. (2006) je ztráta hřbetního tuku spojena s delšími intervaly od odstavu do říje, nižší četností vrhu a kratším produktivním životem. Tummaruk et al. (2007) navíc upozorňují, že množství tukových zásob při prvním zařazení prasnice do reprodukce je rozhodující, pro reprodukci následnou, konkrétně pro první tři parity. Oproti tomu Zaleski & Hacker (1993) poukazují na obtížné porody a zvýšený počet mrtvě narozených selat ve spojitosti s nadměrným tělesným tukem. Z těchto informací je patrné, že pro nejlepší reprodukční výkonnost, by měla být výška hřbetního tuku udržována v optimálním rozmezí. Žádné studie neuvědy, zda dlouhodobá kontrola výšky hřbetního tuku opravdu vede k optimalizované reprodukční výkonnosti stáda (Houde et al. 2010). Prvorodičky často vstupují do katabolického stavu na konci březosti, jelikož mají vysoké energetické nároky jak pro vyvíjející se plody, tak pro vlastní růst a vývoj (Cole 1990).

Na základě studie Charette et al. (1996) byla prokázána souvislost mezi kondicí a reprodukční výkonností u hospodářských zvířat. Tento výsledek však tehdy nebylo možné jednoznačně doložit u prasat, ale současné studie již vypovídají o opaku.

Houde et al. (2010) upozorňují na důležitost vyhnout se kolísání výšky hřbetního tuku v průběhu reprodukčního cyklu, a to zejména v první paritě, kdy jsou prasničky náchylnější k mobilizaci tukových tkání než prasnice na vyšším vrhu. Nelze ovšem vyloučit důležitý přínos mobilizace proteinů na reprodukční výkonnost. Charette et al. (1996) podotýkají, že „ideální“ tělesná kondice je pro jednotlivce odlišná. Knauer & Baitinger (2015) na to navazují teorií,

že aby byly dodrženy vhodné životní podmínky a chov zůstal rentabilní, je vhodné uplatnit metodu objektivního měření tělesné kondice. Pro toto měření je možné použít posuvné měřidlo, umístěné k poslednímu žeburu. Tato měření by měla pomoci předcházet rozdílům v tělesné kondici napříč stádem, jelikož jak již bylo řečeno, ideální tělesná kondice, tedy celková hmotnost, výška hřbetního tuku a osvalení jedince, nemusí být ideální stav pro jedince jiného.

Guedes & Nogueira (2001) uvádějí, že energetické nároky prvorodiček, které stále rostou, jsou vyšší než u multipar. U prvorodiček je tedy i energetický deficit výraznější. Vyšší úbytek tloušťky hřbetního tuku na konci březosti u prvorodiček ve srovnání s přírůstkem hřbetního tuku u víceroďých prasnic naznačuje, že prvorodičky mohou na konci březosti vstoupit do katabolického stavu, zatímco víceroďé prasnice zůstávají ve stavu anabolickém. Podle Cole (1990) může být prasnice katabolická v pozdní březosti, kdy jsou nároky vyvíjejících se plodů největší, ale zda k tomu dojde a kdy, závisí na dodávce energie a živin. Dále dle Everts (1994) mají prvorodičky silnější snahu přeměnit krmivo na mléko, což opět ukazuje na vyšší energetické ztráty. Guedes & Nogueira (2001) také poukazují, že podle starších studií neexistuje žádná korelace mezi procentem výšky hřbetního tuku a ztrátou hmotnosti. Tuto skutečnost je možné vysvětlit tím, že ztráta hmotnosti představuje ztrátu tuku, vody a bílkovin, zatímco ztráta výšky hřbetního tuku představuje pouze ztrátu tuku.

Nadměrná ztráta tělesných tukových zásob, která doprovází velmi dlouhé období laktace, velké vrhy nebo restriktivní krmení přispívají k delším intervalům od odstavení do říje (Beyga & Riegel 2010). Oproti tomu nadměrný příjem krmiva a vysoký nárůst hmotnosti po odstavení narušuje produkční cyklus, snižuje míru oplodnění a velikost vrhu (Hoffmann & Bilkei 2003). Prasnice víceroďé ve srovnání s prvorodičkami se vyznačují vyšším počtem živě narozených selat. Jako významný se také jeví rozdíl v hmotnosti vrhu při narození (Beyga & Riegel 2010). Lawlor et al. (2007) uvádějí, že nejvyšší úmrtnost selat a nejnižší hmotnost vrhu při odstavení byly zaznamenány u prasnic nad 150 kg.

Podle Baxter et al. (2013) je výživa jedním z nejdůležitějších faktorů, ovlivňující reprodukci prasnic, ale také vitalitu selat. Samotná výživa prasnic pak může ovlivnit přežití embrya, uniformitu vrhu, porodní hmotnost, energetické zásoby vrhu, termoregulaci, vitalitu, odolnost imunitního systému jako reakci na množství a kvalitu přijatého mleziva. Navíc podle Farmer & Quesnel (2009) má vliv také na kvantitu a kvalitu mléka samotného. K tomu Lawlor et al. (2007) doplňují, že vyšší energetický příjem z krmné dávky snižuje celkovou spotřebu krmiva. Knauer & Baitinger (2015) uvádějí, že tělesná kondice má vliv na pohodu zvířat a poukazují, že špatný tělesný stav, ať podvýživa nebo obezita, s sebou nese zdravotní problémy, jež snižují životnost prasnic. Cílem chovatele by proto měla být optimalizace nákladů na krmivo a maximalizace pohody prasnic.

Jak již bylo zmíněno, změny v množství tuku a celkové tělesné hmotnosti během laktace jsou mimo jiné ovlivněny velikostí vrhu.

3.1.2 Velikost vrhu

Velikost vrhu je dána třemi základními biologickými faktory – mírou ovulace, úspěšností zabřezávání a embryonální mortalitou. Všechny tyto faktory je možné ovlivnit dalšími aspekty chovu (Spötter & Distl 2006). Mezi tyto aspekty patří mimo jiné výživa prasnic a vystavování stresovým vlivům (Baxter et al. 2013). Nejvyšší riziko prenatálního stresu hrozí do 4. týdne

po zapuštění, tedy na začátku březosti. Tento stres může ovlivnit jak mateřské chování matky, tak vývoj mozku selete (Baxter 2016).

Dle Pond & Mersmann (2001) je možné rozdělit velikosti vrhů do podrobnějších kategorií. První skupinou jsou vrhy „abnormální“, tedy vrhy o 6 a méně selatech. V chovu s genetickou selekcí na vysoký počet selat jde o patologický ukazatel. Dále popisují vrhy střední, a to s počtem selat 7-13, kdy horní hranice počtu selat je dána průměrným počtem funkčních struků prasnice. Vrhy při počtu 14-21 selat jsou označovány jako velmi početné. Poslední kategorií jsou vrhy abnormálně početné, o velikosti nad 21 selat.

3.1.3 Pořadí vrhu

Koketsu et al. (2017) uvádějí, že reprodukční užitkovost prasnic roste s pořadím laktace a vrcholu dosahuje mezi 2-5 paritou a poté klesá. Oproti tomu Penny et al. (1971) vidí tento vrchol až na 3-5 vrhu. Prasnice druhé parity mívají menší velikost vrhu v porovnání s prasnicemi první parity. Thaker & Bilkey (2005) tento jev vysvětlují úbytkem hmotnosti během 1. laktace nebo nedostatečným vývojem během této laktace, jejímž následkem je špatná reprodukční výkonnost prasnic druhé parity. Koketsu et al. (1996) navíc konstatují, že nízký příjem krmiva během laktace snižuje sekreci gonadotropinu, což má za následek omezený růst folikulů ve vaječnících, a s tím spojené prodloužení intervalu od odstavu k zapuštění. Esbenshade et al. (1986) nebyli schopni najít významné změny ve výšce hřbetního tuku prasnic napříč paritami během období laktace, avšak ze současných výzkumů vyplývá opak. Obecně platí, že prasnice v komerčních chovech při první paritě nepřijímají dostatek živin a energie pro adekvátní růst a pro dosažení zralé úrovně reprodukční výkonnosti (Koketsu et al. 2017).

Pluske et al. (2003) prokázali, že úbytek hmotnosti během laktace, vyvolaný omezeným příjmem bílkovinného krmiva v první části laktace, má negativní vliv na vývoj folikulů při odstavu, a tedy na míru ovulace a přežití embrya, což opět může snížit procento oprasení a velikost vrhu. Jak uvádějí Hoving et al. (2011), donedávna nebyly zdokumentovány vztahy mezi reprodukční výkonností a zhoršenou druhou paritou prasnic. Vliv velikosti vrhu druhé parity na následnou reprodukční výkonnost závisí také na prvním vrhu. Pro lepší porozumění je nutný další výzkum dlouhodobých účinků managementu u mladých prasnic. Prasnice s nejvyšším počtem živě narozených mláďat v první paritě, produkovaly i nadále velké množství živě narozených selat a měly také vyšší procento oprasení při druhé paritě (Koketsu et al. 2017). U prasnic vyššího věku se snižuje reprodukční užitkovost v důsledku degradace funkce vaječníků, žlutého tělíska a nízké koncentrace progesteronu (Bertoldo et al. 2012). Pravděpodobně dochází k následnému prodloužení intervalu od porodu do dalšího zapuštění, a tudíž k časnějším brakacím následkem reprodukčního selhání (Koketsu et al. 2017).

3.1.4 Interval od odstavu do zapuštění

Délka intervalu od odstavu do zapuštění je významným ukazatelem reprodukční užitkovosti prasnic. Prasnice po prvním vrhu jsou náchylnější k prodlouženému intervalu od odstavu do zapuštění, jelikož nedosahují velikosti a hmotnosti dospělých prasnic, mají omezené rezervy bílkovin a tuků a vyžadují vyšší potřebu živin pro růst (Leite et al. 2011). Kratší interval od odstavu do zapuštění u prasnic podle Soede et al. (2011) úzce souvisí se zvýšenou koncentrací luteinizačního hormonu během laktace a po odstavu.

Hoshino & Koketsu (2008) říkají, že prasnice s delším intervalem od odstavu do zapuštění mají nižší procento oprasení, tudíž méně živě narozených selat, než prasnice s intervalem 3 – 6 dní. Kemp a Soede (1996) doplňují, že prodloužený interval od odstavu do zapuštění souvisí s krátkým estrem a zkráceným intervalem mezi estrem a nástupem ovulace. Ovšem podle Koketsu et al. (2017) je v případě, kdy je synchronizace říje intravaginálním podáním gonadotropního hormonu běžná, je interval od odstavu do zapuštění méně důležitým faktorem. Yatabe et al. (2019) uvádějí, že prasnice, které měli na prvním vrhu interval od odstavu do zapuštění 4 nebo 5 dní, měly vyšší procento oprasení a kratší interval od odstavu do zapuštění i v pozdějších vrzích. Po prvním vrhu byl u prasnic vyšší podíl intervalu od odstavu do zapuštění 5 a více dní, nežli po 2 a více vrzích. Naproti tomu Hoshino & Koketsu (2008) konstatují, že u více než 85 % prasnic s intervalem od odstavu do zapuštění 4 – 6 dní na 1. vrhu se v následujícím vrhu délka intervalu od odstavu do zapuštění již výrazně neměnila. Leite et al. (2011) pozorovali, že prasnice starší 2,5 let mají delší interval od odstavu do zapuštění než prasnice mladší, což je s největší pravděpodobností způsobeno vyčerpáním organismu v důsledku vysoké reprodukční užitkovosti na předchozích vrzích. Z důvodu vyššího úbytku hmotnosti během druhé a třetí laktace došlo k prodloužení intervalu od odstavení do říje, a tudíž k jejich vyřazení z chovu (Lawlor et al. 2007).

3.2 Vyřazení prasnic z chovu

Lucia et al. (2000) uvádějí jako hlavní důvod brakace mladých prasnic jejich reprodukční selhání. Toto tvrzení potvrzují také Sasaki & Koketsu (2008), kteří uvádějí, že snížení reprodukce má za následek zvyšující se brakaci, což má za následek i snižující se průměrnou životnost prasnic v chovech. Hoving et al. (2011) ze své studie vyvozují, že prasnice se špatnou reprodukční užitkovostí ve druhé paritě, které mají málo početné vrhy, problémy s porody a velikostí vrhu v následujících paritách jsou dříve vyřazeny v porovnání s průměrnými nebo nadprůměrnými prasnicemi. Časné brakace jsou podle Beyga & Riegel (2010) následky špatné tělesné kondice často způsobené neadekvátními podmínkami prostředí.

Podle Hadaš et al. (2015) bylo dosaženo nejvyšší úrovně brakace po 1. a 2. vrhu (22 %) prasnic ze základního stáda a 21 % bylo následně vyřazeno pro určitý problém. Z reprodukčních problémů, konkrétně pro sterilitu (47 %), anestrus (38 %), obtížné porody (10 %) a další problémy se zabřeznutím a potraty (5 %). Ostatní příčiny, jako špatný stav mléčné žlázy a zdravotní stav, byly každá zastoupeny z méně než 10 %. Oproti tomu Matoušek et al. (2007) uvádějí, že chovné prasnice jsou vyřazovány pro poruchy funkčnosti pohybového aparátu. Defekty končetin se vyskytují spíše při skupinovém ustájení březích prasnic oproti ustájení v individuálních kotcích. Iida & Koketsu (2014) ve své studii uvádějí, že až k 68% úmrtí prasnic dochází od 4 týdnů před porodem do 4 týdnu po porodu. Porod je tedy rizikovým faktorem pro všechny prasnice bez ohledu na věk a roční období, ačkoli se zvyšujícím se věkem a výkyvy teplot roste i riziko úmrtí.

V průměru dochází k brakaci prasnic po 4,9 vrzích (Zhao et al. 2015). Koketsu et al. (2017) konstatují, že starší prasnice s paritou nad 5, mají nižší reprodukční výkonnost. Pro tento stav existují různé důvody, jenž zahrnují například klesající míra ovulace a oplodnění, zvýšená embryonální úmrtnost, zvýšená potratovost a více mrtvě narozených selat.

3.3 Dlouhověkost

Za posledních 20 let došlo ke genetickému zlepšení prasat jak z hlediska produkce (růst, jatečná výtěžnost, jakost masa), tak z hlediska rozmnožování (velikost vrhu) (Tarrés et al. 2006). Dlouhověkost má významný vliv na ziskovost prasat. Její zlepšení vede ke snížení nákladů na obměnu a vyšší podíl dospělých prasnic s maximální produktivitou. Délka produktivního života je problém ekonomický i welfare (Hoge 2011). Podle Tarrés et al. (2006) lze dlouhověkost definovat jako délku produktivního života, tj. počet dní od prvního porodu do odebrání ze stáda. Serenius & Stalder (2004) ji definují jako celoživotní plodnost (celkový počet selat vyprodukovaných za celý život prasnice) a délku produktivního života (počet dní od data prvního porodu do data utracení). Hoy (2015) říká, že za poslední roky vzrostl počet živě narozených selat o 0,3 ročně, avšak nevzrostl počet jejich ztrát. Nejdůležitější provozně ekonomický význam v chovu zastupuje počet odchovaných selat, proto jsou chovy na hranici, kdy vyžadují co nejvyšší plodnost, bez přehnaně velkých vrhů s co nejnižšími ztrátami, do 15 %. Postupně se oproti velikosti vrhu samotného zaměřují chovatelé na dlouhověkost prasnic. Podle Declerck et al. (2016) je parametr selat odstavených na prasnici za rok běžně užívaný jako srovnávací měření pro porovnání produktivity chovů. Za posledních 30 let se tyto hodnoty zvýšily z 20 na 30 prasat s tendencí se i nadále zvyšovat. I s ohledem na to, že jde o dobré měřítko produktivity stáda v krátkodobém horizontu, nejde o vhodný parametr k měření dlouhověkosti prasnic, kvality selat nebo dobrých životních podmínek zvířat.

Dále Hoy (2015) udává, že při selekci prasniček se hodnotí počet struků, kvalita mléčné žlázy a celková vyrovnanost vrhů. Požadavky na management chovu jsou takové, aby nedocházelo k poškození struků, prasnice byly dostatečně živeny podle mléčné užitkovosti, kontrola při porodech, přemístění nadpočetných selat brzy po porodu, optimální stájové klima, využití příkrmů. Nejdůležitější z uvedených je právě pravidelná kontrola, která snižuje ztráty až o 9,7 % a řízené příkrmy, ty zase snižují ztráty o 7,1 %. Vallet et al. (2016) dodávají, že porodní hmotnost a rychlost růstu prasniček před odstavením, které budou následně zařazeny do chovu, ovlivňují jejich celoživotní reprodukci.

3.4 Superplodné linie

Jedlička (2017) poukazuje na fakt stále se zvyšujícího počtu selat ve vrhu. V souvislosti s tímto jevem hovoří o hyperplodných liniích prasnic, kdy jejich využití znamená snahu co nejlépe využít jejich reprodukční potenciál. Jako příklad uvádí farmu v Dánsku, kde odstavují čtyřicet selat od prasnice ročně, což je 16,8 selete na vrh. V případě, že v takových chovech ztráty na odchovně a ve výkrmu nepřekračují 5 % (do 3 % na odchovně, 2 % ve výkrmu), hovoříme o efektivní produkci selat. Podle Farmer (2015) superplodné linie zahrnují prasnice, u kterých byl selekcí kladen důraz na co nejvyšší počet živě narozených selat ve vrhu. Pro jejich selekci byly kromě extrémně vysokého počtu selat stanovena další kritéria, jako je velký tělesný rámec, respirační užitkový typ, vysoký počet struků v obou řadách, zlepšení mateřských vlastností, zvýšení porodní hmotnosti selat adalší. Kulovaná (2001) navíc říká, že kanečci a prasničky, které vznikli jako produkt superplodných linií, se ve šlechtitelských chovech uplatňují při zlepšování reprodukčních vlastností. Obecně

nachází široké uplatnění ve všech stupních chovu hospodářských zvířat. Ovšem největší význam mají v chovech rozmnožovacích, které produkují F1 prasničky, s vysokým reprodukčním potenciálem. Podle Lippman & Zamir (2007) je účinným prostředkem ke zlepšení reprodukční výkonnosti křížení. Výhoda hybridních prasniček vychází ze zvýšené heterozygotnosti, což vede k lepším průměrným genotypovým hodnotám na dominantních lokusech.

Geisert & Schmitt (2002) konstatují, že až 50 % ovulovaných vajíček není schopno oplození. Limitujícím faktorem míry ovulace je cévní zásobení dělohy. Z této skutečnosti podle Krackow (1997) vyplývá, že funkční embrya si vzájemně konkurují a ta, jež se usadí později jsou vlivem hormonů již uchycených embryí znevýhodňována. Tato fakta by vysvětlovala, proč šlechtěním superplodných linií vznikají menší plody. Jedlička (2017) potvrzuje, že s větším počtem selat přichází více problémů, jako nižší porodní hmotnost, protahované porody a s tím spojená asfyxie (přidušení), která má za následek 50 % úhynů selat do 5. dne.

Dle Andersen et al. (2011) je nejrizikovější období pro selata těsně po porodu, kdy dochází k zalehnutí mláďat. Předpokládá se, že tento jev je způsoben omezenými možnostmi prasnice projevit mateřské chování. Starší pohled na zalehávání selat vycházel z předpokladu, že jde o náhodu, kdy prasnice neví o přesném umístění selat, případně nemá dostatek prostoru. Podle novějších studií je ovšem možné potvrdit, že k zalehnutí dochází i bezprostředně poté, co prasnice selata prohlédne a očichá. Lze tedy předpokládat, že nejde o náhodu, ale jistou formu cílené selekce, právě z důvodu vyššího počtu selat ve vrhu a nedostatku energie prasnice pro jejich odchov. Koketsu et al. (2017) zdůrazňují, že pokud je tedy plodnost prasnic geneticky posílena na vysokou úroveň, ale genetická zlepšení nejsou zaměřena i na vyšší počet funkčních struků a produkci mléka, jsou kvalita selat a dobré životní podmínky selat v ohrožení. Narůstající počet živě narozených prasat má podle Declerck et al. (2016) za následek snížení porodní hmotnosti a problém s nedostatečným příjmem mleziva. Tato skutečnost se jeví jako problémová, jelikož nižší příjem mleziva a nižší porodní hmotnost, jsou spojeny s vyšší úmrtností před odstavením a horší růstovou schopností po odstavení. K tomu Andersen et al. (2011) dodávají, že ačkoli je infanticida velmi častý jev, jako účinnější metoda, z hlediska selekce nejsilnějších jedinců, vychází sourozenecká rivalita.

Podle všeho existují jistá omezení genetického zvyšování počtu živě narozených selat následkem klesající kvality selat. Nesmí se zapomínat, že jedním z rozhodujících faktorů plodnosti prasnic, jsou ztráty selat od odstavení, jelikož vyšší úhyn navyšují počet dní bez produkce a snižují celkový počet živě narozených selat na prasnici a rok, to snižuje dlouhověkost a celoživotní produktivitu prasnic (Koketsu et al. 2017). Počet vrhů na prasnici za rok je ovlivněn neproduktivními dny, jejichž četnost je mimo jiné ovlivněna procentem oprasení, intervalem od odstavení do zapuštění a procentem brakovaných prasnic. V komerčních chovech je počet neproduktivních dní zvýšen výskytem potratů (Iida & Koketsu 2015). Jak uvádějí Vinsky et al. (2006) počet živě narozených selat je ovlivněn převážně zvyšující se mírou ovulace a klesající mírou přežití embryí nebo plodů.

4 Vysokopočetné vrhy

Mainau et al. (2010) uvádí, že u nadpočetných vrhů se s narůstající délkou porodu zvyšuje bolestivost, a v důsledku toho může docházet ke snížení mateřského pudu. To se projeví vyšším

počtem zalehnutých selat. Navíc Lawrence et al. (1992) upozorňují na riziko zvýšeného uvolňování endogenních opioidů během porodu, které mohou ovlivnit jeho samotný průběh a následně i mateřské chování, inhibicí oxytocinu. Baxter et al. (2013) k tomu dodávají, že rizikovým faktorem zvýšeného uvolňování je prodloužená doba porodu typická právě pro nadpočetné vrhy. Baxter (2016) doplňuje, že délka porodu u vysokopočetných vrhů se navýšila o 150 minut, což vede ke zvýšení porodních komplikací. Herpin & Dividich (2002) dodávají, že prodloužená délka porodu zvyšuje riziko hypoxie. Další komplikací může být syndrom aspirace mekonie, který je rizikovým faktorem abortů a časné postnatální mortality, jež se u selat objevuje při nízké vitalitě, dysfunkci myokardu, či poškození plic (Mota – Rojas et al. 2002). Baxter et al. (2013) tento syndrom popisují jako reakci na nárůst kortizolu v krvi, jehož následkem dojde k uvolnění svěrače a vypuzení mekonie (smolky) do plodové vody. Následně při tlaku v děloze dojde k vdechnutí kontaminované vody plodem a úmrtí. Pokud selata nasají příliš mnoho takto znečištěné plodové vody, a přesto se narodí živá, následně umírají v důsledku utopení ve vlastní plodové vodě.

Dle Rydhmera et al. (2008) rostoucí velikost vrhu zvyšuje také riziko předčasného porodu, následkem silného vývoje hypotalamo-hypofyzární osy, která navyšuje koncentraci fetálního kortizolu, jež působí na dělohu, a tedy i na odstartování porodu samotného. Jak uvádějí Sørensen et al. (2000) zvyšující se velikost vrhu pozitivně koreluje s narůstající porodní mortalitou. Úmrtnost malých vrhů sice může být vysoká, avšak tento stav hodnotíme jako patologii. Quesnel et al. (2008) poukazují, jak asynchronní vývoj embryí ovlivňuje porodní hmotnost selat ve vrhu, kdy rozdíly mohou být až dvojnásobné. Herčík (2003) považuje za optimální porodní hmotnost 1,3 – 1,6 kg, z čehož selata nad 1,3 kg označuje za bezproblémová a s minimální váhou 1,4 kg za kvalitní. Selata s hmotností do 0,8 kg označil jako nevhodná a v rozmezí 0,8 – 1,3 jako selata problémová. Jedlička (2016) uvádí jako standardní porodní hmotnost selat 1,35kg u prasnic a 1,45kg u multipar. Herpin & Dividich (2002) doplňují, že s nižší porodní hmotností se snižuje schopnost termoregulace a zvyšuje se tedy riziko podchlazení, dále hrozí hladovění v důsledku neprůbojnosti selat při osvojování struků a zalehnutí prasnic. K zalehnutí selat s nižší hmotností může dojít, pokud se selata příliš dlouho zdržují u struku nebo následkem pomalejší reakce na pohyb matky (Weary et al. 1996). Baxter et al. (2013) navíc uvádějí, že nízká porodní hmotnost negativně ovlivňuje vývoj kostí.

Během prvních hodin života si selata osvojují struky, které následně opakovaně využívají (Pedersen et al. 2011). Andersen et al. (2011) upozorňují, že s počtem selat přiměřeně nestoupá počet struků a dochází tak u vysokopočetných vrhů k silnému konkurenčnímu boji mezi selaty, kdy silnější utlačují slabší a ta strádají. Baxter et al. (2013) konstatují, že může nastat varianta, kdy více selat využívá totožný struk, to však způsobuje vysokou míru agrese mezi jedinci.

4.1 Split suckling (dělené kojení)

Podle Vinterové (2015) se dělené kojení využívá ve skupinách s vyšším počtem selat, než je počet struků. Při této metodě jde o rozdělení vrhu na dvě skupiny slabších a silnějších selat. Cílem je krátkodobě odebrat selata zvýhodněná, a uvolnit tak struky pro slabší jedince, aby se mohli dostatečně nakrmit (Donovan & Dritz 2000). Tato technika se používá při prvních porodech u skupiny, kdy nelze využít cross-fostering. Silnější selata označíme a následně oddělíme do vyhřívané části kotce, čímž zajistíme neomezený přístup k mléku slabším

jedincům. Doporučuje se dodržet rozestup mezi dvěma napitími 40 minut, tedy vyměnit skupiny po 90 minutách, avšak délka separace selat se liší podle chovu. Postup opakujeme, dokud nedojte k vyrovnání vrhu (Baxter 2016). Podle Donovan & Dritz (2000) dělené kojení eliminuje rozdíly v průměrném denním přírůstku a snižuje zastoupení podvyživených selat k 18. dni. Baxter et al. (2013) konstatují, že nejsou podloženy negativní důsledky této metody, díky nimž by selata strádala, ale naopak je možné sledovat a podložit pozitivní dopad na selata znevýhodněná.

4.2 Cross-fostering

Jedná se o techniku překládání celého vrhu nebo jen některých selat od prasnice biologické k náhradní prasnici (kojné prasnici). Je důležité selata označit, pro pozdější identifikaci. Kritéria pro výběr a přesun selat jsou velikost, vitalita, hmotnost, pohlaví a anatomie mléčné žlázy prasnice. Cross-fostering zvyšuje šance na přežití, avšak musí být proveden správně (Cecchinato et al. 2008). Dle Baxter et al. (2013) cross-fostering eliminuje množství potřebných zásahů do managementu chovu, jež by byly potřebné pro zachovu celého vrhu, včetně menších, slabších kusů. Jak uvádějí Diaz et al. (2018) jde o techniku řízení chovu používanou až v 98 % komerčních chovů prasat, zvyšující míru přežití selat a k vytvoření hmotnostně vyrovnanějších vrhů. Z hlediska stresu prasnice a selat je vhodné omezit cross-fostering na minimum. Pokud je ovšem vyžadován, měl by být proveden 12 – 24 hodin po porodu, jelikož pořadí struků ještě není stanoveno. Zvířata z cross-fosteringu se poměrně snadno přizpůsobují, což může snížit úmrtnost před odstavením, nemá negativní dopad na růstovou výkonnost a nemusí se odrážet na chování selat. Nedávné studie dokazují souvislost mezi cross-fosteringem a přítomností ojedinělých lézí, zvýšené riziko onemocnění, jako je perikarditida, a větší riziko odsouzení srdce při porážce. Veselý (2009), uvádí, že jedním z důvodů využití cross-fosteringu a kojných prasníc jsou kromě narůstajících počtů selat ve vrzích poruchy laktace. Na Obrázku 1 jsou znázorněny alternativy cross-fosteringu, který Baxter et al. (2013) rozděluje do různých strategií:

Vyrovnání vrhu (strategie komerčních chovů, s principem překládky selat za účelem rozložení shodného počtu selat na jednotlivé prasnice, či určitého počtu u konkrétní prasnici. Podstatné je zajistit všem selatům přístup ke struku).

Standardizace vrhu (jedná se o sestavení co nejvyrovnanějšího vrhu, kdy jsou selata slabší a menší seskupována s dalšími malými selaty a větší a silnější se silnějšími. Tohoto vyrovnání vrhu dosáhneme přesunem jedné kategorie selat, buď menších nebo větších, což oproti předchozí metodě vyžaduje větší množství přesunů).

Dělení vrhu podle pohlaví (jsou země, kde jde o běžnou praxi, jež zlepšuje efektivitu některých zootechnických úkonů, jako kastrace. Zároveň šetří čas při odstavení, jelikož předem sexované skupiny jsou rozděleny na skupiny prasniček a kanečků, dle požadavků na krmnou dávku).

Přemístění neprospívajících selat do jiných vrhů (tato technika se používá v případě, že některá selata neprospívají, kdy se sele neprospívající později v laktaci přesune do jiného vrhu a je nahrazeno silnějším jedincem. Případně je možné vyměnit starší slabší sele za sele mladší, přesto silnější. Je však důležité si uvědomit, že pozdější cross-fostering může mít negativní dopady, a dokonce být kontraproduktivní (viz Pozdní cross-fostering).

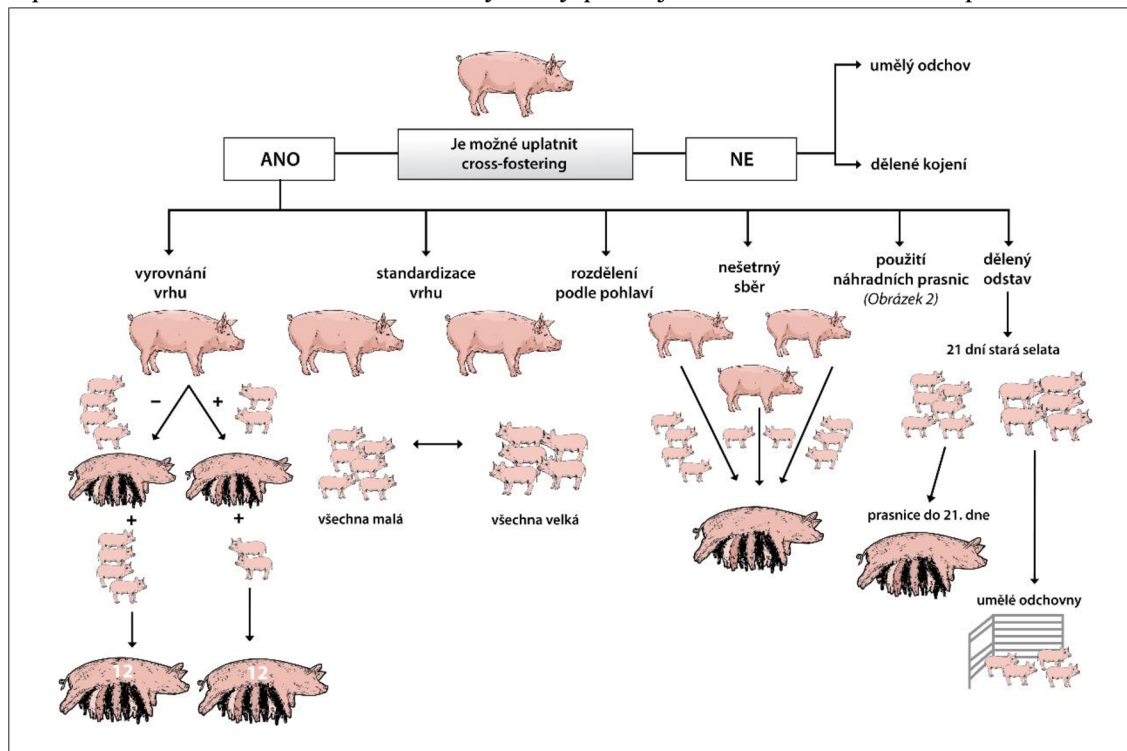
Dělený odstav – split weaning (Při narození se selata liší velikostí a tento rozdíl se zvyšuje během celé laktace, protože větší selata rychleji rostou i nadále. Pokud je v chovu kladen důraz převážně na velikost při odstavu nežli na věk, jsou malá selata podržena pod prasnici, dokud hmotnostní ztráty nevyrovnejí. Nejčastější postup spočívá v odebrání malých selat a přesunutí pod prasnici u které právě proběhl odstav jejích vlastních potomků).

Arnott & Elwood (2009) ke standardizaci vrhu doplňují očekávání, že selata budou lépe prospívat, avšak zvířata odpovídající velikosti jsou přizpůsobena pro boj, což vede k vystupňované agresi a s vytvořením sociální hierarchie. Také Milligan et al. (2001) dokázali, že při přesunu selat mezi jedince stejného vzrůstu byla míra agrese vyšší než ve vrzích se selaty většími. Oproti tomu však Deen & Bilkei (2004) zjistili, že ve vrzích 12 selat trávila selata s nízkou porodní hmotností více času spory o struky, s většími sourozenci, a následkem toho promeškali více příležitostí ke kojení. U vrhů osmi selat tomu tak nebylo.

Příliš častý překlad

Jak připomínají Robert & Martineau (2001) příliš časté překlady selat jsou velmi stresující jak pro selata, tak pro prasnici. Tato metoda je vnímána jako kontraproduktivní, jelikož selata pravidelně nesají, dochází k velkému množství zranění a hmotnost při odstavu rozhodně nestoupá oproti metodám jiným. Stres způsobený častou manipulací může mít fatální trvalé následky. Weaver et al. (2000) zjistili, že neonatálně manipulovaní kanci vykazovali vyšší plazmatické hladiny adrenokortikotropního hormonu (ACTH), vyšší lokomotorické skóre při prováděném testu a nižší tělesnou hmotnost do sedmi měsíců věku. Studie na hlodavcích ukazují i na sníženou reprodukční schopnost, což není možné vyloučit ani u prasat.

Baxter et al. (2013) tvrdí, že selata u kojících prasníc mohou mít vyšší úhyny po odstavu, v porovnání se selaty z původních vrhů. Mimo to je možné doložit další dlouhodobé dopady způsobené pěstounskou péčí jako je růst, chování, reprodukční úspěch a imunitu. Kupříkladu prasnicky odchované náhradní prasnici měly nižší reprodukční úspěšnost v první paritě a prasata dosáhla tržní hmotnosti o čtyři dny později než selata odchovaná přirozeně.



Obrázek 1: Možnosti cross-fosteringu, přepracováno dle Baxter et al. (2013).

4.2.1 Ranný cross-fostering

Veselý (2009) tuto techniku popisuje jako raný odstav nejsilnějších selat vrhu ve věku 14 – 15 dnů, s přiložením nejsilnějších selat od jiné prasnice, starých 8 – 9 dnů, k ní se opět přiloží nejsilnější selata 2 – 3 dny stará od prasnice s poruchou laktace nebo z nadpočetného vrhu. Následkem toho dochází k parciálnímu odstavu, na který může navázat laktační estrus. Při příliš brzkém přesunu hrozí, že sele přijde o tak potřebný přísun mleziva, které jak již bylo řečeno, pomáhá k vytvoření pasivní imunity, k lepší termoregulaci a dostatku energie (Bandricka et al. 2011). Pokud je vyžadován zásah při vysokém počtu selat ve vrhu, je nutné, aby byl celý management postaven na snaze maximálního příjmu mleziva během prvních 12 hodin po počátku porodu. Proto se doporučuje překlad selat v prvních 48 hodinách, ale až po konzumaci kolostra 6 – 12 hodin (Thorup et al. 2004). Quesnel (2011) říká, že s velikostí vrhu se nezvyšuje produkce mleziva, takže v početnějších vrzích má každé jedno sele méně mleziva. Jak již bylo zmíněno, mlezivo je produkováno pouze po určitý čas a jeho zpožděný příjem způsobí delší otevření střevní stěny pro jeho příjem a tím se zvyšuje riziko napadení patogeny. Při překládání selat s nedostatečným přísunem mleziva stoupá riziko oslabené imunity a mortality selat (Klobasa et al. 1987). Pokud se překládají selata k prasnici ve stejné fázi cyklu, jaký je u biologické matky a náhradní prasnice stále produkuje kolostrum, rizika klesají a přijetí prasnici bývá snazší. Správné načasování je rozhodující, s ohledem na prodlužující se čas od porodu, jelikož klesá koncentrace imunoglobulinů v kolostru (Baxter et al. 2013). Podle Wagstroma et al. (2000) je významný alespoň minimální pobyt selat u biologické matky, jelikož existují specifické vlastnosti jejího mleziva. Mlezivo konkrétní prasnice obsahuje značné množství mateřských buněk různého typu a další látky prospívající imunitě novorozenců. Bandrick et al. (2011) mezi ně řadí lymfocyty B a T, cytokiny, nukleotidy a růstové faktory. Dokonce existují důkazy, že některé buňky jsou absorbovány pouze pokud pochází od biologické matky. Nedávné studie poukazují dle Chen et al. (2011) na vliv konzumace mleziva od původní matky také na reprodukční vývoj novorozenech selat.

4.2.2 Pozdní cross-fostering

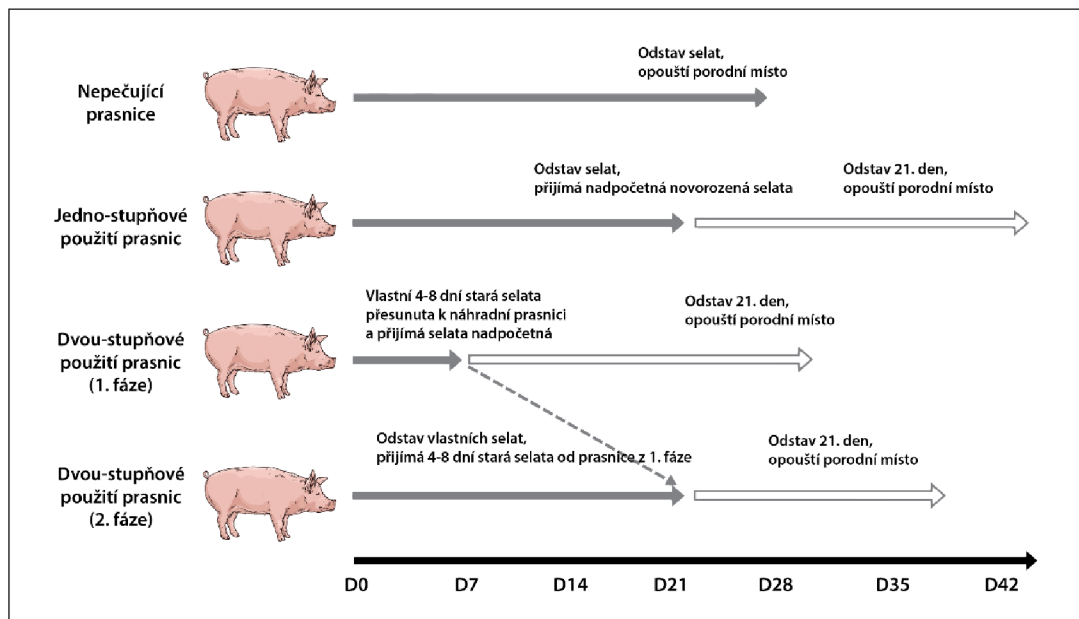
Pozdní cross-fostering spočívá v přemístění selat do vrhu, kde je již stanoveno pořadí struků, což může být stresující a mít škodlivý vliv na přežití, růstovou výkonnost a chování jednak přeložených, tak rezidentních selat (Horrell 2009). Dále se ukazuje, že pozdní cross-fostering zvyšuje boje a počet škrábanců naznačuje vyšší agresivitu selat vzájemně (Robert & Martineau 2001). Navíc jak již bylo zmíněno, snižuje růstovou výkonnost, což je patrné na nižších přírůstcích hmotnosti než u prasat bez cross-fosteringu. Jak ale uvádějí Diaz et al. (2018), žádná zmíněná studie nesledovala selata až do porážky, a tak nejsou známé dlouhodobé účinky pozdního cross-fosteringu.

V chovech se setkáváme i s překladem po 48 hodinách, avšak i tato varianta nese jistá rizika. Nejvíce hrozí vyšší výskyt soubojů o již osvojené struky a s tím spojený vyšší výskyt zranění, navíc je kojení narušováno a v neposlední řadě hrozí nepřijetí selat adoptivní prasnici (Pedersen et al. 2011). Straw et al. (1998) upozorňují na riziko zvýšené úmrtnosti před odstavem u selat přeložených až po 3 dnech od narození. Jedním z rizik je i odmítání

prasnice selaty, jelikož ta jsou schopna rozlišit pach matky již 12 hodin po narození. Již den stará selata navíc rozpoznají vlastní kotec a při stáří 36 hodin rozeznají vokalizaci biologické matky. Navíc starší selata zažívají stres z odloučení od matky a vyjmutí ze známého kotce. Pokud u náhradní matky dojde k hladovění, často se selata snaží dostat k pozičně známému struku, takže dochází ke konkurenci s domácími selaty, než aby vyhledali nové místo s volným strukem. Tato vysoká míra konkurence navíc může vést, ke škodě selat, k narušení kojení ze strany prasnice, kvůli intenzitě vokalizace selat (Horrell 2009). Dále selata pozdně přeložená vykazují známky úzkosti z odloučení, silně vokalizují a znervózňují prasnici, takže se zvyšuje riziko zalehnutí (Baxter et al. 2013). Překlad 7denních selat má negativní vliv jak na selata překládaná, tak na selata rezidentní (Horrell & Hodgson, 1992). Straw (1997) doplňuje, že při cross-fosteringu 9 – 11 dnů starých selat, je následně u 69 % zpomalena rychlost růstu a stejně tak dojde ke zpomalení růstu u 25 % selat původních. Celkové ztráty jak u překládaných, tak domácích selat vychází na 0,23 kg na prase na týden, což mimo jiné zvyšuje riziko úmrtí zalehnutím, protože selata tráví více času u struku. Dalším problémem u takto pozdního překlada je skutečnost, že týdenní selata jsou schopná rozpoznat své sourozence, což může vést ke zvýšené agresi vůči cizím selatům a v neposlední řadě problém zvýšené agrese prasnice, která se snaží je separovat od mléčné žlázy (Horrell & Hodgson 1992).

4.2.3 Systém náhradních prasníc

V Dánsku a Nizozemí je systém náhradních prasníc naprosto běžným řešením problému nadpočetných vrhů. Existují dva základní typy použití těchto prasníc: jednostupňový a dvoustupňový (Baxter et al. 2013). Stejně rozdělení uvádí také Veselý (2009). Management jednokrokový, spočívá v odstavení alespoň 21 dní starých selat a následný odchov přebytečných selat od právě oprasených prasníc, s nutností dodržet stáří při přesunu alespoň 12 hodin. Adoptivní prasnice pak tato selata odchová opět alespoň do 21 dní věku a následně putuje do zařízení pro zaprahle prasnice (Baxter et al. 2013). Vinterová (2016) konstatuje, že nejmenší selata přemístíme ke kojným prasnícím, které mají malé a dobře dostupné struky a jejichž selata byla odebrána a přemístěna k prasnícím náhradním. Veselý (2009) doplňuje, že nejvhodnější pro tyto účely jsou primipary. Základním požadavkem je prospěch překládaných selat, funkční struky a jejich dostupnost selatům. Baxter et al. (2013) definují management dvoukrokový, tzv. kaskádový, jako metodu využití dvou prasníc. Jednou z nich je prasnice dočasná, jejíž vrh je odstaven nejméně v 21 dnech a druhou označujeme jako prasnici druhého stupně, která má selata maximálně do 7 dnů stáří. Selata druhé, náhradní prasnice jsou přesunuta k prasnici prozatímní a jí samotné jsou podstrčena velká selata, maximálně 2 dny stará, z nových vysokopočetných vrhů (Baxter et al. 2013). Veselý (2009) také uvádí, že výběr překládaných selat spočívá jak v početnosti vrhu, tak mléčnosti prasnice. Dále upozorňuje na riziko laktačního estru. Pro lepší orientaci v přesunech jsou v Obrázku 2 znázorněny oba popsané postupy.



Obrázek 2: Jednofázový a dvoufázový systém náhradních prasnic, přepracováno dle Bruun et al. (2015).

Koketsu et al. (2017) také uvádějí, že kojné prasnice jsou běžnou praxí při nadpočetných vrzích, ale existuje riziko narušení metabolismu prasnic a snížení reprodukční výkonnosti po odstavu. Při vysoké hmotnosti vrhu s vyšším počtem odstavených selat může dojít ke snížení reprodukční výkonnosti v návaznosti na vysoké ztráty tělesných rezerv, čemuž je možné předejít zvýšením příjmem speciálních krmných směsí určených pro laktující prasnice a kvalitní péčí. Bruun et al. (2016) uvádějí, že náhradní prasnice kojí průměrně 40 dní, zatímco při klasickém odchovu jde o 21 – 28 dní. Náhradní prasnice tedy odchová 12,4 selat na první a 11,5 selat na druhý vrh, zatímco obvykle jen 11,7 selat na odstav. Nebyli zjištěny rozdíly v následné reprodukci, avšak u kojných prasnic vzrostl počet potomků v následujícím vrhu.

Problémy welfare selat jsou podle Thorup & Sørensen (2006) při této metodě obdobné, jako u cross-fosteringu. Jde především o separační úzkost a agresi z hlediska boje o již zabrané struky, avšak při této metodě se vyskytuje v menší míře než u cross-fosteringu. Je důležité nezapomínat, že u 7denních selat je již vytvořena vazba na matku a sourozence a přesun je tedy psychicky náročnější. Nadále mohou přesunutá selata strádat z hlediska tepelného komfortu a hladem, jelikož přisátí může nastat až 6 hodin po přesunu. Je nutné zdůraznit, že stejná rizika hrozí i u nadpočetných vrhů bez zásahu do managementu. Bruun et al. (2016) také upozorňují na zpožděný estrus u náhradních prasnic, což ale nemá negativní dopad na procento oprasení, naopak prasnice ošetřovatelky ji mají vyšší. Oproti tomu však roste riziko utracení u náhradních prasnic, což poukazuje na velkou důležitost výběru těch nejlepších prasnic, aby se co nejvíce zamezilo ztrátám.

4.3 Umělý odchov

Další možnou strategií managementu jsou alternativní umělé odchovny. Jednou z nich je systém RescueDeck, což je speciální odchovné zařízení, které se umísťuje nad porodní kotec spolu s nadpočetnými nebo méně prosperujícími selaty. Toto zařízení obsahuje celorošтовую podlahu, výhřev, osvětlení a mléčnou náhražku, vodu a v pozdějším věku příkrm (Baxter et al.

2013). Vinduška (2018) popisuje umělé odchovny jako boxy se stálou teplotou 33 °C, kam umístíme 7 dní stará selata. Ačkoli to není nijak vědecky podložené, Wolleswinkel (2011) poukazuje, že z hlediska průmyslové technologie chovu vyplývá, že tento systém je schopný zamezit ztrátám slabších jedinců, a to ve věku 3 – 20 dní. Podle Vindušky (2018) je nutné dodržet speciální dvou fázový systém krmení náhražky, prvních 5 dní mléčná, následně 14 dní navazující krmná směs. Postup spočívá v systému, kdy jsou selata první 2 dny kojena odděleně, 3. den nastává přesun nejsilnějších kusů pod prasnici oprasenu 7 dní, a nakonec následuje odstav v 21 dnech. Do umělé odchovny přesuneme 7 dní stará selata s následným odstavením 28. den. Jelikož jsou selata odchována v totožném prostoru jako selata pod prasnicemi, imunitní odolnost proti vnějším patogenům, by měla být totožná (Wolleswinkel 2011). Oproti tomu Tölle & Meyer (2008) poukazují, že tato uměle odchovaná selata byla po 22 dnech v průměru o 2 kg lehčí nežli ta odchovaná pod prasnicí. Futterkamp (2011) dodává, že takto odchovaná selata mají následně problém s hmotnostním přírůstkem a dosahují porážkové hmotnosti v pozdějším věku. Dle tvrzení Vindušky (2018) je toto konstatování možné rozporovat, poněvadž selata mají lepší start na odchovnách, když uvážíme, že se již naučila sama přijímat potravu a celkové ztráty činí jen kolem 2 %. V této souvislosti také uvádí, že umělý odchov je vhodnější pro prasničky. Baxter et al. (2013) v neposlední řadě připomínají, že 3 dny stará selata jsou již fixovaná na matku, a tak nejen při oddělení dochází k vysokému stresu, což ovlivňuje celkové welfare selat. Agresivita při zpětném zařazení do vrhu, kolem 20 dne věku, jak mezi selaty, tak ze strany matky je také častou komplikací. Vinduška (2018) poukazuje i na klady umělého odchovu, jako je tepelné optimum pro selata a následný výborný příjem krmiva. Mezi riziky zmiňuje cucání pupíků selaty navzájem, způsobené sacím reflexem a podobností se struky matky, zvýšenou citlivost selat na chlad a zvýšenou cenu na odchov selete, jež činí téměř trojnásobek v porovnání s kojnými prasnicemi. Úskalí z hlediska technologie přichází s umístěním napáječek, kde dochází ke ztrátám mléka. Dále je nutné vést kontrolní list s evidencí krmení, ředění a čištění krmného systému, jež se provádí 3x týdně louhem a po roce používání je nutná jeho výměna. Přes všechna tato komplikace je většina farem s tímto systémem chovu v kladných číslech při alespoň 28 selatech na prasnici a rok. Závěrem dodává, že do 31 odstavených selat by neměl být potřebný systém ani kojných prasnic ani odchovných boxů.

U vrhů s více než 14 selaty, není vždy prasnice schopná produkovat dostatek mléka a poskytnout dostatečnou výživu pro všechna selata. V takovém případě lze zabránit podvýživě pomocí včasného příkrmování, v prvním týdnu laktace přidavkem mléka, od druhého týdne prestarterem až do odstavu. Tímto způsobem je možné dosáhnout vyšší růstové schopnosti, menších ztrát sajících selat, vyšší hmotnosti vrhu při odstavu, a především lepšího zdravotního stavu selat (Hoy 2015). Dle tvrzení Kecman & Wähner (2015) se dá nalézt řešení podvýživy v použití přidavku mléka v prvním týdnu a následně prestarterem od druhého týdne až do odstavu. Tuto metodu hodnotí jako velmi přínosnou z hlediska vyšší růstové schopnosti, menších ztrát, vyšší hmotnosti při odstavu a lepšího zdravotního stavu selat. Engel (2015) uvádí, že mléčný příkrm podporuje následný dřívější příjem krmiva při klasickém příkrmování a zvyšuje užitkovost při odstavu. Včasný přechod na nemléčné složky usnadňuje odstav a přechod na krmivo určené k odchovu selat. Díky moderním systémům je možné navykat selata na nové krmivo postupně a tím eliminovat stres z prudké změny, navíc šetří ztráty krmiv a chovatelé zároveň i zaznamenávají posun z hlediska snazší hygieny. Vinduška (2018) pokládá

příkrm do kotců za technicky složitou metodu. Doporučuje první 3 dny udržovat nízkou teplotu náhražky, kdy se selata snadno naučí přijímat krmivo, avšak existuje riziko upřednostnění náhražky za mléko prasnice.

5 Mléčnost prasníc

Podle Šprysla et al. (2009) rozhoduje o rozdílech v mléčnosti prasníc stupeň prošlechtění plemene a vnější podmínky. Hovorka et al. (1987) popisují mléčnost jako schopnost prasnice vylučovat mléko v době sání selat. Lze ji vyjádřit hmotností vrhu v 21 dnech. Jde o fyziologickou vlastnost podmíněnou činností mléčné žlázy a projevující se produkcí mléka v laktaci. Produkce mléka je dána výživou, geneticky a zdravotním stavem (Pulkrábek et al. 2005). Jeho hlavními složkami jsou bílkoviny, tuk, mléčný cukr a popeloviny. Mléko prasníc se řadí do skupiny albuminových mlék, a to podle obsažených bílkovin. Mléčný tuk prasníc obsahuje méně mastných kyselin, z popelovin převládá vápník, jehož obsah je nejvyšší v porovnání s ostatními hospodářskými zvířaty (Hovorka et al. 1983). Dále Šprysl et al. (2009), popisují mléčnost jako dobu, ve které mlezivo a mléko prasnice tvoří hlavní složku výživy selat a jeho plnohodnotná náhrada je možná pouze při použití velmi drahých preparátů. Čerovský (2002) říká, že 8 až 10 dní po porodu jsou selata schopna dosáhnout dvojnásobku porodní hmotnosti díky vysoké růstové schopnosti, jež je ale ovlivněna mléčností prasnice. Mlezivo a mléko představuje dle Šprysla et al. (2009) pro selata jak ochranu, tak výživu. Pro chovatele z toho vyplývají dvě důležité skutečnosti. Sele ochuzené o mlezivo je na první pohled méně pohyblivé, má sníženou humorální a buněčnou reaktivitu. Mléko prasnice spadá mezi albuminová mléka, která produkují masožravci, všežravci a býložravci s jednoduchým žaludkem. Obsahuje asi 6 % bílkovin, 5 % mléčného cukru, 6 až 7 % tuku a 1 % popelovin. Lze tedy těžko nahradit mlékem kravským, které se svým složením liší.

Z důvodu vysoké produkce mléka dochází ke ztrátám tělesných rezerv, což může zapříčinit delší interval od odstavu do říje (Koketsu et al. 2017). Jak již bylo zmíněno, vysoká spotřeba energie během laktace často vede k úbytku hmotnosti z důvodu katabolismu lipidů a svalové tkáně (Clowes et al. 2005). Podle Schenkel et al. (2010) dokonce může ztráta hmotnosti během laktace zhoršit reprodukční užitkovost v cyklu následujícím, ať už prodloužením intervalu od odstavu do zapuštění nebo snížením počtu selat ve vrhu. Koketsu et al. (1996) upozorňují, jak důležité je vyladit příjem krmiva u kojících prasníc. Nižší příjem krmiva s sebou nese mnoho pro reprodukci nežádoucích jevů, které mohou vést k utracení prasníc z důvodu reprodukčního selhání. Lawlor et al. (2007) uvádějí, že vysoce užitkové prasnice mají omezenou chuť k jídlu, nechutenství v průběhu laktace je nepřímo úměrné intenzitě krmení během odchovu a březosti, tudíž výživa prasníc v tomto období je velmi komplikovaná. Navíc Kim et al. (2013) upozorňují na již zmíněný tepelný stres, díky němuž dochází ke sníženému příjmu krmiva a tím i k nižší produkci mléka. Dále Koketsu et al. (2017) nabízejí variantu, kdy současné prodloužování laktace a použití automatických podavačů pro kojící prasnici může tato rizika eliminovat. S tímto řešením ovšem vyvstává obava, že se zvýšenou délkou laktace mohou prasnice ztratit příliš mnoho tělesných rezerv a může se tak prodloužit interval od odstavu po zapuštění a snížit procento oprasení. Dle Lawlor et al. (2007), měli lehčí prasnice (<150 kg) během laktace nižší tělesné ztráty, nežli prasnice těžší (≥150 kg). Vyšší úbytek hmotnosti u lehčích prasníc, které konzumovali méně krmiva během laktace, byl naopak zaznamenán během druhé a třetí laktace. Příjem krmiva během laktace je mimo jiné určován pořadím vrhu, kdy prvoroďičky spotřebují o 20 % méně krmiva než prasnice víceroďé. Příjem krmiva kojících prasníc významně ovlivňuje rychlost růstu selat v závěrečné fázi čtyřtýdenního cyklu laktace (Beyga & Riegel 2010). Dále poukazují

na pravidelný trend v příjmu krmiva, kdy spotřeba krmiva ve 2. týdnu vzrůstá, oproti 1. týdnu, zatímco ve 3. týdnu klesá, ve srovnání v 2. týdnem.

Kim et al. (2005) uvádějí roční počet narozených selat 25-30 kusů na prasnici, jelikož za posledních 40 let vzrostla četnost vrhu o 3 prasata. Navíc jsou plody až o 40% větší než právě před 40 lety. Selekcí také došlo k nárůstu zmasilosti prasat, což ovšem prasnicím snížilo chuť k jídlu, což jak již bylo zmíněno může mít dopad na odchov selat. Podle Kim et al. (2013) je důležité, aby prasnice produkovala dostatečné množství mléka, aby ukojila potřeby potomků, naštěstí je však patrné, že stejně jako vzrostli průměrné počty selat vzrostla i průměrná dojivost, a to až čtyřnásobně. Z toho lze odvodit, že mléčná žláza se přizpůsobila vyšší poptávce po produkci mléka, ale je nutné ji podpořit vhodným nutričním programem, jinak hrozí katabolický stav matky, což ohrožuje růst a přežití vrhu. S rostoucím počtem selat ve vrhu roste i množství bolestivých a potenciálně infekčních zranění struků a mléčné žlázy způsobených selaty v důsledku boje o struky (Baxter et al. 2013). Herskin & Jensen (2011) konstatují, že se zvyšujícím se počtem selat ve vrhu rostou požadavky na kvantitu produkce mléka, je proto důležité, aby prasnice měly dostatečný příjem krmiva a vody, jinak začnou ztrácet na hmotnosti. Kim et al. (2013) uvádějí jako nejdůležitější zvýšený příjem bílkovin a aminokyselin během pozdní březosti a laktace, ale je také nutné vzít v úvahu věk prasnice, velikost vrhu a zdravotní stav. Vysoká využitelnost živin je v úzké kooperaci se zdravým střevním traktem, je proto důležité, vytvořit ideální prostředí pro trávicí enzymy. U laktujících prasnic, jež přijímají vysoké množství krmiva, je vhodné se zaměřit na možnost využít fermentované krmné směsi, jejichž příjem podporuje trávení, využití živin a má tak vliv na vývoji vrhů.

Vinduška (2018) uvádí, že produkce mléka stoupá se zvyšujícím se počtem selat ve vrhu, avšak vše má své limity. 13 odstavených selat o hmotnosti 6,5kg potřebuje 14 litrů mléka od prasnice denně. Toto množství odpovídá 35 l u krávy. Každé další sele (nad 13ks) ochuzuje ostatní o mléko a s tím je spojený nárůst menších selat ve vrzích. Navíc zadní struky produkují méně mléka. Šprysl et al. (2009) tvrdí, že mléčnost ovlivňuje skutečná plodnost. Vyšší četnost vrhu zvyšuje celkovou produkci mléka, tedy absolutní mléčnost, ovšem oproti tomu snižuje relativní mléčnost, tedy množství mléka na jedno sele.

Selata nemají problém s osvojením struku a plnohodnotným napojením, pokud je jich ve vrhu méně, než je počet funkčních struků matky. V takovém případě není potřebný zásah v rámci managementu chovu, i když jde o stav nežádoucí z hlediska ekonomiky chovu (Ding et al. 2009). Pražák & Žáková (2005) uvádějí, že o počtu struků rozhoduje především plemeno ale i linie prasat. Pro otcovskou linii je dle SCHPCM (Svaz chovatelů prasat v Čechách a na Moravě) stanoveno 6/6 struků, pro mateřskou 7/7, pro superplodnou 8/8. Pedersen et al. (2011) upozorňují, že dysfunkce i jednoho struku vede k omezení schopnosti prasnice odchovat všechna svá selata. Efektivní využití mléčné lišty je ohroženo i pouze dočasnou dysfunkcí struku, která může být zapříčiněna několika důvody, a to – pozicí posledních struků u zadních končetin, pokud prasnice leží na boku, využitelným prostorem porodního kotce s ocelovými mřížemi, jež brání selatům v přístupu ke struku a pozice prasnice během kojení, kdy některé struky nejsou selatům zpřístupněny nebo jsou příliš vysoko pro menší jedince. Pulkrábek et al. (2005) tvrdí, že boj o struky je pravděpodobně geneticky podmíněn. Přední struky jsou upřednostňovány, jelikož se jeví jako bezpečnější a z pohledu uvolnění mléka je masáž předních struků úspěšnější.

Podle Šprysla et al. (2009) je možné dělit faktory, které mají vliv na mléčnost na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní lze zařadit dědičné založení, plemeno, pořadí laktace, počet selat ve vrhu, kondice a tělesná dospělost prasnice, tvar a typ mléčné žlázy a struků. Z vnějších faktorů je nejdůležitější výživa, následně obsazení struků selaty a jejich odtav a v neposlední řadě mikroklima stáje. Veselý (2009) dodává, že poruchy laktace lze rozdělit na systémové nebo lokální. Mají přímý dopad na hmotnost selat při odstavu, vyšší mortalitu, predispozice k onemocněním, nižší přírůstky, vyšší konverzi a v neposlední řadě na ekonomiku chovu.

Vývoj struků je jedním z důležitých faktorů ovlivňujících kolostrogenezi. Počet mléko produkujících buněk přítomných v mléčných žlázách na počátku laktace ovlivňuje výtěžnost mléka prasníc, dá se předpokládat, že v případě mleziva jde o stejný mechanismus (Nielsen et al. 2001).

5.1.1 Mlezivová výživa

První sekret mléčné žlázy se nazývá kolostrum, které je charakteristické vysokou koncentrací imunoglobulinů a nižší koncentrací laktózy a lipidů než mléko. Laktogeneze u prasnice začíná kolem 90 dne březosti a zahrnuje přípravu mléčných žláz na syntézu mléčných složek, a to během pozdní fáze březosti, následně dochází k vylučování mleziva. Tento proces začíná krátce před porodem a je ukončen 24 hodin po zahájení porodu (de Passillé 1989). Václavíková (2011) uvádí, že selata se rodí s nízkou hladinou protilátek působících proti virům a bakteriím. Protilátky matky neprocházejí placentou, a tak jedinou cestou, jak je může sele získat, je po narození z mleziva (kolostra), a to pouze po dobu 36 hodin, dokud je stěna střeva propustná pro imunoglobuliny. Oproti tomu Gaskin & Kelley (1995) říkají, že k ukončení schopnosti střev vychytávat intaktní imunoglobuliny dochází 24-48 hodin po narození, ale přesný čas závisí na prvním napojení. Volný přísun mleziva vychází na prvních 12 hodin po začátku porodu, kdy je v tomto intervalu nepřetržitě produkováno, poté je možné jej získat ještě 30 hodin během cyklických poklesech. Následně se mění kolostrum na mléko a stěna střev se stává nepropustnou pro imunoglobuliny (Pulkrábek et al. 2005). Václavíková (2011) dodává, že je nesmírně důležité, aby sele ihned po narození mělo možnost získat dostatečné množství mleziva a protilátek z něj, jež mu poskytnou pasivní imunitu až na 3 týdny. V opačném případě je sele více náchylné k infekcím a nemocem. Dále dodávají Pulkrábek et al. (2005) složení kolostra a vliv jeho složek na vitalitu selat. Kolostrum má vysoký obsah sušiny a vysoký podíl proteinů. Právě proteiny, tedy jejich globulinové frakce obsahují protilátky pro sele tak potřebné. Chrání mládě před infekcemi vyskytujícími se ve stádě, v chovu. Ztráta mléka po porodu, způsobená např. onemocněním prasnice syndromem MMA (mastitis, metritis, agalaktie), je tedy pro vrh fatální. V takovém případě je potřeba prasnici léčit, a především selatům zajistit náhradní výživu jako je umělé mléko, dextróza, případně přesun k náhradní prasnici. Navíc podle Bjornvad et al. (2008) existují důkazy, že mlezivo chrání před nekrotizující enterokolitidou, zánětlivými stavy typickými pro předčasně narozená selata nebo selata s nízkou porodní hmotností, častějších u nadpočetných vrhů. K tomu Václavíková (2011) doplňuje, že produkce mleziva trvá pouze několik hodin a jeho složení se rychle mění. Energetickou hodnotu uvádí 600kJ/100ml. Průměrná produkce činí 2,5 – 5 kg mleziva/24hod pro vrh o 8 – 12 selatech. Dostatečná produkce je vázaná na množství stresových

faktorů, výživě během březosti, teplotě prostředí, pořadí vrhu, věku prasnice, hmotnosti, velikosti vrhu a vitalitě selat.

Rovnici pro odhad příjmu mleziva dle Quesnel (2012) vytvořili Devillers et al. (2004) a to na základě přírůstku hmotnosti selat po prvních 24 hodinách po narození. Jeho příjem činí v průměru 250-300 g/den, čímž potvrdili předchozí odhady. Úmrtnost po odstavu se snižuje se zvýšeným příjmem mleziva (Devillers et al. 2007). Tělesná hmotnost narůstá s příjmem mleziva v prvních 24 hodinách po narození a činí průměrně 50 g přírůstku na 250 g mleziva (Devillers et al. 2004). Koncentrace imunoglobulinů v plazmě 24 hodin starých selat koreluje s příjmem mleziva. Studie od Devillers et al. (2011) však ukazuje, že při příjmu mleziva nad 200-250 g dochází k pozastavení absorpce imunoglobulinů selaty. Dále zjistili, že koncentrace imunoglobulinů u den starých selat se také liší podle množství imunoglobulinů v mlezivu a pořadí narozených selat. Tyto skutečnosti vysvětlují, že i nízká spotřeba mleziva může selatům poskytnout dostatečnou imunitu za předpokladu, že dojde k požití bezprostředně po narození. V návaznosti na informace, kdy Klobasa et al. (1987) uvádějí, že imunoglobuliny v mlezivu klesají po nástupu porodu, a to až o 20 % po pouhých 4 hodinách od začátku porodu, je jasné, že při porodech delších, jsou pozdě narozená selata ohrožena.

Hlavním faktorem ovlivňujícím příjem mleziva je vitalita. Množství přijatého mleziva se zvyšuje s živou hmotností při narození a snižuje se při komplikacích. Vitalitu neovlivňuje pořadí narození, takže selata narozená později nejsou znevýhodňována v příjmu energie. Dalším faktorem je soutěž o přístup ke strukům, která probíhá ve vrhu, což má významný vliv, jelikož výnos mleziva neodpovídá velikosti vrhu. Je pozitivně ovlivněn průměrnou porodní hmotností selat a negativně porodní hmotností v rámci vrhu (Devillers et al. 2007). Jak již bylo řečeno, ve vrzích s vyšším počtem selat, než je počet struků, není prasnice schopna přizpůsobit produkci mleziva, což má za následek vyšší konkurenci, zvýšené úmrtnosti a snížení přírůstku selat (Andersen et al. 2011). Podle Milligan et al. (2002), se zvyšuje kolísání hmotnosti s velikostí vrhu a souvisí s větší úmrtností. Tato popsaná zvýšená úmrtnost s variabilitou hmotnosti je způsobena pravděpodobně vyšším počtem selat s nízkou tělesnou hmotností nežli vyšší konkurencí.

Devillers et al. (2004) při porovnání selat krmených z láhve a selat chovaných pod prasnicemi v podobném prostředí zjistili, že spotřeba mleziva 24hodin po narození, činila u selat krmených z lahve průměrně 450 g/kg, oproti selatům chovaných prasnicí 300 g/kg. Je tedy možné předpokládat, že prasnice je schopna ovlivnit příjem mleziva u selat a tudíž, že příjem mleziva do značné míry závisí na schopnosti prasnice jej produkovat. Pravidelné kojení první den po porodu je důležité pro udržení produkce mleziva a zahájení laktace (Theil et al. 2006).

Zvýšený příjem mleziva snižuje úmrtnost selat a zvyšuje růstovou výkonnost před a po odstavu (Declerck et al. 2016). Koketsu et al. (2017) udávají, že vyšší růst selat před odstavením je spojen s lepším růstem po odstavení. Rychlost růstu před odstavením může být zvýšena řízením chovu a použitím mléčných náhražek nebo dvoustupňovým ošetřováním.

5.1.2 Odstav

Fraser et al. (1997) definují odstav jako zamezení mateřské péče a dodávky mléka mláďatům. Nejen pro selata jde o velmi stresující záležitost, z důvodu změny sociálního

a okolního prostředí a výrazné změny stravy. Baxter et al. (2013) upozorňují na problematiku umělého odstavu v 21 dnech, který je předčasný, jelikož přirozený odtav probíhá v 60 – 137 dnech. Jak uvádí Čerovský (2002), časný odstav selat, tedy zkrácení laktace na 3 až 4 týdny, je standardní metodou pro vyšší produkci selat. Principem je přesun energetických výdajů z mléčné žlázy na vlastní reprodukci. Baxter et al. (2013) doplňují, že v 21 dnech prasnice dosáhne vrcholu laktace a následně se ustálí, zatímco energetické nároky selat se stále zvyšují. Legislativa EU nedovoluje odtav selat do 28 dní od narození, pokud neputují do čistých kotců se stejně starými zvířaty. Podle Dewey et al. (1994) se s délkou laktace zvyšuje počet živě narozených selat v následujícím vrhu. Dokonce bylo prokázáno, že tento počet vzrostl o 0,08 selete na vrh za každý další den laktace mezi 14-33 dnem. Veselý (2009) shrnuje, že délka laktace má velký vliv na interval od odstavu do zabřeznutí i na počet selat v následujícím vrhu. Časný odstav selat tedy zhoršuje reprodukční ukazatele. K tomu Bruun et al. (2016) potvrzují, že délka laktace je spojena kromě počtu narozených selat také s kratším intervalem od odstavu do zapuštění a delším intervalem od porodu do porodu. Navíc Klemcke et al. (1993) říkají, že hmotnost selat prokazatelně ovlivňuje stresové reakce u dospělých jedinců, jelikož selata s nízkou porodní hmotností mají větší nadledvinky a tím i vyšší koncentraci kortizolu, jakožto stresového hormonu, v krvi. Aby bylo možné uplatnit časný odstav, považuje Čerovský (2002) za důležité dodržet jisté podmínky jako minimální hmotnost selete 6 kg, selata musí být schopna přijímat prestartér, po odstavu je k dispozici dostatek kvalitního krmiva a separované ustájení v odchovně oddělené od prasnic. Také proto již od 5. dne podáváme selatům prestartér a prasnicím umožníme adlibitní příjem krmiva a vody.

6 Ekonomické aspekty

Vinduška (2018) považuje při dostatečné péči chovatele vysoký počet selat ve vrhu za ekonomicky efektivní. Stalder et al. (2012) konstatují, že maximalizace reprodukčního potenciálu prasnic během života, je klíčová ke snížení výrobních nákladů a k ekonomickému zefektivnění komerčních chovných stád. Podle Veselého (2009) produktivita farem závisí na prasnicích na první paritě. Z ekonomického hlediska je tedy stěžejní správné plánování zařazení prasiček do reprodukce. Poukazuje na skutečnost, kdy selhání v plánování vede k navýšení nákladů na 1 odstavené sele a s tím spojené zhoršení ekonomiky farmy. Vinduška (2018) uvádí, že náklady na 1 sele na porodně navíc činí 68,- v krmení pro prasnici. Nabízí se tedy otázka, co s nadpočetnými selaty. Existuje několik možností – maximální výtěžnost mléka od prasnic, náhradní kojné prasnice, inkubátory, příkrm do kotců. Pro maximální zisk mléka od prasnice je třeba dbát na správnou výživu a kondici. Kojné prasnice představují jednoduché a levné řešení, avšak obsadí 10 – 14 % porodních míst, navyšují počet krmných dní a tím snižují obrátkovost vrhu. Dále je zde riziko vyššího úhynu zalehnutím a již zmíněné problémy s odstavem při 21 dnech.

Organizace chovu je jeho základním pilířem. Pokud je formován do jednotlivých turnusů na sebe přesně navazujících, je důležité dodržet all-in-all-out. Jde o jednorázová naskladnění a vyskladnění sekcí, a to od porodu až po konec výkrmu. Stádo dělíme do sekcí podle stejné fyziologické fáze (březost, laktace, odchov), dále podle věku a hmotnosti (Zelinková & Haas).

Jak uvádí Čerovský (2002), ekonomický přínos prasnice je odvislý od produkce selat za časovou jednotku. Čím více selat prasnice vyprodukuje za danou časovou jednotku, tím nižší

jsou náklady na sele a rentabilita chovu prasnic roste. Výnosnost chovu se dá vyjádřit počtem krmných dnů, které jsou potřebné na odchov jednoho selete. Pro odchov 20 a více selat na prasnici za rok je nutné dodržet počet krmných dnů pod hranicí 18. V Evropě se odhaduje jako rentabilní odchov 20 selat na prasnici, avšak současně se předpokládá, že chovatel je schopný na prasnici odchovat až 24 selat. Do budoucna uvedl vizi 30 selat na prasnici za rok, kdy je pro tento výsledek potřebné dosáhnout alespoň 14 selat, 13 živě narozených, 12 odchovaných a porodností 2,5 vrhu/rok s délkou mezidobí do 146 dní.

Aktuální výsledky tento odhad, ačkoli 20 let starý, potvrdily jako správný a uskutečnitelný.

7 Závěr

Vysoká reprodukční užitkovost je ovlivněna především odpovídajícím genetickým potenciálem, dobrým zdravotním stavem zvířat, modernizovanou technologií, kvalitním personálem a odpovídající výživou. Významný vliv na reprodukční užitkovost prasnic má množství zdravotních problémů, jež vedou k vyřazení prasnice z chovu. Řešením by mohla být optimalizace podmínek chovu, a tedy eliminace problémů s tím spojených.

Prasnice s vysokým počtem selat ve vrhu jsou, na jednu stranu pro chovatele výhodou, na druhou stranu přináší nové okruhy problémů, které je nutné řešit. Z doložených materiálů vyplývá, že za poslední desetiletí došlo v této oblasti k významnému posunu. V současné době je využíváno mnoho alternativ odchovu nadpočetných selat, jako zmíněný cross-fostering, jeho alternativy a náhradní prasnice, kdy princip spočívá v přesunech celých vrhů nebo jejich části mezi prasnicemi, popřípadě v regulovaném přístupu selat ke strukům a sání. Dále umělé odchovny, kde jsou selata živena mléčnou náhražkou, bez možnosti přístupu k prasnici. Lze tedy předpokládat, že v budoucnu se i v této oblasti dočkáme posunu, třeba snížením ztrát selat během odchovu.

V oblasti reprodukce bylo šlechtěním dosaženo vysoké reprodukční užitkovosti, další prostor na zlepšení zbývá ve zdokonalení managementu chovu. Jak víme, právě vliv prostředí, hraje hlavní roli ve využití vysoké potenciální plodnosti prasnic. Můžeme očekávat, že s ohledem na vývoj se tento předpoklad naplní. Ačkoli se nejedná o logisticky snadné postupy, pokud jde o vysokopočetné vrhy, je možné jejich odchov považovat za ekonomicky efektivní.

8 Literatura

Aherne FX, Foxcroft GR, Pettigrew JE. 1999. Nutrition of the sow. *Disease of swine* **8**:1029-1043.

Andersen IL, Naevdal E, Boe KE. 2011. Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* **65**:1159-1167.

Anonym. 2022. Užitékové vlastnosti prasat. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Katedra zootechnických věd.

Arnott G, Elwood RW. 2009. Assessment of fighting ability in animal contests. *Animal Behaviour*. **77**:991-1004.

Bandrick M, Pieters M, Pijoan C, Baidoo SK, Molitor TW. 2011. Effect of cross-fostering on transfer of maternal immunity to *Mycoplasma hyopneumoniae* to piglets. *Veterinary Record* **168**:100-100.

Baxter E. 2016. Zlepšení přežitelnosti selat. In: Svaz chovatelů prasat Čech a Moravy: Konference. Available from <http://www.schpcm.cz/svaz/konference/2016/> (accessed February 2022).

Baxter EM, Rutherford KMD, D'Eath RB, Arnott G, Turner SP, Sandøe P, Moustsen VA, Thorup F, Edwards SA, Lawrence AB. 2013. The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: Management factors. *Animal Welfare*. **22**:219-238.

Bazala E, Aust J. 2004. Úroveň odchovu selat a počtu vykrmených prasat od prasnice je limitujícím faktorem pro zajištění kon. Genoservis, Olomouc. Available from <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/reprodukce-prasat/228-uroven-odchovu-selat-a-poctu-vykrmenych-prasat-od-prasnice-je-limitujicim-faktorem-pro-zajisteni-kon> (accessed January 2021).

Bertoldo MJ, Holyoake PK, Evans G, Grupen CG. 2012. Seasonal variation in the ovarian function of sows. *Reproduction Fertility and Development* **24**:822–834.

Beyga K, Rekiel A. 2010. The effect of the body condition of late pregnant sows on fat reserves at farrowing and weaning and on litter performance. *Archiv für Tierzucht-Archives of Animal Breeding* **53**:50–64.

Bjornvad CR et al. 2008. Enteral feeding induces diet-dependent mucosal dysfunction, bacterial proliferation, and necrotizing enterocolitis in preterm pigs on parenteral nutrition. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*. **295**: G1092-G1103.

Bruun TS, Amdi C, Vinther J, Schop M, Strathe AB, Hansen CF. 2016. Reproductive performance of „Nurse sows“ in Danish piggeries. *Theriogenology*. **86**:981-987.

Bruun TS, Amdi C, Vinther J, Schop M, Strathe AB, Hansen. 2016. Reproductive performance of “nurse sows” in Danish piggeries. *Theriogenology* **86**:981-987.

Cecchinato A, Bonfatti V, Gallo L, Carnier P. 2008. Survival analysis of preweaning piglet survival in a dry-cured hamproducing crossbred line. *Journal of Animal Science*. **86**:2486–2495.

Clowes EJ, Aherne FX, Baracos VE. 2005. Skeletal muscle protein mobilization during the progression of lactation. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism* **288**:564–572.

Clowes EJ, Aherne FX, Schaefer AL, Foxcroft GR, Baracos VE. 2003. Parturition body size and body protein loss during lactation influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first-parity sows. *Journal of Animal Science* **81**:1517-1528.

Cole DJA. 1990. Nutritional strategies to optimize reproduction in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplements* **40**:67-82.

Cole DJA. 1990. Nutritional strategies to optimize reproduction in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplements* **40**:67–82.

Čeřovský J. 2002. Vyšší produkce selat na prasnici je krok správným směrem. *Náš chov*. Profi Press, Praha.

De Passillé AMB, Rushen J. 1989. Using early suckling behavior and weight-gain to identify piglets at risk. *Canadian Journal of Animal Science* **69**:535-544.

Declerck I, Dewulf J, Sarrazin S, Maes D. 2016. Long-term effects of colostrum intake in piglet mortality and performance. *Journal of Animal Science* **94**:1633–1643.

Deen MGH, Bilkei G. 2004. Cross-fostering of low-birth weight piglets. *Livestock Production Science*. **90**:279-284.

Devillers N, Farmer C, Le Dividich J, Prunier A. 2007. Variability of colostrum yield and colostrum intake in swine. *Animal* **1**:1033-1041.

Devillers N, Farmer C, Mounier AM, Le Dividich J, Prunier A. 2004. Hormones, IgG and lactose changes around parturition in plasma, and colostrum or saliva of multiparous sows. *Reproduction Nutrition Development* **44**:381-396.

Devillers N, Le Dividich J, Prunier A. 2011. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal* **5**:1605-1612.

Devillers N, van Milgen J, Prunier A, Le Dividich J. 2004. Estimation of colostrum intake in the neonatal pig. *Animal Science* **78**:305-313.

Devillers, N. 2004. Variabilité de la production de colostrum chez la truie. Origine et conséquences pour la survie du porcelet. [Ph.D. Thesis]. Université de Rennes I, France.

Dewey CE, Martin SW, Friendship RM, Wilson MR. 1993. The effects on litter size of previous lactation length and previous weaning to conception interval in Ontario swine. *Preventive Veterinary Medicine*. **18**:213-23.

Dial GD. 1992. Reproductive failure: differential diagnosis. *Disease of swine* **7**:83-137.

Diaz JAC, Manzanilla EG, Diana A, Boyle LA. 2018. Cross-fostering implications for pig mortality, welfare and performance. *Frontiers in Veterinary Science*. **5**:123.

Ding N, et al. 2009. Genome-wide QTL mapping for three traits related to teat number in a White Duroc × Erhualian pig resource population. *BMC Genetics*. Available from <https://bmcgenet.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2156-10-6/> (accessed November 2021).

Donovan TS, Dritz SS. 2000. Effect of split nursing on variation in pig growth from birth to weaning. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. **217**:79-81.

Engel A. 2015. Technika pro přikrmování selat. Úspěch ve stáji: Speciální vydání – Prasata. Available from https://www.schaumann.cz/cps/schaumann-cz/ds_doc/2015_2.pdf/ (accessed January 2022).

Esbenshade KL, Britt JH, Armstrong JD, Toelle VD, Stanislaw CM. 1986. Body condition of sows across parities and relationship to reproductive performance. *Journal of Animal Science* **62**:1187-1193.

Everts H. 1994. Nitrogen and Energy Metabolism of Sows during Several Reproductive Cycles in Relation to Nitrogen Intake [Ph.D. Thesis]. University of Wageningen, Netherlands.

Farmer Ch, Quesnel H. 2009. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Journal of Animal Science*. **87**:56-64.

Farmer Ch. 2015. The gestating and lactating sow. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.

Flowers B, Cantley TC, Martin MJ, Day BN. 1989. Effect of elevated ambient temperatures on puberty in gilts. *Journal of Animal Science*. **67**:779-784.

Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan BN. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*. **6**:187-205.

Futterkamp VM. 2011. Mutterlose Aufzucht im Rescue-Deck. Available from <http://www.susonline.de/versuchsberichte/1-versuchsberichte/109-1/2011/view-category.php/> (accessed November 2021).

Geisert RD, Schmitt RAM. 2002. Early embryonic survival in the pig: can it be improved?. *Journal of Animal Science*. **80**:54-65.

Guedes RMC, Nogueira RHG. 2001. The influence of parity order and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus interval of sows. *Animal Reproduction Science*. **67**:91–99.

Hadaš Z, Schild M, Nevrkla P. 2015. Analysis of reasons for culling of sows on production herd. *Research in Pig Breeding*. **9**:1–5.

Herčík Z. 2003. Hodnocení porodní hmotnosti selat. Profi Press, Praha. **63**:36.

Herpin P, Dividich JL. 2002. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science*. **78**:25–45.

Herskin MS, Jensen KH. 2011. Decubital shoulder ulcers in sows: a review of classification, pain and welfare consequences. *Animal*. **5**:757–766.

Hoffmann CL, Bilkei G. 2003. Effect of body condition of postweaning 'flushed' sows and weaning-to-mating interval on sow reproductive performance. *Veterinary Record* **152**:261–263.

Hoge MD, Bates RO. 2011. Developmental factors that influence sow longevity. *Journal of Animal Science* **89**:1238–1245.

Horrell I, Hodgson J. 1992a. The bases of sow-piglet identification 2. Cues used by piglets to identify their dam and home pen. *Applied Animal Behaviour Science*. **33**:329–343.

Horrell I, Hodgson J. 1992b. The bases of sow-piglet identification 1. The identification by sows of their own piglets and the presence of intruders. *Applied Animal Behaviour Science*. **33**:319–327.

Horrell RI. 2009. Immediate behavioural consequences of fostering 1-week-old piglets. *The Journal of Agricultural Science* **99**:329–336.

Hoshino Y, Koketsu Y. 2008. A repeatability assessment of sows mated 4–6 days after weaning in breeding herds. *Animal Reproduction Science*. **108**:22–28.

Hoshino Y, Koketsu Y. 2008. A repeatability assessment of sows mated 4–6 days after weaning in breeding herds. *Animal Reproduction Science* **108**:22–28.

Houde AA, Methot S, Murphy BD, Bordignon V, Palin MF. 2010. Relationships between backfat thickness and reproductive efficiency of sows: A two-year trial involving two commercial herds fixing backfat thickness at breeding. *Canadian Journal of Animal Science* **90**:429–436.

Hoving LL, Soede NM, Graat EAM, Feitsma H, Kemp B. 2011. Reproductive performance of second parity sows: Relations with subsequent reproduction. *Livestock Science* **140**:124–130.

Hovorka F, Sidor V, Smíšek V. 1987. Chov prasat. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Hoy S. 2014. Development and use of a piglet index lifetime performance. *Züchtungskunde* **86**:191-199.

Hoy S. 2015. Velké vrhy a co dělat?. Úspěch ve stáji: Speciální vydání – Prasata. Institut pro chov a genetiku domácích zvířat. **1**:8–9.

Chen JC, Frankshun AL, Wiley AA, Miller DJ, Welch KA, Ho TY, Bartol FF, Bagnell CA. 2011. Milk-borne lactocrine-acting factors affect gene expression patterns in the developing neonatal porcine uterus. *Reproduction*. **141**:675-683.

Iida R, Koketsu Y. 2013. Interactions between climatic and production factors on returns of female pigs to service during summer in Japanese commercial breeding herds. *Theriogenology*. **80**:487–493.

Iida R, Koketsu Y. 2014. Climatic factors associated with peripartum pig deaths during hot and humid or cold seasons. *Preventive Veterinary Medicine* **115**:166–172.

Iida R, Koketsu Y. 2015. Climatic factors and risk factors associated with abortion occurrences in Japanese commercial pig herds. *Animal Reproduction Science* **157**:78–86.

Jedlička M. 2016. Dánové odchovají čtyřicet selat. Profi Press, Praha. **76**:28–30.

Kecman J, Wähner M. 2015. Příkrmování sajících selat. Úspěch ve stáji: Speciální vydání – prasata. Vysoká škola Anhalt, Bernburg. Available from https://www.schaumann.cz/cps/schaumann-cz/ds_doc/2015_2.pdf/ (accessed December 2021).

Kemp B, Soede NM. 1996. Relationship of weaning-to-estrus interval to timing of ovulation and fertilization in sows. *Journal of Animal Science* **74**:944–949.

Kernerová N, Matoušek V, Korčáková J, Hyšplerová K. 2012. Factors influencing reproduction performance in sows. *Research in Pig Breeding*. **6**:20–27.

Kim JS, Yang XJ, Baidoo SK. 2016. Relationship between Body Weight of Primiparous sows during Late Gestation and Subsequent Reproductive Efficiency over Six Parities. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. **29**:768–774.

Kim SW, Weaver AC, Shen YB, Zhao Y. 2013. Improving efficiency of sow productivity: Nutrition and health. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. **4**:2–9.

Kim SW, Wu G, Baker DH. 2005. Amino acid nutrition of breeding sows during gestation and lactation. *Pig News Info*. **26**:89–99.

Klemcke HG, Lunstra DD, Brown-Borg HM, Borg KE. 1993. Association between low birth weight and increased adrenocortical function in neonatal pigs. *Journal of Animal Science*. **71**:1010–1018.

Klobasa F, Werhahn E, Butler JE. 1987. Composition of sow milk during lactation. *Journal of Animal Science* **64**:1458-1466.

Klobasa F, Werhahn E, Butler JE. 1987. Composition of sow milk during lactation. *Journal of Animal Science*. **64**:1458-1466.

Knauer MT, Baitinger DJ. 2015. The sow body condition caliper. *Applied Engineering in Agriculture* **31**:175-178.

Koketsu Y, Dial GD, Pettigrew JE, King VL. 1996. Feed intake pattern during lactation and subsequent reproductive performance of sows. *Journal of Animal Science* **74**:2875–2884.

Koketsu Y, Dial GD, Pettigrew JE, Marsh WE, King VL. 1996. Influence of imposed feed intake patterns during lactation on reproductive performance, circulating levels of glucose, insulin and luteinizing hormone in primiparous sows. *Journal of Animal Science*. **74**:1036–1046.

Koketsu Y., Tani S, Iida R. 2017. Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Porcine Health Management* **3**.

Krackow S. 1997. Further evaluation of the developmental asynchrony hypothesis of sex ratio variation. *Applied Animal Behaviour Science*. **51**:243–250.

Krupová Z, Žáková E, Krupa E, Jelínková V. 2015. Aktuální produkční ukazatele šlechtitelských chovů prasat v ČR. *Profi Press, Praha*. **76**:62–66.

Lawlor PG, Lynch PB, O'Connell MK, Namara LM, Reid P, Stickland NC. 2007. The influence of over feeding sows during gestation on reproductive performance and pig growth to slaughter. *Archiv fur Tierzucht* **50**:82-91.

Lawrence AB, Petherick JC, McLean K, Gilbert CL, Champan C, Russell JA. 1992. Naloxone prevents interruption of parturition and increases plasma oxytocin following environmental disturbance in parturient sows. *Physiology and Behavior*. **52**:917–923.

Leite CDS, Lui JF, Albuquerque LG, Alves DNM. 2011. Environmental and genetic factors affecting the weaning-estrus interval in sows. *Genetics and Molecular Research* **10**:2692–2701.

Lippman ZB, Zamir D. 2007. Heterosis: revisiting the magic. *Trends in Genetics* **23**:60-66.

Lucia T, Dial GD, Marsh WE. 2000. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. *Livestock Production Science* **63**:213–222.

Mainau E, Dalmau A, Ruiz-de-la-Torre JL, Manteca X. 2010. A behavioural scale to measure ease of farrowing in sows. *Theriogenology*. **74**:1279–1287.

Maláček J. 2015. Reprodukce v chovech prasat I.: Porody prasnic. *Profi Press, Praha*. **75**:59–62.

Maláček J. 2015. Reprodukce v chovech prasat II.: Význam mléka a mleziva, péče o novorozená selata. *Profi Press, Praha*. **75**:44–47.

Matoušek V, Kernerová N, Václavovský J. 2007. Lineární popis a hodnocení vybraných morfologických znaků působících na dlouhovýkonnost prasat: Metodika. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice.

Matoušek V. 1993. Základy speciální zootechniky. Scientific-Pedagogical Publishing, České Budějovice.

Milligan BN, Fraser D, Kramer DL. 2001. The effect of littermate weight on survival, weight gain, and suckling behavior of low-birth-weight piglets in cross-fostered litters. *Journal of Swine Health Production*. **9**:161-166.

Milligan BN, Fraser D, Kramer DL. 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science* **76**:181-191.

Mota-Rojas D, Martínez-Burnes J, Trujillo-Ortega ME, Alonso-Spilsbury ML, Ramírez-Necoechea R, Lopéz A. 2002. Effect of oxytocin treatment in sows on umbilical cord morphology, meconium staining, and neonatal mortality of piglets. *American Journal of Veterinary Research*. **63**:1571–1574.

Nielsen OL, Pedersen AR, Sørensen MT. 2001. Relationships between piglet growth rate and mammary gland size of the sow. *Livestock Production Science* **67**:273-279.

Pedersen ML, Moustsen VA, Nielsen MBF, Kristensen AR. 2011. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livestock Science*. **140**:253–261.

Pedersen ML, Moustsen VA, Nielsen MBF, Kristensen AR. 2011. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livestock Science*. **140**:253–261.

Penny RHC, Edwards MJ, Mulley R. 1971. The reproductive efficiency of pigs in Australia with particular reference to litter size. *Australian Veterinary Journal* **47**:194–202.

Pluske JR, Le Dividich J, Verstegen MWA. 2003. Weaning the pig. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.

Pond WG, Mersmann HJ. 2001. *Biology of the Domestic Pig*. Cornell University Press, USA.

Pražák Č, Žáková E. 2005. Metodické pokyny: Hodnocení plemenných, chovných a užitkových prasat. In: Svaz chovatelů prasat v Čechách a na Moravě. Available from http://www.schpcm.cz/slechtění/metodiky/05_hodnoc.pdf/ (accessed November 2021).

Pulkrábek J, et al. 2005. Chov prasat. Profi Press, Praha.

Quesnel H, Farmer C, Devillers N. 2012. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science* **146**:105–114.

Quesnel H. 2011. Colostrum production by sows: variability of colostrum yield and immunoglobulin G concentrations. *Animal* **5**:1546-1553.

Rhydmer L, Lundeheim N, Canario L. 2008. Genetic correlations between gestation length, piglet survival and early growth. *Livestock Science*. **115**:287–293.

Robert S, Martineau GP. 2001. Effects of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sows. *Journal of Animal Science* **79**:88–93.

Robert S, Martineau GP. 2001. Effects of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sows. *Journal of Animal Science*. **79**:88-93.

Sasaki Y, Koketsu Y. 2008. Sows having high lifetime efficiency and high longevity associated with herd productivity in commercial herds. *Livestock Science* **118**:140–146.

Sasaki Y, Saito H, Shimomura A, Koketsu Y. 2011. Consecutive reproductive performance after parity 2 and lifetime performance in sows that had reduced pigs born alive from parity 1 to 2 in Japanese commercial herds. *Livestock Science*. **139**:252–257.

Segura-Correa JC, Herrera-Camacho J, Pérez-Sánchez RE, Gutiérrez-Vázquez E. 2015. Breed and environmental factors of sows and their repeat abilities in central Mexico. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* **28**:13–21.

Serenius T, Stalder KJ, Baas TJ, Mabry JW, Goodwin RN, Johnson RK, Robison OW, Tokach M, Millerl RK. 2006. National pork producers council maternal line national genetic evaluation program: A comparison of sow longevity and trait associations with sow longevity. *Journal of Animal Science* **84**:2590-2595.

Serenius T, Stalder KJ. 2004. Genetics of length of productive life and lifetime prolificacy in the Finnish Landrace and Large White pig populations. *Journal of Animal Science* **82**:3111–3117.

Schenkel AC, Bernardi ML, Bortolozzo FP, Wentz I. 2010. Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. *Livestock Science* **132**:165–172.

Sorensen D, Vernersen A, Andersen S. 2000. Bayesian analysis of response to selection: a case study using litter size in Danish Yorkshire pigs. *Genetics*. **90**:283–295.

Spötter A, Distl O. 2005. Genetic approaches to the improvement of fertility traits in the pig. *The Veterinary Journal. USA*. **172**:234–247.

Stalder K, D'Allaire S, Drolet R, Abell C. 2012. Longevity in breeding animals. *Diseases of swine* **10**:50–59.

Straw BE, Dewey CE, Bürgi EJ. 1998. Patterns of cross-fostering and piglet mortality on commercial US and Canadian swine farms. *Preventive Veterinary Medicine*. **33**:83-89.

Stupka R, Šprysl M, Čítek J. 2009. Základy chovu prasat. PowerPrint, Praha.

Tarres J, Bidanel JP, Hofer A, Ducrocq V. 2006. Analysis of longevity and exterior traits on Large White sows in Switzerland. *Journal of Animal Science* **84**:2914–2924.

Thaker MYC, Bilkei G. 2005. Lactation weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. *Animal Reproduction Science* **88**:309–318.

Theil PK, Sejrsen K, Hurley WL, Labouriau R, Thomsen B, Sorensen MT. 2006. Role of suckling in regulating cell turnover and onset and maintenance of lactation in individual mammary glands of sows. *Journal of Animal Science* **84**:1691-1698.

Thorup F, Eriksen L, Risum D. 2004. Predicting piglets at birth with a high risk for mortality. Proceedings of the 18th Congress of the International Pig Veterinary society. **478**. Hamburg, Germany.

Thorup F, Sørensen AK. 2006. Use of one step or two step nurse sows for surplus piglets. Proceedings of the 19th Congress of the International Pig Veterinary Society. Copenhagen, Denmark. **105**:16-19.

Tölle K-H, Meyer C. 2008. Schweine aktuell: umgang mit vielen Saugferkeln (Teil 2): Erfahrungen mit technischen Ammen im LVZ Futterkamp. *Bauernblatt*. **15**:37-39.

Tummaruk P, Tantasuparuk W, Techakumphu M, Kunavongkrit A. 2007. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. *Animal Reproduction Science* **99**:167-181.

Václavíková E. 2011. Péče o selata v období mléčné výživy. Profi Press, Praha. Available from <https://zemedelec.cz/pece-o-selata-v-obdobi-mlecne-vyzivy/> (accessed July 2021).

Václavková E. 2011. Rentabilita chovu začíná u selat. Profi Press, Praha. Available from <https://zemedelec.cz/rentabilita-chovu-prasat-zacina-u-selat/> (accessed December 2021).

Varley MA. 1995. The Neonatal Pig: Development and Survival. CAB International, United Kingdom.

Veselý K. 2009. Řízená reprodukce v chovech prasat. Profi Press, Praha. Available from <https://vetweb.cz/rizena-reprodukce-v-chovech-prasat/> (accessed November 2021).

Vinduška J. 2018. Jak vysoký počet selat je ve vrhu ekonomicky efektivní. In: Svaz chovatelů prasat v Čechách a na Moravě. Available from <http://www.schpcm.cz/svaz/konference/2018/vinduska.pdf/> (accessed December 2021).

Vinsky MD, Novak S, Dixon WT, Dyck MK, Foxcroft GR. 2006. Nutritional restriction in lactating primiparous sows selectively affects female embryo survival and overall litter development. *Reproduction Fertility and Development* **18**:347–355.

Vinterová J. 2015. Efektivita vysokoprodukčních chovů. Profi Press, Praha. Available from <https://www2.biomin.net/cz/clanky/efektivita-vysokoprodukcnich-chovu/> **75**:54–55.

Wagstrom EA, Yoon KJ, Zimmerman JJ. 2000. Immune components in porcine mammary secretions. *Viral Immunology*. **13**: 383-397.

Wähner M. 2014. Chov prasat ve znamení změn. *Náš chov*. **74**:58–60.

Weary DM, Pajor EA, Thompson BK, Fraser D. 1996. Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing?. *Animal behaviour*. **51**:619–624.

Weaver SA, Aherne FX, Meaney MJ, Schaefer AL, Dixon WT. 2000. Neonatal handling permanently alters hypothalamic-pituitary – adrenal axis function, behaviour, and body weight in boars. *Journal of Endocrinology*. **164**:349-359.

Wolleswinkel P. 2011. Rescuedecks improve piglet survival rates. *PigProgress*. Available from <https://www.pigprogress.net/Special-Focus/Piglet-Feeding/Rescue-decks-improve-piglet-survival-rates/> (accessed November 2021).

Yatabe Y, Iida R, Pineiro C, Koketsu Y. 2019. Recurrence patterns and lifetime performance of parity 1 sows in breeding herds with different weaning-to-first-mating intervals. *Porcine Health Management* **5**:22–28.

Zaleski HM, Hacker RR. 1993. Variables related to the progress of parturition and probability of stillbirth in swine. *Canadian Veterinary Journal-Revue Veterinaire Canadienne* **34**:109-113.

Zelinková G, Haas Z. *Techniky řízené reprodukce v chovech prasat – nástroj ke zlepšení produkce i zdravotního stavu*. Virbacconsult, Česká republika. Available from https://cz.virbac.com/files/live/sites/cz-public/files/techniky_rizene_reprodukce.pdf (accessed July 2021).

Zhao Y, Liu X, Mo D, Chen Q, Chen Y. 2015. Analysis of reasons for sow curling and seasonal effects on reproductive disorders in Southern China. *Animal Reproduction Science*. **159**:191–197.

9 Seznam obrázků

Obrázek 1: Možnosti cross-fosteringu.

Obrázek 2: Jednofázový a dvoufázový systém náhradních prasnic.

