

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Ing. Dana Němečková

.....
Katedra speciální zootechniky

Vliv plodnosti krav na rentabilitu výroby mléka

Evaluation of cow fertility on profitability of milk production

.....
autoreferát doktorské disertační práce

Studijní program: Zootechnika

Studijní obor: Speciální zootechnika

Školitel: **doc. Ing. Stádník Luděk, Ph.D.**
Katedra speciální zootechniky

Oponenti:
.....
.....

Obhajoba doktorské disertační práce se koná dne:
vhod. na: Fakultě agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU v
Praze

S doktorskou disertační prací je možno se seznámit na děkanátě FAPPZ ČZU v
Praze.

P r a h a 2 0 1 5

OBSAH

1 ÚVOD	1
2 VĚDECKÉ HYPOTÉZY A CÍLE PRÁCE	2
3 MATERIÁL A METODIKA	3
4. VÝSLEDKY A DISKUZE	5
4.1 Vliv délky servis periody na úroveň mléčné užitkovosti a průběh laktace	5
4.2 Vliv výše mléčné užitkovosti na úroveň plodnosti a průběh laktace	5
4.3 Vliv průběhu laktace na úroveň mléčné užitkovosti a plodnosti.....	6
4.4 Vliv plodnosti a doживosti za 305 dní laktace na ekonomické výsledky výroby mléka.....	8
4.5. Vliv změny vybraných proměnných na ekonomické výsledky výroby mléka.....	9
4.6. Stanovení podmínek nulové rentability	10
5 ZÁVĚR.....	11
6 SUMMARY	13
7 SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORA	14

1 ÚVOD

Hlavním cílem jakékoliv hospodářské činnosti je dosažení zisku. Toho je možné dosáhnout optimalizací nákladů a maximalizací výnosů z realizované produkce za předpokladu efektivního využití výrobních prostředků. Chov dojeného skotu není z tohoto hlediska výjimkou. Nesmíme však vzhledem k biologickému charakteru uvedeného výrobního odvětví zapomenout na řadu faktorů, které spolu souvisejí a výsledný zisk významně ovlivňují. Samotná vysoká produkce ještě není zárukou dosažení požadovaného zisku, ale pouze jedním z jeho předpokladů. Rentabilita chovu dojeného skotu je kromě vysoké mléčné užitkovosti podmíněna také dobrou plodností, zdravím a s tím související dlouhověkostí chovaných dojnic.

Platí, že náklady na krmný den se s nárůstem mléčné užitkovosti zvyšují. Fixní náklady, které s úrovní užitkovosti přímo nesouvisí, se však nemění a tím pádem při zvyšování průměrné denní dojivosti náklady v přepočtu na litr vyprodukovaného mléka klesají. Výše průměrné denní dojivosti je závislá zejména na délce laktace, resp. mezidobí, s jehož prodlužováním zpravidla klesá. Z hlediska ekonomiky chovu je tudíž teoreticky nejvýhodnější krátká délka mezidobí (365 dnů), při které je možné dosáhnout vysoké průměrné denní produkce mléka za laktaci. Při poklesu plodnosti dochází ke zvyšování nákladů na litr vyprodukovaného mléka jednak díky růstu nákladů na její zajištění a především vlivem poklesu průměrné denní užitkovosti k růstu podílu nepřímých nákladů na litr vyprodukovaného mléka. Stejně tak negativně ovlivňuje výši nákladů špatný zdravotní stav a z hlediska nákladů na obnovu základního stáda i nízká dlouhověkost chovaných dojnic.

Vysoká mléčná užitkovost s sebou přináší komplikace v podobě negativní energetické bilance po otelení způsobující následně poruchy plodnosti a zdravotního stavu. Účelné posunutí servis periody a prodloužení mezidobí u dojnic s vysokou mléčnou užitkovostí spolu s optimálním řízením kondice, by mohlo za předpokladu vysoké perzistence laktace, díky vyrovnanější a plynulejší produkci mléka a udržení její vysoké úrovně na konci laktace, napomoci zmírnění produkčních chorob spojených s intenzivní produkcí mléka. Díky úspoře nákladů na krmení a nákladů na plemenářské a veterinární služby, by tak bylo i při delším mezidobí u vysokoužitkových dojnic s vyšší perzistencí laktace možné dosáhnout příznivých ekonomických výsledků.

2 VĚDECKÉ HYPOTÉZY A CÍLE PRÁCE

- *vědecké hypotézy stanovené na základě skutečností z citované literatury:*
 - Předpokládáme, že úroveň mléčné užitkovosti a délka mezidobí resp. servis periody ovlivňují parametry tvaru a perzistence laktační křivky.
 - Předpokládáme, že u dojnic s vyšší úrovní mléčné užitkovosti a perzistence laktace nedojde ke snížení ekonomické efektivity v důsledku prodloužení délky mezidobí resp. servis periody.

- *cíle práce vycházející z vědeckých hypotéz:*
 - Vyhodnotit parametry tvaru a perzistence laktační křivky v závislosti na délce mezidobí resp. servis periody a úrovni mléčné užitkovosti.
 - Vyhodnotit vliv délky mezidobí, resp. servis periody a mléčné užitkovosti na výši vybraných variabilních nákladů, výnosů a výsledně celkovou rentabilitu produkce mléka.

3 MATERIÁL A METODIKA

K analýze byly vybrány dojnice holštýnského plemene otelené v období leden až prosinec roku 2012 ($n = 377$) ve školním zemědělském podniku Ruda České zemědělské univerzity v Praze. Výsledně bylo vybráno 195 dojnic, které úspěšně ukončily laktaci. U dojnic byly z faremní evidence ALPRO Windows 6.65 společnosti DeLaval zaznamenávány jejich denní nádoje po celou dobu laktace a údaje o plodnosti (inseminační interval, inseminační index, servis perioda). V analýzách byly dále využity podnikové údaje o krmných dávkách, nákladovosti a výnosech.

Na základě denních nádojů byly dojnicím sestaveny laktační křivky, které sloužily jako základ pro posouzení úrovně mléčné užitkovosti a průběhu laktace řešené v prvním metodickém okruhu, ale rovněž i pro další individuální kalkulace, zejména sestavení krmné křivky, výpočet nákladů na krmení a výnosů z produkce mléka počítané v metodickém okruhu 2.

Cílem prvního metodického okruhu bylo vyhodnotit parametry tvaru a perzistence laktační křivky v závislosti na délce mezidobí resp. servis periody a úrovni mléčné užitkovosti. Úroveň užitkovosti byla hodnocena ukazateli: produkce mléka za prvních 100, 200, 305 dní, celou laktaci a den mezidobí. Plodnost byla sledována s využitím ukazatelů inseminační interval, inseminační index a servis perioda. Průběh laktace byl charakterizován prostřednictvím ukazatelů: den vrcholu laktace, maximální produkce mléka na vrcholu laktace a indexy perzistence: $P_{2/1}$ (nádoj za druhých 100 dní laktace/nádoj za prvních 100 dní laktace), $P_{3/1}$ (nádoj za třetích 100 dní laktace/nádoj za prvních 100 dní laktace) a $P_{3/T}$ (nádoj za 201–305 dní/dojivost za 305 dní).

Pro posouzení vlivu sledovaných ukazatelů (servis perioda, produkce mléka za prvních 100 dní, produkce mléka za 200 dní, produkce mléka za normovanou laktaci, index perzistence $P_{2/1}$, den vrcholu laktace a produkce mléka na vrcholu laktace) na úroveň mléčné užitkovosti, průběh laktace a plodnosti byly dojnice roztrženy do 3 skupin. Třídění bylo provedeno na základě procedury MEANS (SAS 9.4, 2012), kterou byly vypočítány dolní a horní kvartily. Dojnice dosahující hodnot sledovaného ukazatele nižších než dolní kvartil byly zařazeny do skupiny č. 1, dojnice dosahující hodnot v rozmezí mezi dolním a horním kvartilem byly zařazeny do skupiny č. 2 a dojnice dosahující hodnot vyšších než horní kvartil do skupiny č. 3.

Cílem druhého metodického kruhu bylo vyhodnotit vliv délky mezidobí, resp. servis periody a mléčné užitkovosti na výši vybraných variabilních nákladů, výnosů a výsledně celkovou rentabilitu produkce mléka. V rámci analýzy nákladovosti byly u každé dojnice individuálně vypočteny variabilní náklady přímo související s výší užitkovosti a délkou mezidobí a výnosy z realizované produkce (mléko, jatečná zvířata). Statistickým vyhodnocením byl následně kvantifikován vliv prodloužení délky mezidobí, resp. servis periody, zvýšení dojivosti za 305 dní a změny výkupní

ceny mléka na ekonomické výsledky produkce mléka prostřednictvím programu SAS 9.4 (2012) procedurami GLM, REG a vyjádřen rovněž graficky pomocí programu Excel 2010.

Pro výpočet nákladů a výnosů byla použita jednak data individuální o každé hodnocené dojnici a dále data souhrnná o sledovaném stádě. Individuálně za každou dojnici byla pro výpočet potřebná data o paritě, plodnosti (insemináční interval, insemináční index, délka servis periody) a dojivosti (individuální denní nádoje za celou laktaci). Data o stádě zahrnovala informace o krmení, reprodukci, brakaci, nákladovosti a výkupních cenách. Data o krmení se týkala rozdělení dojníc do skupin dle typů krmných dávek, zastoupení jednotlivých komponent v krmných dávkách a obsahu energie a živin v krmných dávkách. Data o reprodukci zahrnovala informace o průměrném věku při prvním otelení a postupu synchronizačního programu. Data o brakaci zahrnovala % brakovaných dojníc ve stádě a % ztrát během odchovu jalovic. V rámci nákladovosti se sledovaly ceny jednotlivých komponent krmných dávek (Kč/kg), náklady na synchronizaci říje a inseminaci, náklady na odchov jalovic (Kč/krmný den) a výše fixních nákladů (Kč/krmný den). Výnosy byly počítány z dat o výkupní ceně mléka (Kč/l), příjmu za prodej brakované dojnice na jatka (Kč/kg) a příjmu z prodeje telat (vyřazené jalovičky, býčci na výkrm, Kč/ks).

Výpočet byl rozdělen do několika samostatných modulů. Modul Laktační křivka vycházel z prvního metodického okruhu. Sestavená laktační křivka zde byla použita jako vstupní údaj pro výpočet nákladů na krmení a výnosů z produkce mléka. Pro výpočty v rámci modulu Krmná křivka byla použita data o paritě, krmení v podniku a cenách komponent krmných dávek. Tento modul sloužil k výpočtu nákladů na krmení. V modulu Reprodukce, který sloužil pro výpočet nákladů na reprodukci byla využita individuální data o plodnosti, data o reprodukci stáda a nákladech na reprodukci stáda. Posledním modulem Obnova stáda byly počítány náklady na obnovu stáda a výnosy z prodeje zvířat. Vstupní údaje pro tento modul představovala data o brakaci, nákladech na odchov jalovic a tržeb z prodeje telat.

Výsledná kalkulace jednotlivých nákladů a výnosů byla provedena v přepočtu na litr mléka a krmný den, ekonomické zhodnocení pak v podobě příjmů z prodeje mléka nad úroveň nákladů na krmení (IOFC), hospodářského výsledku (HV) a nákladové rentability v %. Statistické vyhodnocení výsledků bylo rozděleno do tří částí. V rámci první bylo prostřednictvím analýzy GLM posouzeno, zda existují statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,01 a 0,05 v ekonomických výsledcích mezi skupinami dojníc rozdělenými dle délky servis periody a dojivosti za 305 dní laktace. Druhá část definuje prostřednictvím regresní analýzy směr a průběh závislostí mezi délkou servis periody, dojivostí a ekonomickými výsledky výroby mléka. V třetí části byly navíc simulovány změny vybraných parametrů, jejich dopad na ekonomiku, zejména výši rentability. Pro různé kombinace změn vybraných parametrů byly pak stanoveny podmínky nulové rentability.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Vliv délky servis periody na úroveň mléčné užitkovosti a průběh laktace

Z dosažených výsledků vyplývá, že prodloužení délky servis periody bylo způsobeno neschopností dojnic zabřeznout, neboť délka inseminačního intervalu dojnic s dlouhou délkou SP se od dojnic se střední délkou nelišila (130 a 127 dní), ale významně ($P \leq 0,01$) vzrostl inseminační index, který byl u pozdě zabřezlých dojnic téměř dvojnásobný (3,47 oproti 1,70). Dále bylo prokázáno, že produkce mléka za 100, 200, 305 dní laktace a den mezidobí se v závislosti na délce SP významně nelišila. Byl zde pouze patrný trend zvyšující se produkce mléka za 305 dní s nárůstem délky SP. Délka SP však měla významný vliv na průběh laktace hodnocené indexy perzistence. Dojnice s dlouhou délkou SP dosahovaly významně ($P \leq 0,01$) vyšší perzistence laktace (o 5,6 % $P_{2/1}$, 16,3 % $P_{3/1}$ a 3,6 % $P_{3/t}$) než dojnice s nejkratší délkou SP. Vyšší perzistenci laktace u dojnic s delším mezidobím, resp. SP potvrzuje celá řada studií (Tekerli a kol., 2000; Andersen a kol., 2011; Pollott, 2011; Atashi a kol., 2013). S růstem délky mezidobí dle Pollott (2011) a Atashi a kol. (2013) se zvyšuje rovněž den vrcholu laktace a produkce mléka na vrcholu laktace. Naopak Andersen a kol. (2011) souvislost mezi délkou SP, dnem vrcholu laktace a výší produkce mléka na vrcholu stejně tak jako v naší studii, neshledali významnou.

4.2 Vliv výše mléčné užitkovosti na úroveň plodnosti a průběh laktace

Se zvyšující se produkcí mléka za prvních 100 dní laktace se významně ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,05$) zvýšila i produkce mléka za 200, 305 dní, celou laktaci, den mezidobí a vzrostla rovněž produkce mléka na vrcholu laktace. Den vrcholu laktace měl naopak klesající tendenci. Pokles byl zaznamenán rovněž u perzistence laktace, kdy index perzistence $P_{2/1}$ byl u dojnic s nejvyšší produkcí mléka za prvních 100 dní významně ($P \leq 0,01$) o 6,7 % nižší než u dojnic s nejnižší produkcí mléka. Dosažené výsledky odpovídají charakteristikám laktačních křivek prezentovaných mnohými autory, kteří potvrzují souvislosti mezi intenzivním nárůstem produkce mléka do vrcholu (vyšší produkcí mléka v časně fázi laktace), nižší perzistencí laktace (Andersen a kol., 2011; Atashi a kol., 2013) a dřívějším nástupem vrcholu po otelení (Pollott, 2011) s vyšší produkcí mléka na vrcholu (Tekerli a kol., 2000). Výše produkce mléka za 200 dní laktace neměla na sledované ukazatele tvaru laktační křivky významný vliv. Nárůst produkce mléka za 305 dní významně ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,05$) korespondoval s nárůstem perzistence laktace dle všech 3 sledovaných parametrů a stoupající trend měl rovněž den vrcholu laktace. Totožnou souvislost mezi dojivostí za 305 dní, výší produkce mléka na vrcholu, dnem vrcholu laktace a její perzistencí potvrzují Muir a kol. (2004).

Co se týče úrovně reprodukce, nejlépe byly hodnoceny dojnice s nejnižší a s nejvyšší produkcí mléka za prvních 100 dní laktace. Podobně tomu bylo v souvislosti s výší produkce za 200 dní laktace. Úroveň reprodukce v závislosti na úrovni produkce mléka za 305 dní se významně ($P \leq 0,05$) lišila pouze mezi dojnicemi s nejnižší produkcí mléka a dojnicemi ve zbylých dvou skupinách, v rámci kterých dosahovala shodně horších parametrů.

Dle většiny výzkumů je vyšší mléčná užitkovost doprovázena zhoršením plodnosti (Kadokawa a Martin, 2006; Leroy a Kruif, 2006; Refsdal, 2007). Na druhou stranu existují studie, které tuto skutečnost nepotvrzují (Grosshans a kol., 1997; Loeffler a kol., 1999), nebo dokonce vyvrací a zpochybňují (Norman a kol., 2009 a LeBlanc, 2010). Stejně jako v našem sledování, nejlepších výsledků reprodukce dosáhly dle Atashi a kol. (2013) dojnice s nejvyšší produkcí mléka v časně fázi laktace (prvních 120 dní laktace) a naopak nejnižší produkcí mléka za 305 dní laktace. Eicker a kol. (1996) ve svém šetření uvádějí, že dojnice s vyšší produkcí mléka za prvních 60 dní mohly být díky své dobré tělesné kondici a zdravotnímu stavu dříve inseminovány a rovněž úspěšněji zabřezávaly než dojnice s produkcí mléka nižší. Dodává, že na úspěšnost zabřezávání má více než úroveň užitkovosti vliv zdravotní stav dojnice, zejména výskyt zadrženého lůžka a metritid, k čemuž došli rovněž Schrick a kol. (2001). Naopak Buckley a kol. (2003) pozorovali horší průběh zabřezávání u dojnic s vysokou produkcí mléka za prvních 100 dní laktace. LeBlanc (2010) tvrdí, že souvislosti je třeba posuzovat na individuální úrovni. Dojnice nezatížené zdravotními obtížemi produkují prokazatelně více mléka (pravděpodobně lépe naplňují svůj genetický potenciál) v časně fázi laktace a jsou schopné dříve zabřeznout, než dojnice se zdravotními komplikacemi, které doprovází současně snížení užitkovosti i plodnosti.

4.3 Vliv průběhu laktace na úroveň mléčné užitkovosti a plodnosti

Dojnice s nejvyšší perzistencí laktace $P_{2/1}$ dosáhly současně i významně ($P \leq 0,01$) nejvyšších indexů perzistence $P_{3/1}$ a $P_{3/t}$. Vysoká perzistence souvisela s významně ($P \leq 0,01$) nejnižší produkcí mléka za prvních 100 dní laktace (o 210 a 204 l) a naopak nejvyšší produkcí mléka za 305 dní laktace (o 1 130,87 a 200,95 l) oproti dojnicím s nízkou a střední perzistencí. Pomalému nárůstu produkce mléka po otelení odpovídal i den vrcholu, který nastal významně ($P \leq 0,01$) později (o 72 a 54 dní) než u dojnic s nejnižší a střední perzistencí při srovnatelné produkci mléka na vrcholu laktace (34,67; 34,37 a 33,88 l). Skutečnost, že vysoká perzistence laktace souvisí s pozvolným nárůstem produkce mléka v časně fázi laktace a pozdějším vrcholem laktace vyplývá již z výsledků sledování vlivu úrovně užitkovosti (produkce mléka za prvních 100 dní) na průběh laktace uvedených v předchozí kapitole i z citované literatury (Teklerli a kol., 2000; Andersen a kol., 2011; Pollot, 2011; Atashi a kol., 2013). V souvislosti s výší perzistence laktace byly zaznamenány významné rozdíly v úrovni reprodukce, kdy dojnice s nejvyšší perzistencí vykázaly významně

($P \leq 0,05$) delší servis periodu (o 56 a 35 dní) způsobenou významně ($P \leq 0,01$) vyšším inseminačním indexem (o 0,78 a 0,62) oproti dojnícím s nízkou a střenou perzistencí. Jak vyplývá z již uvedených výsledků vlivu délky servis periody na průběh laktace a mnoha již zmiňovaných výzkumů (Tekerli a kol., 2000; Haile-Mariam a kol., 2003; Andersen a kol., 2011; Pollott, 2011; Atashi a kol., 2013), existuje mezi délkou mezidobí a výší perzistence významná souvislost. Významně se v souvislosti s perzistencí laktace zřejmě díky schopnosti udržet vysokou produkci mléka i v závěru dlouhé laktace lišila průměrná denní produkce mléka. Významně nejvyšší průměrné denní produkce mléka dosáhly ($P \leq 0,01$) vysokoperzistentní dojnice (o 2,65 l/den více než dojnice s nejnižší perzistencí) a to přes významně delší servis periodu. Stejně tak jak uvádějí Atashi a kol. (2013), průměrnou denní produkci mléka spíše než délka mezidobí ovlivňuje perzistence laktace.

Z výsledků hodnocení vlivu dne vrcholu laktace je patrný vliv tohoto ukazatele na produkci mléka za prvních 100 dní laktace, perzistenci laktace i úroveň reprodukce. Produkce mléka za prvních 100 dní a produkce mléka na vrcholu laktace měla se zvyšováním počtu dní do vrcholu klesající tendenci, naopak produkce mléka za 305 dní a významně i perzistence laktace ($P_{2/1}$ a $P_{3/1}$) rostla. Jak dokládají již uvedené výsledky a citovaná literatura, dojnice které dosáhly vrcholu laktace později, měly současně pozvolnější nárůst produkce mléka do vrcholu (Pollott, 2011), vyšší perzistenci laktace (Tekerli a kol., 2000) a vyšší produkci mléka za 305 dní (Muir a kol., 2004 a Yamazaki a kol., 2001). Nejpříznivějších výsledků reprodukce vykazovaly dojnice se střední vzdáleností vrcholu laktace od otelení, naopak nejhůře zabřezávaly a nejdelší servis periody dosáhly dojnice s nejpozdějším vrcholem laktace. Stejně tak dle Buckley a kol. (2003) nejhůře zabřezávaly dojnice s nejpozdějším vrcholem laktace, svědčícím o dosažení optimální tělesné kondice později po otelení. Zhoršení plodnosti u dojnic s příliš časným vrcholem laktace a současně nejvyšší produkcí mléka na vrcholu je dle Pollott (2011) možné vysvětlit hlubokou negativní energetickou bilancí způsobenou přílišným energetickým výdajem na produkci mléka na úkor obnovy ovariální aktivity, jak dokládá řada autorů (Stádník a Louda, 1999; Lucy, 2001 a Lopez-Villalobos a kol., 2005) a nelze zde očekávat, stejně tak jak se potvrdilo v našich výsledcích vysokou perzistenci laktace.

Výše produkce mléka na vrcholu laktace měla významný vliv na úroveň užitkovosti, nikoliv však na průběh laktace. Tyto zjištění jsou v souladu s již citovanými trendy v předchozích kapitolách, kdy se nepotvrdil významný vliv perzistence laktace ani dne vrcholu laktace na produkci mléka na vrcholu laktace. Stejně tak Andersen a kol (2011) žádné souvislosti neshledali. Negativní souvislost mezi produkcí mléka na vrcholu a perzistencí laktace pozorovali Yamazaki a kol. (2001), rovněž Tekerli a kol. (2000) a Pollott (2011) uvádějí, že dojnice s vyšší produkcí mléka na vrcholu dosahují nižší perzistence. Výše produkce mléka na vrcholu významně ovlivnila

výsledky plodnosti dojníc, kdy ($P \leq 0,05$) nejhůře zabřezávaly (vykazovaly nejvyšší inseminační index) dojnice se střední produkcí mléka na vrcholu. Nejlépe zabřezávaly naopak dojnice s nejvyšší produkcí mléka na vrcholu. Výsledně nejkratší servis periody, ačkoliv ne významně dosáhly dojnice s nejnižší produkcí mléka na vrcholu. Vzárustající délku mezidobí s vyšší produkce mléka na vrcholu pozoroval Pollott (2011).

4.4 Vliv plodnosti a dojivosti za 305 dní laktace na ekonomické výsledky výroby mléka

Z výsledků sledování vlivu délky servis periody na ekonomické ukazatele výroby mléka vyplynulo, že hospodářský výsledek, resp. rentabilita produkce mléka byly rostoucí délkou servis periody významně ($P \leq 0,01$) negativně ovlivněny. Rostoucí délka servis periody zapříčinila růst nákladů a mírný pokles výnosů. Zvyšování nákladů bylo způsobeno zejména růstem nákladů na obnovu stáda a reprodukci. Dojnice s nejdelsí délkou servis periody (nad 230 dní) dosáhly o 6,95 Kč/KD, 0,34 Kč/l a 12,97 Kč/KD, 0,60 Kč/l významně ($P \leq 0,01$) vyšších nákladů na obnovu stáda než dojnice se střední a krátkou délkou servis periody. Sørensen a Østergaard (2003) vysvětluje tyto skutečnosti snížením natality, resp. počtu odchovaných telat a jalovic potřebných na obnovu stáda vedoucí k nutnosti jejich nákupu. Výše nákladů na krmení nebyla délkou servis periody ovlivněna a pohybovala se kolem 82 Kč/KD a 3,6 Kč/l mléka, což je spíše méně v porovnání s průměrnými náklady na krmiva v ČR (86,03 Kč/KD a 4 Kč/l mléka) (Kvapilík a kol., 2015). Náklady na krmení více než délka servis periody ovlivňuje výše dojivosti, která se mezi skupinami jak bylo již uvedeno nelišila. Náklady na krmení může ovlivnit rovněž perzistence laktace, jak uvádí Atashi a kol. (2013), kteří vidí její ekonomický význam v nižší spotřebě drahých jaderných krmiv díky nižší produkci mléka na počátku laktace. Ačkoliv byla u dojníc s delší servis periodou v našem sledování zaznamenána významně ($P \leq 0,05$) vyšší perzistence laktace, úspora nákladů se zde neprojevila. Sledované dojnice nejsou na začátku laktace krmeny v závislosti na výši denních nádojů, tím pádem úspora koncentrovaných jaderných krmiv zde není možná. Výsledná rentabilita byla u všech skupin dojníc záporná a s délkou servis periody se dále významně ($P \leq 0,01$) snižovala z -1,41 % při délce SP nižší než 120 dní až na -13,92 % při délce SP vyšší než 230 dní. Na krmný den znamenala záporná rentabilita ztrátu 2,57 Kč, 15,22 Kč a 30,54 Kč při krátké, střední a dlouhé délce mezidobí. V přepočtu na litr mléka činila ztráta 0,42 Kč, 0,83 Kč a 1,50 Kč. Stejně tak jako v naší studii, zaznamenala řada autorů v souvislosti s prodloužením mezidobí ztrátu (Sørensen a Østergaard, 2003; Inchaisri a kol., 2010; Kvapilík a Vacek, 2011) Naopak Arbel a kol. (2001) a Atzori a kol. (2010) dosáhli prodloužením servis periody zisku, který připisují již zmiňovanému vlivu vyšší perzistence laktace.

Zvýšením dojivosti došlo naopak k významnému ($P \leq 0,01$) snížení ztráty, respektive zvýšení zisku a nárůstu rentability. S růstem dojivosti se zvyšovaly celkové náklady na krmný den, naopak

náklady na litr mléka klesaly. Růst celkových nákladů na krmný den byl zapříčiněn především významným ($P \leq 0,01$) růstem nákladů na krmení. Ostatní nákladové položky se v souvislosti s dojitostí neměnily. Náklady na krmení se s růstem dojitosti významně ($P \leq 0,01$) zvyšovaly ze 79,47 Kč/KD při dojitosti do 8 100 l za 305 dní na 87,01 Kč/KD při dojitosti nad 9 880 l. Naopak náklady na krmení v přepočtu na litr mléka klesaly ze 4,09 na 3,09 Kč/l. Celkový náklad na krmný den rostl z 210,41 na 220,62 Kč a náklad na litr mléka klesal z 10,88 na 7,77 Kč/l. V porovnání s Kopečkem a Martínkovou (2012) byly sledovány výrazně nižší rozdíly v nákladech na krmiva a nákladech celkových mezi skupinami dojnic. Podstata tohoto rozdílu vyplývá rovněž z krmné strategie ve sledovaném podniku, která příliš nezohledňuje úroveň dojitosti a tím pádem jsou dojnice s nízkou užitkovostí krmeny stejně drahou krmnou dávkou jako dojnice s vysokou užitkovostí. Růst dojitosti velmi pozitivně ovlivnil růst celkových výnosů na krmný den. Na jejich růstu se podílely zejména výnosy z prodeje mléka, které se ze 168,11 Kč zvýšily na 242,27 Kč/KD. Tržby z prodeje telat nebyly růstem užitkovosti významně ovlivněny. Ve výsledku tak bylo dosaženo snížení ztráty, respektive zvýšení zisku na krmný den. Rentabilita stoupla o 30,33 % z – 20,04 na 10,29 %. Na krmný den přinesl tento nárůst zvýšení zisku o 63,68 Kč/KD. Na litr mléka stoupl zisk o 3,04 Kč. Rovněž dle El-Awady (2013), Krpákové a kol. (2015) a Liang a Cabreri (2015) dojnice s vyšší úrovní mléčné užitkovosti dosáhly vyššího zisku. Jak ovšem uvádí Lee a Kim (2007), vysoká mléčná užitkovost vysokou rentabilitu sama o sobě nezajistí, zvláště pokud současně s ní dochází k poklesu plodnosti, zdraví a dlouhověkosti zvířat. Z tohoto důvodu byl v předkládané práci vliv mléčné užitkovosti na ekonomiku výroby mléka sledován rovněž v součinnosti s délkou servis periody. Vliv těchto dvou faktorů na hospodářský výsledek, byl spolu s výší výkupní ceny mléka prostřednictvím regresní analýzy a analýzy nulové rentability v následující kapitole sledován současně.

4.5. Vliv změny vybraných proměnných na ekonomické výsledky výroby mléka

Výše změny závisle proměnné s růstem hodnot nezávisle proměnných (dojitost za 305 dní, délka SP) byla pro názornější představu přepočítána na 21 denní říjový cyklus a 100 l mléka. 100 l mléka zhruba odpovídá průměrnému nárůstu dojitosti 305 dní při prodloužení SP o jeden cyklus.

Bylo zjištěno, že zvýšení produkce mléka o 100 l se v nákladech na krmný den odrazí jejich zvýšením o zhruba 0,1 Kč/den. O 1,67 Kč celkové náklady na den vzrostou při prodloužení délky SP o cyklus. Celkové výnosy s výší dojitosti o 2,15 Kč/den vzrostou, naopak s délkou SP o 2,54 Kč/den klesnou. Ve výsledku tak znamená zvýšení produkce mléka o 100 litrů 2 Kč zisk/KD a prodloužení délky SP 4,21 Kč/KD ztrátu. V přepočtu na litr vyprodukovaného mléka dojde zvýšením produkce mléka za 305 dní o 100 l ke snížení celkových nákladů na litr mléka o téměř 0,1 Kč. Prodloužení délky servis periody o jeden cyklus (21 dní) naopak vede ke zvýšení nákladů na litr

mléka o 0,17 Kč. Celkové výnosy se při zvýšení dojivosti nepatrně sníží (o 0,002 Kč), při prodloužení SP se sníží výrazněji (o 0,011 Kč) a to díky poklesu tržeb za prodaná telata. Zisk tak díky vyšší dojivosti o téměř 0,1 Kč/l vzroste, naopak důsledkem delší SP o téměř 0,2 Kč/l poklesne. Tím rentabilita o 1 % s růstem dojivosti vzroste, o 2 % prodloužením SP klesne. Z důvodu vyšší ztráty způsobené prodloužením délky SP než zisku díky zvýšení produkce mléka o 100 l za 305 dní, lze usuzovat, že prodloužení délky SP má na rentabilitu výroby mléka negativní vliv.

4.6. Stanovení podmínek nulové rentability

V závislosti na změně vždy jednoho z vybraných parametrů (délka servis periody, výše dojivosti za 305 dní, výkupní cena mléka) byly simulovány změny nákladů a výnosů a na jejich základě stanoveny podmínky nulové rentability. Bylo zjištěno, že při průměrné délce servis periody (176 dní) a průměrné dojivosti za 305 dní (9 055 l) činil náklad na krmný den 214 Kč. K tomu, aby bylo za stanovených podmínek dosaženo výnosu 214 Kč/den a tedy nulové rentability, je nutné, aby výkupní cena mléka činila alespoň necelých 9 Kč/l (8,93 Kč/l). Cena mléka nižší představuje pro podnik v průměru ztrátu, pouze cena vyšší přinese zisk. Simulací změny výše dojivosti při fixních ostatních parametrech tzn. délce servis periody 176 dní a výkupní ceně mléka 8,40 Kč/l je patrné, že s růstem dojivosti dochází pouze k mírnému nárůstu nákladů. Jak vyplývá již z výsledků regrese, růst dojivosti nemá na výši nákladů na krmný den přílišný dopad. Tato skutečnost vyplývá z krmné strategie v podniku, která příliš nezohledňuje denní dojivost. Dojnice s různou dojivostí jsou tak krmeny stejně nákladnou krmnou dávkou. Dojnice s nízkou dojivostí nepokryjí vysoké náklady výnosy z produkce mléka a jsou ztrátové. K pokrytí nákladů je tak nutné, aby dojnice při uvedené délce servis periody a výkupní ceně mléka měly dojivost 9 700 l. Z průběhu změny nákladů a výnosů při simulaci různé délky servis periody při průměrné dojivosti za 305 dní 9 055 l a výkupní ceně mléka 8,40 Kč/l je zřejmé, že s prodloužováním délky servis periody intenzivněji klesají výnosy, než rostou náklady. Zde jsou stoupající náklady zapříčiněné růstem nákladů na odpisy zvířat a vyššími náklady na reprodukci. Ze simulace vyplývá, že kladné rentability je za podmínek stanovené užitkovosti a výkupní ceny mléka možné dosáhnout pouze při délce servis periody 110 dní a méně.

(Seznam použité literatury je uveden v disertační práci)

5 ZÁVĚR

Z dosažených výsledků sledování vlivu délky mezidobí a výše mléčné užitkovosti na průběh laktace bylo prokázáno, že:

- V závislosti na délce servis periody se produkce mléka za 100, 200 a 305 dní laktace ani den mezidobí významně nelišila. Byl patrný pouze trend zvyšující se produkce mléka za 305 dní s nárůstem délky servis periody. Délka servis periody ovlivnila průběh laktace. Dojnice s dlouhou délkou SP dosahovaly významně ($P \leq 0,01$) vyšší perzistence laktace než dojnice s nejkratší délkou SP.
- Se zvyšující se produkcí mléka za prvních 100 dní laktace byl zaznamenán významný ($P \leq 0,05$) pokles perzistence laktace $P_{2/1}$ a trend poklesu dne vrcholu laktace. S rostoucí produkcí mléka za 305 dní naopak perzistence laktace významně ($P \leq 0,01$) vzrůstala a stoupající trend vykazoval rovněž den vrcholu laktace. Co se týče úrovně reprodukce, nejlépe byly hodnoceny dojnice s nejnižší a s nejvyšší produkcí mléka za prvních 100 dní laktace. Úroveň reprodukce v závislosti na produkci mléka za 305 dní se významně ($P \leq 0,05$) lišila pouze mezi dojnici s nejnižší produkcí mléka a dojnici ve zbylých dvou skupinách, v rámci kterých dosahovala shodně horších parametrů.
- Vysoká perzistence laktace souvisela s významně ($P \leq 0,01$) nejnižší produkcí mléka za prvních 100 dní laktace a nejvyšší produkcí mléka za 305 dní laktace. Pomalému nárůstu produkce mléka po otelení odpovídal i den vrcholu, který u nejvíce perzistentních dojnic nastal významně ($P \leq 0,01$) nejpozději při srovnatelné produkci mléka na vrcholu laktace. Den vrcholu laktace měl významný ($P \leq 0,05$) negativní vliv na produkci mléka za prvních 100 dní laktace, naopak produkce mléka za 305 dní a významně i perzistence laktace ($P_{2/1}$ a $P_{3/1}$) rostly. Výše produkce mléka na vrcholu laktace neměla na průběh laktace významný vliv. V souvislosti s tvarem laktační křivky nejlepších výsledků reprodukce dosahovaly dojnice s nejnižší perzistencí, střední vzdáleností dne vrcholu od otelení a nejvyšší produkcí mléka na vrcholu

Závěrem je tedy možné konstatovat, že úroveň mléčné užitkovosti a délka mezidobí ovlivňují parametry tvaru a perzistence laktační křivky.

Z dosažených výsledků sledování vlivu délky mezidobí a výše mléčné užitkovosti na ekonomické výsledky produkce mléka bylo zjištěno, že:

- Rostoucí délkou servis periody byl hospodářský výsledek, resp. rentabilita produkce mléka významně ($P \leq 0,01$) negativně ovlivněny. Rostoucí délka SP zapříčinila růst nákladů a mírný pokles výnosů. Zvyšování nákladů bylo způsobeno zejména růstem nákladů na obnovu stáda a reprodukci. Ačkoliv byla u dojnic s delší SP v našem sledování zaznamenána významně ($P \leq 0,05$) vyšší perzistence laktace, úspora nákladů na krmení se zde díky krmné strategii v podniku, která nezohledňuje výši dojivosti v časně fázi laktace neprojevila.
- Zvýšením dojivosti došlo naopak k významnému ($P \leq 0,01$) nárůstu rentability. Celkové náklady na krmný den se zvyšovaly, naopak náklady na litr mléka klesaly. Růst nákladů na krmný den byl zapříčiněn především významným ($P \leq 0,01$) růstem nákladů na krmení. Ostatní nákladové položky se neměnily. Růst dojivosti pozitivně významně ($P \leq 0,01$) ovlivnil růst celkových výnosů na krmný den. Ve výsledku bylo díky výraznému zvýšení výnosů i přes nárůst nákladů dosaženo snížení ztráty, respektive zvýšení zisku na krmný den.
- Za rentabilní produkci mléka stojí především vysoká mléčná užitkovost, ale současně s ní dochází k poklesu plodnosti. Hodnocením těchto dvou faktorů současně bylo zjištěno, že prodloužení délky SP o jeden cyklus (21 dní) vedlo i přes zvýšení produkce mléka o 100 l v přepočtu na litr mléka i krmný den ke ztrátě.
- Pro dosažení nulové rentability je při průměrné délce SP a výši užitkovosti, která je dosahována v podniku nutné, aby výkupní cena mléka činila alespoň necelých 9 Kč/l (8,93 Kč/l). Průměrná dojivost při průměrné ceně mléka může být rentabilní pouze tehdy, pokud délka SP nepřesáhne 110 dní. Rentabilní produkci od dojnic s průměrnou délkou SP při průměrné ceně mléka lze očekávat pouze s podmínkou, že jejich dojivost bude vyšší než 9 700 l za 305 dní.

Z dosažených výsledků je možné tvrdit, že rozhodující pro rentabilitu produkce mléka je výše užitkovosti, nikoliv však perzistence laktace, neboť krmná strategie ve sledovaném podniku její předpokládaný vliv na snížení nákladů neumožňuje. Vysoká záporná rentabilita u dojnic s nízkou dojivostí je zapříčiněna mimo jiné krmnou strategií ve sledovaném podniku, která příliš nezohledňuje úroveň dojivosti a perzistenci laktace. Dojnice s nízkou užitkovostí jsou krmeny stejně drahou krmnou dávkou jako dojnice s vysokou užitkovostí. Stejně tak nemůže být v nákladech na krmení zohledněna ani rostoucí perzistence laktace související s prodloužením délky servis periody, díky které by měla být produkce mléka v rámci laktace rovnoměrnější, neměla dosahovat vysokého vrcholu a tak šetřit náklady na krmení.

6 SUMMARY

Objectives of this study were to evaluate effects of milk production level and calving interval, resp. days open period length on the lactation curve parameters and milk production profitability. Data were obtained from 195 Holstein cows calved between January and December 2012 on the dairy farm of the Czech University of Life Sciences Prague in Czech Republic. For calculations were used individual cow data about milk production (daily milk yields), fertility (days after calving to first insemination, number of services per conception and days open period) and farm data about feeding, costs and incomes. Lactation curve parameters (peak day, peak milk, lactation persistence) were calculated based on lactation curve modeled from individual daily milk yields. Milk production level was evaluated according to milk productivity per 100, 200, 305 days and per day of calving interval. Economic profitability was evaluated comparing costs (feeding, replacement and fertility) with incomes (milk and animals sales). The dataset was analyzed by the GLM and REG procedures in program SAS 9.4 (2012).

From our results can be stated, that cows with the longest days open period length reached significantly ($P \leq 0.01$) highest lactation persistence. Due to their ability to maintain high milk productivity after peak day, average daily milk yield was not in these cows, despite long lactation, lower than in cows with shorter lactations. High persistent lactation curve can be characterized as curve with slow rate of milk production increase into the peak (significantly ($P \leq 0.01$) lowest 100 days milk productivity), which occurred significantly ($P \leq 0.01$) later after calving. Cows with high persistent lactation curve reached significantly ($P \leq 0.01$) the highest milk productivity per 305 days and per day of calving interval. From the economic point of view, milk production profitability with calving interval length decreased and with milk production level increased. Low profitability in cows with long days open period caused high replacement and fertility costs. Feeding costs despite expectations didn't differ between these groups. All early lactating cows are fed with the same expensive concentrated feeding ration, that's why there is not possible to save feeding costs in high persistent cows with low milk production increase after calving. Profitable production in long lactating cows is possible only when milk purchase price increase or milk yield elevate. Appropriate would be differ feeding ration concentration according to milk yields.

7 SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORA

Vědecké publikace s IF:

Němečková, D., Knížková, I., Kunc, P., Stádník, L. (2013): The effect of the design of housing systems for calves on the microclimatic conditions of the rearing environment. *Archiv fur Tierzucht*, 56 (49): 509 -517.

Kadlecová, V., **Němečková, D.**, Ječmínková, K., Stádník, L. (2014): Associations of bovine DGAT1 and Leptin gene polymorphisms with milk production traits in relationship to the course of body condition in primiparous Holstein cows. *Mljekarstvo*, 64 (1): 19-26.

Kadlecová, V., **Němečková, D.**, Ječmínková, K., Stádník, L. (2014): The effect of polymorphism in the DGAT1 gene on energy balance and milk production traits in primiparous Holstein cows during the first six month of lactation. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20 (1): 219-225.

Čítek, J., Stupka, R., Okrouhlá, M., Vehovský, K., Stádník, L., **Němečková, D.**, Šprysl, M. (2015): Prediction of pork belly composition using the computer vision method on transverse cross sections. *Annals of Animal Science*. 15 (4): 1009–1018.

Němečková, D., Stádník, L., Čítek, J. (2015): Associations between milk production level, calving interval length, lactation curve parameters and economic results in Holstein cows. *Mljekarstvo*, 65 (4): 243 - 250.

Vědecké publikace SCOPUS:

Doležalová, M., Stádník, L., Nejdlová, M., **Němečková, D.**, Beran, J., Ducháček, J. (2013): The relationship between energy balance after calving and reproductive functions in Holstein dairy cows treated by the ovsynch system. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LXI (3): 601–610.

Čítek, J., Stupka, R., **Němečková, D.**, Zadinová, K., Vehovský, K., Okrouhlá, M., Stádník, L. (2015): Boar semen quality determination using thermoresistant test. 19th Annual Conference of the European n Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR), At Albena, Bulgaria, In *Reproduction in Domestic Animals*, 50 (S3): 48-48.

Němečková, D., Čítek, J., Stádník, L., Stupka, R. (2015): Factors affecting success of embryo collection in Holstein donors. 19th Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR), At Albena, Bulgaria, In *Reproduction in Domestic Animals*, 50 (S3): 34-34.

Ptáček, M., Ducháček, J., Stádník, L., Beran, J., **Němečková, D.** (2015): Influence of selected factors on growth performance of Suffolk lambs and their crossbreds. *Journal of Central European Agriculture*, 16(1):188-196.

Vědecké publikace recenzované:

Němečková, D., Krpálková, L., Janecká, M. (2013): Kondice, mezidobí a perzistence laktace holštýnských dojnic. *Náš chov*, 73 (3): 16-18.

Příspěvky z konferencí publikované ve sbornících:

Němečková, D., Knížková, I., Kunc, P., Stádník, L. (2012): Posouzení mikroklimatických podmínek v individuálních boxech pod přístřeškem a jejich vliv na tepelnou pohodu ustájení telat. Příspěvek ve sborníku z konference VII. Vědecká konferencia doktorandov s medzinárodnou účasťou konaná pri príležitosti Európskeho týždňa vedy. Nitra, listopad 2012, str. 136-139.

Kadlecová, V., Fuerst-Waltl, B., Stádník, L., **Němečková, D.** (2014): The effects of polymorphisms in LEP, DGAT1 and SPAG11 genes on sperm quality traits in Czech bulls. Book of Abstracts of the XXVI. International Conference Genetic Days. 3-4.9.2014. Prague. s. 128. ISBN: 978-83-935303-0-4.

Ostatní publikace:

Kadlecová, V., Beran, J., **Němečková, D.,** Stádník, L. (2014): Vliv polymorfismu DNA na vlastnosti ejakulátu plemenných býků. *Chovatelské impulsy* 1:10-12.