

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav chovu a šlechtění zvířat



**Vyhodnocení reprodukčních ukazatelů u dojnic
holštýnského plemene**

Diplomová práce

Vedoucí práce:
doc. Ing. Radek Filipčík, Ph.D.

Vypracoval:
Bc. Veronika Pokorná

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci Vyhodnocení reprodukčních ukazatelů u dojnic holštýnského plemene vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Radku Filipčíkovi Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a pomoc při jejím vypracování.

Dále bych chtěla poděkovat hodnocenému zemědělskému podniku za poskytnuté informace a data k vypracování mé diplomové práce.

ABSTRAKT

V diplomové práci s názvem Vyhodnocení reprodukčních ukazatelů u dojnic holštýnského plemene byla provedena analýza reprodukčních ukazatelů u jalovic a dojnic holštýnského plemene v zemědělském podniku na Vysočině. V práci byla hodnocena u krav a jalovic úroveň prvních inseminací, všech inseminací, počet reinseminací, březost po 1. inseminaci, březost po všech inseminacích a index zabřezávání. Dále byly u krav hodnoceny ukazatelé reprodukce – interval, servis perioda (SP), mezidobí, inseminační index a počet inseminačních dávek.

V roce 2014 bylo u dojnic ve stáji 1 v průměru za měsíc provedeno 26,58 prvních inseminací, 57,50 všech inseminací, 6,75 reinseminací a index zabřezávání byl 1,96. U stáje 2 v tomto roce bylo v průměru za měsíc provedeno 26,33 prvních inseminací, 59,75 všech inseminací, 16,33 reinseminací index zabřezávání byl 2,09. V roce 2015 u dojnic ve stáji 1 bylo průměrně za měsíc provedeno 23,33 prvních inseminací, 56,58 všech inseminací, 8,83 reinseminací a inseminační index byl 2,15. U stáje 2 v tomto roce bylo průměrně za měsíc provedeno 22,25 prvních inseminací, 57,25 všech inseminací, 16,25 reinseminací a inseminační index byl 2,28. U dojnic březost po 1. inseminaci a po všech inseminacích byla v obou stájích v letech 2014 i 2015 pod hranicí 40 %, a to u obou stájí v průměru za rok 2014 38,94 % a za rok 2015 37,53 %.

U jalovic v roce 2014 bylo průměrně za měsíc provedeno 16,17 prvních inseminací, 32,58 všech inseminací, 1,58 reinseminací a index zabřezávání byl 2,01. V roce 2015 bylo u jalovic v průměru za měsíc provedeno 23,25 prvních inseminací, 46,42 všech inseminací, 2,75 reinseminací a index zabřezávání byl 1,93. Březost po 1. inseminaci u jalovic v roce 2014 byla v průměru 48,08 % a v roce 2015 39,92 %. Březost po všech inseminacích u jalovic byla v roce 2014 průměrně 47,36 % a v roce 2015 45,85 %.

V roce 2014 byl u dojnic inseminační index 3,61 a počet inseminačních dávek 4,64 ks. V roce 2015 byl inseminační index 4,14 a počet inseminačních dávek 5,26 ks.

Hodnoty intervalu se u obou let pohybovaly v průměru kolem 68 dní. SP v roce 2014 byla v průměru 109,81 dní a v roce 2015 v průměru 111,33 dní. Mezidobí v roce 2014 dosahovalo v průměrně 405,46 dní a v roce 2015 průměrně 391,5 dní.

Klíčová slova: reprodukce, holštýnský skot, dojnice, jalovice

ABSTRACT

In this Master's thesis with name Evaluation of reproductive performance in dairy cows of the Holstein breed was an analysis of the reproductive indicators in heifers and cows of Holstein breed on the farm in the Vysočina. In the thesis was evaluated in cows and heifers level first inseminations, all inseminations, number of reinseminations, pregnancy after the first insemination, pregnancy after all inseminations and index pregnancy. Furthermore, cows were evaluated reproduction indicators – interval, service period (SP), calving interval, insemination index and the number of insemination doses.

In 2014, it was in dairy cows in the barn 1 average monthly done 26,58 first insemination, 57,50 all inseminations, 6,75 reinseminations and index pregnancy was 1,96. The barn 2 this year was average monthly done 26,33 first insemination, 59,75 all inseminations, 16,33 reinseminations and index pregnancy was 2,09. In 2015, it was in dairy cows in the barn 1 average monthly done 23,33 first insemination, 56,58 all inseminations, 8,83 reinseminations and index pregnancy was 2,15. The barn 2 this year was average monthly done 22,25 first insemination, 57,25 all inseminations, 16,25 reinseminations and index pregnancy was 2,28. In dairy cows pregnancy after the first insemination after all inseminations were both barns in 2014 and 2015 below 40 %, and the both barns average in 2014 38,94 % and in 2015 37,53 %.

In 2014, in heifers was average monthly done 16,17 first insemination, 32,58 all inseminations, 1,58 reinseminations and index pregnancy was 2,01. In 2015, in heifers was average monthly done 23,25 first insemination, 46,42 všech inseminations, 2,75 reinseminations and index pregnancy was 1,93. In 2014, pregnancy after first insemination in heifers was average 48,08 % and in 2015 39,92 %. Pregnancy after all inseminations in heifers was average in 2014 47,36 % and in 2015 45,85 %.

In 2014, in dairy cows was insemination index 3,61 and number of insemination doses was 5,26 pieces.

Interval value in both years on average around 68 days. SP in 2014 was average 109,81 days and in 2015 was average 111,33 days. Calving interval in 2014 was average 405,46 days and in 2015 was average 391,5 days.

Key words: reproduction, holstein cattle, heifer, dairy cows

OBSAH

1	Úvod.....	8
2	Literární přehled	9
2.1	Plodnost skotu	9
2.1.1	Reprodukce vs. mléčná užitkovost	9
2.2	Biotechnické metody u skotu	10
2.2.1	Synchronizace říje.....	11
2.2.2	Inseminace krav	12
2.2.3	Embryotransfer	16
2.3	Vlivy ovlivňující plodnost dojnic.....	18
2.3.1	Odchov jalovic	18
2.3.2	Detekce říje	19
2.3.3	Hodnocení kondičního skóre (body condition score – bcs).....	23
2.3.4	Výživa	25
2.3.5	Tepelný stres	27
2.3.6	Technologie ustájení	28
3	Cíl práce.....	30
4	Materiál a metodika	31
4.1	Materiál	31
4.2	Metodika	32
5	Výsledky a diskuze	35
6	Závěr	65
7	Seznam použité literatury	67

1 ÚVOD

Plodnost skotu je základní biologickou a užitkovou vlastností, která rozhodujícím způsobem ovlivňuje mléčnou i masnou užitkovost. Je považována za nadřazenou užitkovou vlastnost před vlastností mléčnou a masnou. V důsledku toho významným způsobem plodnost ovlivňuje ekonomiku chovu (Ježková a kol., 2004). Dobrá úroveň reprodukce je výsledkem pečlivého managementu reprodukce, zejména v případech vysokoprodukčních dojnic (Říha a kol., 2004).

Plodnost je vlastnost ovlivňovaná multifaktoriálně, na jejím výsledku se tedy podílí celá řada vlivů. Dědivost ukazatelů plodnosti je velmi nízká a z toho plyne, že výsledek reprodukce je ovlivněn způsobem chovu a kvalitou ošetrovatelské práce (Stupka, 2013). Úroveň reprodukce se hodnotí na základě reprodukčních ukazatelů, jejichž hodnotu je třeba posuzovat ve vztahu k úrovni mléčné užitkovosti (Říha a kol., 2004). Zhoršením ukazatelů plodnosti se prodlužuje délka laktace. S jejím prodloužením se sice zvyšuje produkce mléka za celou i normovanou laktaci, ale v přepočtu na jeden den se snižuje produkce mléka. Tím se současně zvyšují náklady na litr vyprodukovaného mléka (Ježková, 2008). U holštýnského skotu, specializovaného mléčného plemene, se s těmito problémy setkáváme stále častěji. Problém se zabřeznutím je často spojený s narůstajícím počtem tichých říjí, nevýrazných říjí a následně také s časnou embryonální mortalitou. To vede k tomu, že se prodlužuje délka servis periody, zvyšuje se spotřeba inseminačních dávek, narůstá počet inseminačních úkonů atd., což má za následek zhoršující se ekonomiku chovu (Bezdíček a kol., 2013). Proto je dnes všude vyvíjena snaha o zlepšení úrovně reprodukce holštýnského skotu celou řadou nákladných synchronizačních programů a následnou termínovanou inseminací, které však příčiny problémů neřeší (Coufalík, 2013). V oblasti reprodukce patří biotechnické metody mezi klíčové a řada z nich se již běžně uplatňuje v praxi (Hegedúšová a kol., 2010).

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Plodnost skotu

Plodnost u skotu je základní biologická a užitková vlastnost, která významně ovlivňuje ekonomiku chovu (Louda, 2007). Plodností se rozumí schopnost produkovat životaschopné potomstvo (Louda, 2008). Vyznačuje se velmi nízkou heritabilitou, která je v rozmezí 0,05 – 0,2. Ovlivňují ji tedy hlavně vnější vlivy (Říha a kol., 2002). To znamená, že o plodnosti chovaného stáda rozhoduje chovatelská práce a chovné prostředí, výživa, ustájení a ošetřování (Louda, 2008).

2.1.1 Reprodukce vs. mléčná užitkovost

Reprodukce patří mezi znaky, které jsou ovlivněny jak genetickými vlivy, tak vlivy okolního prostředí a proto ji zařazujeme mezi tzv. kvantitativní znaky. Šlechtění v této oblasti je časově mnohem náročnější než v případě vlastností podmíněných pouze geneticky. Heterozní efekt je ve šlechtění skotu významným nástrojem pro zlepšení užitkových vlastností. Dosáhne se ho správnou kombinací rodičovských párů především z pohledu nepříbuznosti, dostatečné genetické vzdálenosti mezi oběma rodiči (Bezdíček a Louda, 2015). Ze strany otce můžeme ovlivnit reprodukci využitím býků s kladnou plemennou hodnotou na plodnost, tyto údaje jsou součástí plemenářských katalogů nebo jsou uvedeny na internetových stránkách. Na straně matky hraje významnou roli uplatnění plemenic s velmi dobrým zabřezáváním a naopak selekce plemenic, které mají problémy s reprodukcí (Bezdíček a kol., 2013).

U holštýnských krav jsou rozhodujícími příjmy tržby z prodaného mléka. Zvyšování užitkovosti je vedeno snahou po vyšších tržbách, ale je také spojeno s vyššími náklady na kvalitnější krmiva, veterinární a plemenářské činnosti, odpisy základního stáda a dalšími (Motyčka, 2013). Současným cílem šlechtění je získat dojnici především zdravou, s vyšší dlouhověkostí, s dobrou plodností a tím i ekonomicky výrazně výkonnější (Coufalík, 2013). Vzrůstající mléčná užitkovost je spojena s negativními korelacemi k reprodukčním znakům (Bezdíček a Louda, 2015). Z dlouhodobých našich i celosvětových statistik je známo, že plodnost skotu, konkrétně u holštýnských krav, postupně klesala v posledních čtyřech až pěti dekadách ročně o 0,5 % při současném nárůstu užitkovosti vlivem šlechtění o 1 % i více (Coufalík, 2013).

Poruchy reprodukce u vysokoužitkových dojnic se většinou neprojevují u všech zvířat, ale asi u 10 až 15 % stáda, a tyto plemence pak představují tzv. problémovou část stáda krav, u které dochází k poruchám plodnosti i při vyvážené výživě. Není možné tuto část stáda zaměřovat se špatnou plodností při nízké užitkovosti, která je v takovém případě výsledkem především špatných chovatelských podmínek (Ježková, 2008).

Kvapilík (2013) uvádí zvýšení dojivosti ve světě v letech 1961 až 2011 z cca 1770 kg na 2395 kg mléka na krávu, to je o 35 %, což vyplývá z tabulky 1. Výrazněji rostla ve vyspělých a v některých rozvojových zemích např. o 133 % v Německu, 149 % v Číně a o 273 % v ČR.

Tabulka 1: Vývoj roční dojivosti krav (Kvapilík, 2013)

Stát	1961	1981	2001	2011		
	kg	kg	kg	kg	% ¹⁾	pořadí ²⁾
USA	3307	5526	8228	9678	293	4.
ČR³⁾	1960	3109	5756	7320	373	13.
Německo	3109	4188	6212	7236	233	15.
N. Zéland	2705	2943	3689	3716	137	49.
Indie	424	565	1012	1169	276	108.
Svět	1769	1999	2235	2394	135	-

¹⁾ rok 1961 = 100 %; ²⁾ pořadí podle dojivosti ze 192 států s vykázanou užitkovostí;

³⁾ přepočtení dojivosti z litrů na kg koeficientem 1,027.

2.2 Biotechnické metody u skotu

V poválečném období přispěl intenzivní rozvoj biologických disciplín k rozvoji zootechnického výzkumu a tím k rychlému nárůstu užitkovosti hospodářských zvířat (Louda a Bezdíček, 2013). V reprodukci se zaměřil na jedné straně na rozvoj metod inseminace a dlouhodobé konzervace býčího spermatu. Na straně druhé se intenzivně studoval proces ovlivnění zrání a ovulace oocytů s perspektivou jejich získávání, konzervace a přenosu (Louda a kol., 2002). Biotechnické metody patří mezi klíčové v oblasti reprodukce hospodářských zvířat. V současnosti se v oblasti živočišné výroby uplatňují následující technologie:

- a) Získávání spermatu, embryí a oocytů pomocí již konvenčních postupů, případně pomocí nových vyvíjejících se technik – transvaginální aspirace oocytů a jejich fertilizace in vitro
- b) inseminace a embryotransfer jako standartní biotechnické postupy
- c) mikromanipulace u gamet a embryí
- d) kryokonzervace gamet a embryí umožňuje jejich dlouhodobé uchování, tvorbu genových zdrojů
- e) produkce embryí in vitro
- f) kontrola genomu a eliminace zvířat s genetickými vadami v procesu šlechtění (Hegedušová a kol., 2010).

2.2.1 Synchronizace říje

Základní podmínkou ovlivňování reprodukčních funkcí samic hospodářských zvířat je kromě využití biotechnických metod i dobrý fyziologický stav organismu plemence, který se výrazným způsobem promítá i do intenzity a kvality říjových příznaků. Poznatky o neurohormonální regulaci pohlavních funkcí umožňují využití metod indukce říje, například aplikací luteolytika prostaglandinu F2 alfa nebo dlouhodobou aplikací preparátů na bázi progesteronu (Máchal, 2011). Progesteron a jeho analogy brzdí po dobu svého působení nástup folikulární fáze estrálního cyklu, tím prodlužují luteální fázi. Naopak prostaglandin F2 alfa a jeho analogy zkracují luteální fázi tím, že působí regresi žlutého tělíska, pokles hladiny progesteronu a podmiňuje tak nástup folikulární fáze estrálního cyklu (Říha a kol., 1999).

V současnosti je používán syntetický analog prostaglandinu F2 alfa – cloprostenol pod obchodními názvy Oestropfan nebo Remopfan (Máchal, 2011). Předpokladem efektivního výsledku jsou cyklující plemence. Aplikace musí být provedena v době, kdy má žluté tělíska receptory na prostaglandin F2 alfa. Jako vhodný termín se uvádí od 5. do 17. dne cyklu (Hegedušová a kol., 2010). Před aplikací prostaglandinu je vhodné provést rektální vyšetření palpací nebo ultrasonograficky na přítomnost žlutého tělíska. Toto vyšetření je nutné vždy doplnit na vyšetření březosti, protože v případě aplikace prostaglandinu v prvním trimestru březosti lze vyvolat zmetání a v posledním trimestru nežádoucí předčasný porod (Máchal, 2011). Říje se následně dostaví za 30 – 4 dny, kdy se provádí inseminace (Hegedušová a kol., 2010). U plemenic je nutné počítat s určitou variabilitou doby mezi aplikací prostaglandinu F2 alfa a nástupem říje.

Tato variabilita je vysvětlována folikulární dynamikou během estrálního cyklu, která se vyznačuje individuální odlišností (Říha a kol., 1999).

Programy Ovsynch a celá řada jeho modifikací, jsou někde přijímány s určitými výhradami, jelikož neřeší příčiny nízké neplodnosti. Březost po první inseminaci je po nich stále velmi nízká, jen počet březích zvířat se mírně zvýšil – zlepšení březosti o 4 %, pokles servis periody (SP) o 6 dní. Celkový pokles zabřezávání po synchronizačních programech je průměrně 10 – 15 %, někde i 20 %. Možnou příčinou by mohlo být, že synchronizace není na celém pohlavním aparátu na stejné úrovni (Coufalík, 2013).

2.2.2 Inseminace krav

Inseminace krav je plošně nejrozšířenější biotechnickou metodou vynalezenou na začátku minulého století a v zemědělské praxi od začátku široce uplatňovanou. Stala se u nás i celosvětově, v neobyčejně krátké době, nástrojem intenzity a stabilizace reprodukce u skotu. Přispívá ke zlepšení reprodukčních vlastností a genetického zisku, je také důležitým nástrojem pro selekci a plemenitbu skotu (Doležalová a kol., 2013). Do inseminace jsou vybíráni potomci rodičů s ověřeným původem a s nejvyšší plemennou hodnotou pro požadované užitkové znaky u daného plemene, které vycházejí ze strategie šlechtitelského programu (Louda a kol., 2008). Inseminace otevřela i cestu k realizaci zásadních změn šlechtitelských postupů a iniciovala rozvoj dalších biotechnologických metod, např. systémy řízení říjového cyklu, nové postupy mrazení ejakulátu, sexaci spermií, odběr, mrazení, kultivaci a přenos embryí nebo i klonování (Doležalová a kol., 2013).

Úspěšnost inseminace závisí na řadě faktorů, přičemž některé souvisí přímo s odborností inseminačního technika. Mezi ně patří: stanovení optimální doby inseminace plemence, použití kvalitní inseminační dávky, správně použitý úkon inseminace a v neposlední řadě správná příprava inseminační dávky. Tabulka 2 uvádí počty prvních inseminací a zabřezávání po všech inseminacích provedených v uplynulých letech. Pro úspěšné zabřeznutí je rozhodující úzká spolupráce chovatele a inseminačního technika (Doležalová a kol., 2013). Výhody umělé inseminace spočívají v úspoře nákladů na chov býků, vyšší bezpečnosti práce, využívání kvalitnějších býků a omezení přenosu infekčních chorob, zejména pohlavních nákaz (Bouška a kol., 2006).

Tabulka 2: Počty prvních inseminací a zabřezávání po všech inseminacích (Kvapilík a kol., 2015)

Rok	První inseminace (tis.)			březích po všech inseminacích (tis.)		
	krávy	jalovice	celkem	krávy	jalovice	celkem
2010	341	147	488	311	142	453
2011	342	149	491	309	143	452
2012	341	149	490	310	143	453
2013	339	149	488	310	144	454
2014	348	147	495	317	142	459

2.2.2.1 Kvalita inseminační dávky

Skutečnost, že výsledky inseminace u skotu nejsou uspokojivé, vyvolala zvýšený zájem o podrobnější hodnocení plodnosti býků. Vzhledem k intenzitě použití vybraných plemenů v inseminaci a tím jejich výraznému vlivu na následující generaci představuje snížená plodnost býka riziko významných ekonomických ztrát. Plodnost býka ovlivňuje celá řada faktorů, které mohou ovlivnit kvalitu čerstvého ejakulátu i inseminační dávky. Při výrobě inseminačních dávek je třeba maximalizovat genetický potenciál daného plemenného býka využitím optimálních technologických postupů. V průběhu dlouhodobého a náročného procesu mrazení může udržení oplozovací schopnosti ejakulátu zajistit vyšší úroveň zabřezávání dojníc, snížit spotřebu inseminačních dávek, zkrátit délku mezidobí a zlepšit tak ekonomickou efektivitu chovu. Samotná kryokonzervace zhoršuje funkci spermií, což může vést ke snížení jejich oplozovací schopnosti, proto je nutné zpracovávat pouze ejakulát dostatečné kvality, která je hodnocena pokud možno objektivně a zpravidla je dodržována hranice minimální hustoty spermií $0,7 \times 10^6 \text{ mm}^{-3}$ při 70 % motilitě. Při procesu mrazení je nutné předcházet letálním intracelulárním ledovým formacím použitím vhodných ředidel a co nejvíce tak omezit riziko vzniku chladového šoku a poškození membrány během mrazení (Stádník a Doležalová, 2015).

K inseminaci se používá dlouhodobě konzervovaná inseminační dávka v tekutém dusíku při teplotě $-196 \text{ }^\circ\text{C}$, vyrobená z ejakulátu daného plemene obsahujícího několikanásobně vyšší počet spermií, než je potřebné tzv. oplozovací minimum. Doporučený počet spermií v inseminační dávce je 10 až 12×10^6 . U některých býků s vynikajícím procentem zabřezávání je možný i nižší počet spermií v dávce. Inseminační dávky jsou připravovány v pejetách o objemu 0,25 ml (Doležalová a kol., 2013). Každá pejeta musí být na svém povrchu označena následnými symboly ve

směru od zatavení: plemeno, jméno a státní registr býka, datum odběru, zkratka země a číslo stanice (Louda a kol., 2001). Inseminační stanice, kde byla vyrobena inseminační dávka, garantuje při její výrobě dodržení všech technologických postupů (Doležalová a kol., 2013).

2.2.2.2 Příprava inseminační dávky

Technika rozmrazování inseminační dávky určí podíl živých spermií a ovlivní výsledek oplození. Čím rychleji je rozmrazena, tím jsou lepší výsledky. Sperma je nutné rozmrazit bezprostředně před inseminací, protože čerstvě rozmražené sperma má lepší oplozovací schopnost (Burdych, Všetečka a kol., 2004). Porušení oplozovací schopnosti spermií v pejetách, bývá nejčastěji způsobeno jejich dlouhodobým nebo opakovaným vystavením nad kritickou teplotu $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$, tzv. chladovou zónu bezpečné teploty. V kontejneru naplněném tekutým dusíkem je teplota $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ pod hladinou dusíku (Louda a kol., 2008). Proto je v provozu vlastní manipulace se spermatem velmi důležitá. Odběr z kontejneru nemá trvat déle než 10 sekund a provádí se těsně nad hladinou dusíku pod hrdlem. V hrdle kontejneru už dochází k poškození spermií, neboť v polovině hrdla bývá teplota asi už jen -20 až $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po odběru pejety je nutné ponořit inseminační dávky opět na 10 až 15 sekund do dusíku (Coufalík, 2013). Při přechodném zvýšení teploty pejety dochází k tzv. rekrystalizaci, při které dochází k tomu, že mohutnější krystaly ledu při následném snížení teploty rostou na úkor drobných krystalků, poruší vnitřní strukturu spermie a vedou ke ztrátě oplozovací schopnosti spermií (Doležalová a kol., 2013). Po vyjmutí z kontejneru je doporučeno lehce zatřepat s pejetou, tak aby případná kapka tekutého dusíku vně zátky odpadla. Do rozmrazovací lázně se vkládá pejeta zátkou nahoru (Louda a kol., 2008). Názory na teplotu vodní lázně a čas rozmrazování se různí, ale obecně používaná metoda rozmrazování inseminačních dávek je ve vodní lázni o teplotě $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 30 sekund (Doležalová a kol., 2013). Nedoporučuje se dopředu příprava více jak dvou inseminačních dávek, jinak dochází ke znehodnocení inseminačních dávek. Při jedné připravené dávce bylo zaznamenáno 48 % zabřeznutí, při třech dávkách jen 16 % (Coufalík, 2013). Rozmrazená pejeta se osuší buničitou vatou a její konec s vatovou zátkou se promne mezi prsty, aby se uvolnila zátka a usnadnilo se její posouvání při inseminaci (Doležalová a kol., 2013). Případné vzduchové bublinky v pejetě dopravíme pomocí opatrného odstředěného pohybu k zatavenému konci. Poté odstříhneme zatavený konec

pejety kolmo k podélné ose a pejetu nasadíme do inseminační aparatury, na kterou nakonec navlékneme krycí pipetu (Burdych, Všetečka a kol., 2004).

2.2.2.3 Vlastní inseminace

Předpokladem k provedení inseminace je přesná identifikace plemenice určené k inseminaci. Inseminační technik v průkazu plemenice posoudí záznamy a zhodnotí u jalovice věk a hmotnost, u krávy dobu od otelení do ohlášení říje, případně dobu od poslední inseminace (Doležalová a kol., 2013). Zhodnotit by měl také zevní příznaky říje, zkontrolovat stav cervikálního hleny, stav dělohy rektálním vyšetřením, v případě pochybností i vaječníků (Bouška a kol., 2006).

Pro vlastní inseminaci se nejčastěji používá rektální metoda. Inseminátor do rozevřených stydkých pysků zasune inseminační katetr, poté zasune ruku do rekta plemenice a uchopí děložní krček, který postupně navlékne na konec inseminačního katetru. Inseminační dávka se vytlačí na tzv. vnitřní branku krčku, tedy na rozhraní krčku a dělohy (Bouška a kol., 2006).

Ke zvýšení pravděpodobnosti zabřeznutí se provádí reinseminace, což je inseminace inseminační dávkou téhož býka ve stejné říji, nejdříve však po 8 hodinách (Máchal, 2011).

2.2.2.4 Sexace spermií

Pohlavní chromozomy savců se liší velikostí. Chromozom Y je výrazně menší, to vytváří předpoklad pro separaci spermií, které nesou chromozom X od spermií s chromozomem Y. Sexování spermií vychází z určení množství DNA obsaženého v jednotlivých spermiích. Spermie s chromozomem X obsahují asi o 4 % více celkové DNA než spermie s chromozomem Y (Nevoral a kol., 2015). Tento rozdíl způsobí, že jsou trochu těžší a díky fluorescenčnímu barvivu, které se váže na DNA, jsou po ozáření laserem jasnější. Spermii pro samičí pohlaví se poté přidělí kladný náboj a pro samčí pohlaví záporný náboj. Podle náboje jsou v kapilárách spermie rozděleny na samčí a samičí pohlaví (Louda a kol., 2008).

Plodnost po inseminaci sexovaným spermatem záleží na býkovi, způsobu zpracování spermatu a počtu provedených inseminací. Počet spermií v sexované inseminační dávce je z ekonomických důvodů stlačen na nejnižší únosnou hodnotu a pohybuje se kolem dvou miliónů spermií v jedné inseminační dávce. To sebou nese

snížení úspěšnosti inseminace oproti netříděnému spermatu o 15 – 20 % (Nevoral a kol., 2015). Nevýhodou sexované inseminační dávky je její cena, která je třikrát dražší než u nedělené inseminační dávky (Coufalík, 2013).

Používání sexovaného semene pomáhá chovatelům holštýnských krav zvyšovat podíl narozených jaloviček. Tato metoda si získala oblibu i u našich chovatelů. Vzhledem k nižšímu zabřezávání v porovnání s konvenčními inseminačními dávkami je doporučováno k inseminaci jalovic. Po inseminaci sexovanými inseminačními dávkami se v ČR rodí 89 – 90 % jaloviček (Motyčka, 2013).

Využití sexovaných inseminačních dávek:

- v chovech s nadprůměrnou reprodukcí (dobrou úrovní zabřezávání)
- používat inseminační dávky přednostně u jalovic při 1. nebo 2. inseminaci (jalovice dobrého tělesného vývinu s hmotností kolem 380 kg a projevem plnohodnotné říje)
- nepoužívat sexované inseminační dávky při časované synchronizaci, ani při superovulaci
- dodržovat správné podmínky při uchovávání a manipulaci se sexovanými inseminačními dávkami a při rozmrazení přesně dodržet všechny postupy (Louda a kol., 2008).

2.2.3 Embryotransfer

Do procesu reprodukce a šlechtění zasahuje metoda přenosu embryí převážně u vysokoužitkových jedinců. Hlavním cílem embryotransferu je produkce většího počtu potomstva od vynikajících rodičovských párů a zkrátit generační interval. Lze získat i embrya od jalovic a krav, které by z různých důvodů nebyly schopny donosit tele (Hegedúšová a kol., 2010).

Metody embryotransferu prošly rychlým rozvojem od chirurgického až po nechirurgický odběr embryí. S metodou odběru embryí se současně rozvíjely metody hormonální stimulace vaječnicků – superovulace dárkyň, synchronizace příjemkyň a metody hodnocení a konzervace embryí. Embryotransfer dále umožnil objasnit řadu problémů a jevů jako embryonální mortalitu, migraci embryí, minimální (limitní) počet embryí pro udržení březosti, princip limitu počtu mláďat ve vrhu, příčiny narušující

březost, změny v kvalitě gamet v průběhu stárnutí zvířat, interakci genotypu plodu a matky, objasnění větší hmotnosti hybridních plodů, znalosti z oblasti imunologie rozmnožování a imunogenetiky. Také transplantace embryí umožnila studovat úlohu a význam X a Y chromozomů v různých kombinacích (Louda a Bezdíček, 2013). Od roku 1983, který můžeme pokládat za počátek provozního zavádění embryotransferu, bylo do konce roku 2007 provedeno 35 tisíc výplachů embryí od dárkyň a přeneseno takřka 151 tisíc embryí (Hegedušová a kol., 2010).

Ze strany zootechnické praxe embryotransfer přináší výhody ve zjednodušení exportu a importu genomů ve formě embryí. Odstraňuje tak transport zvířat, jejich složitou karanténu včetně zdravotních zkoušek a celních komplikací. Kromě toho nabízí využití v genetických a selekčních programech, v ozdravných programech, poskytuje možnost dlouhodobého uchování (kryokonzervace) genetického materiálu významnou pro záchranu zbytku ohrožených plemen (genové zdroje) a uchování genetického potenciálu matky (Louda a kol., 2002).

Zhoršené reprodukční parametry vysokoužitkových dojnic související se změnami vnitřního prostředí organismu způsobené metabolickou zátěží, je možné eliminovat právě metodami produkce embryí. Získaná embrya od vysokoužitkových krav lze přenést do jalovic s nižší plemennou hodnotou (Hegedušová a kol., 2010). Efektivnost embryotransferu je individuální, neboť 15 až 20 % potenciálních dárkyň na provedenou superovulaci nereaguje. I od spolehlivých dárkyň lze vypláchnout jen omezený počet embryí v intervalu 5 až 6 týdnů. Ročně v průměru můžeme od nejlepších krav získat přibližně 30 embryí (Louda a kol., 2002). Perspektivní metodou v tomto směru se jeví „in vitro produkce embryí (IVP)“. Oocyty jsou získávány od poražených krav a dále jsou kultivovány do přenosuschopného stadia. Pro šlechtitelské využití této metody byla vypracována metoda tzv. „transvaginální aspirace oocytů z folikulů žijících dárkyň (OPU)“. Ve srovnání s klasickým embryotransferem lze metodou OPU a IVP získat dvakrát až třikrát více embryí schopných přenosu. U metody OPU je značnou výhodou, že lze oocyty odebírat i od březích krav, a to od druhého do čtvrtého měsíce březosti. V běžné zootechnické praxi tato metoda zatím není plně použitelná (Louda a Bezdíček, 2013).

Příprava dárkyň a příjemkyň zahrnuje následující postup:

- výběr dárkyň a synchronizace pohlavního cyklu,

- superovulační ošetření,
- inseminace a reinseminace dárkyň semenem od vybraného plemeníka,
- synchronizace pohlavního cyklu příjemkyň na vývojové stadium embrya s kontrolou nástupu, průběhu a intenzity říje v období říje a inseminace dárkyň,
- 7. den po 1. inseminaci odběr embryí, jejich izolace, morfologické hodnocení a přenos čerstvých embryí,
- 7. den po 1. inseminaci dárkyň, respektive říje u příjemkyň, přenos embryí čerstvých nebo konzervovaných vhodným příjemkyním (Máchal, 2011).

Získaná embrya krátkodobě uchováme (a v brzké době přeneseme do příjemkyně) nebo dlouhodobě konzervujeme. Manipulace s embryi lze doplnit o záměrné dělení embryí, sexaci embryí, klonování embryí nebo také produkci transgenních zvířat (Máchal, 2011). Úspěšnost zabřezávání u čerstvých embryí bývá asi 50 až 70 %, u konzervovaných o 10 % nižší (Coufalík, 2013).

Hegedušová a kol. (2013) hodnotili vliv užítkovosti a kondičního skóre na zisk a kvalitu embryí v dojených stádech skotu. Z výsledků vyplynulo, že nejvyšší počet získaných embryí byl od dojnic s užítkovostí za 100 dnů laktace mezi 3000 až 4000 kg mléka a s kondicí 3 až 3,75 bodu, tj. optimální tělesnou kondicí. Se zvyšující se užítkovostí i kondicí počet získaných embryí klesal.

2.3 Vlivy ovlivňující plodnost dojnic

2.3.1 Odchov jalovic

Odchov jalovic je předpokladem k získání zdravých, odolných a výkonných plemenic pro obměnu stáda a přímo či nepřímo ovlivňuje rentabilitu chovu dojnic. Pro správné řízení odchovu je nezbytné systematicky hodnotit růst a vývoj jalovic. Je třeba také respektovat změny ustájení a krmení v jednotlivých obdobích odchovu, které mohou mít výrazný vliv na růstovou křivku (Vacek a kol., 2012).

K pohlavní dospělosti u holštýnského skotu dochází v 9 až 11 měsících, i dříve v závislosti na kvalitě odchovu. Chovatelská dospělost nastává v 14 až 16 měsících

s hmotností 400 až 430 kg (Coufalík, 2013). Optimální věk při prvním otelení se uvádí 23 až 24 měsíců (Vacek a kol., 2012). Při nástupu pohlavní zralosti by měla jalovice dosáhnout 40 % tělesné hmotnosti v dospělosti. Následně při zapouštění 60 % tělesné hmotnosti v dospělosti a při otelení 90 % tělesné hmotnosti v dospělosti (Burdych, Všečetka a kol., 2004). Každé prodloužení odchovu nad stanovený věk představuje většinou i neefektivní zvýšení hmotnosti a tělesné kondice (Vacek a kol., 2012).

Vliv na plodnost jalovic má nízký i vysoký příjem energie, hlavně v období puberty, také vysoká nebo nízká hladina fosforu, nedostatek proteinu skutečně stravitelného v tenkém střevě (PDI), minerálních látek a stopových prvků, což má za následek mimo jiné i vysoké procento tichých říjí. Také nízké přírůstky mají za následek zpoždění výskytu první říje a porodu. Pokud jalovice během odchovu prodělaly některé nemoci (průjmy, pneumonie) dochází k opožděnému tělesnému vývoji a ke snížení užitkovosti (Coufalík, 2013).

2.3.2 Detekce říje

Základním předpokladem úspěšné prosperity daného chovu je vyhledávání říje ve stádě (Louda a kol., 2008). Nezachycená nebo špatně určená říje má za následek, že se inseminace buď neprovede vůbec, anebo se provede v nesprávný čas. Následkem jsou značné ekonomické ztráty. Prodloužením mezidobí se nevyužije potenciál k produkci mléka a telat, vzrostou náklady na přílišnou brakaci krav a jejich náhradu jalovicemi, také vzrostou náklady na infertilní inseminaci a sníží se rychlost genetického pokroku (Hegedušová a kol., 2010). Zjišťování říje u plemenic představuje vysoce odbornou činnost, vyžaduje bohaté teoretické i praktické znalosti, dále také trpělivost a důslednost (Louda a kol., 2001).

Prostředky pro detekci říje jsou obvykle účinnější, ale nemusí být přesnější než vizuální pozorování. Avšak některé metody jsou vhodnou alternativou vizuálního pozorování. Neautomatizované metody mají často limitované použití, a to pro nedostatek času, anebo neochotu obětovat čas na denní využívání těchto pomůcek (Hegedušová a kol., 2010).

2.3.2.1 *Vizuální detekce říje*

Vizuální sledování říje dnes činí značné potíže pro její kratší trvání a ztíženou identifikaci zvířat ve volném ustájení (Coufalík, 2013). K uspokojivé detekci říje je vyžadováno adekvátní vizuální pozorování, prováděné pravidelně jedním pozorovatelem a znalost zvířat (Hegedušová a kol., 2010). Úspěšnost u pozorování 3krát denně se uvádí až 80 %, u 4krát 20 minut až 90 %. Při nepřetržitém sledování po 24 hodin bylo zjištěno, že 15 % krav neukázalo zevní příznaky říje vůbec, ačkoliv ovulace u nich proběhla. Časový rozptyl říjí během 24 hodin: 24.00 – 6.00 43 %, 6.00 – 12.00 22 %, 12.00 – 18.00 jen 10 % a 18.00 – 24.00 25 % říjí (Coufalík, 2013).

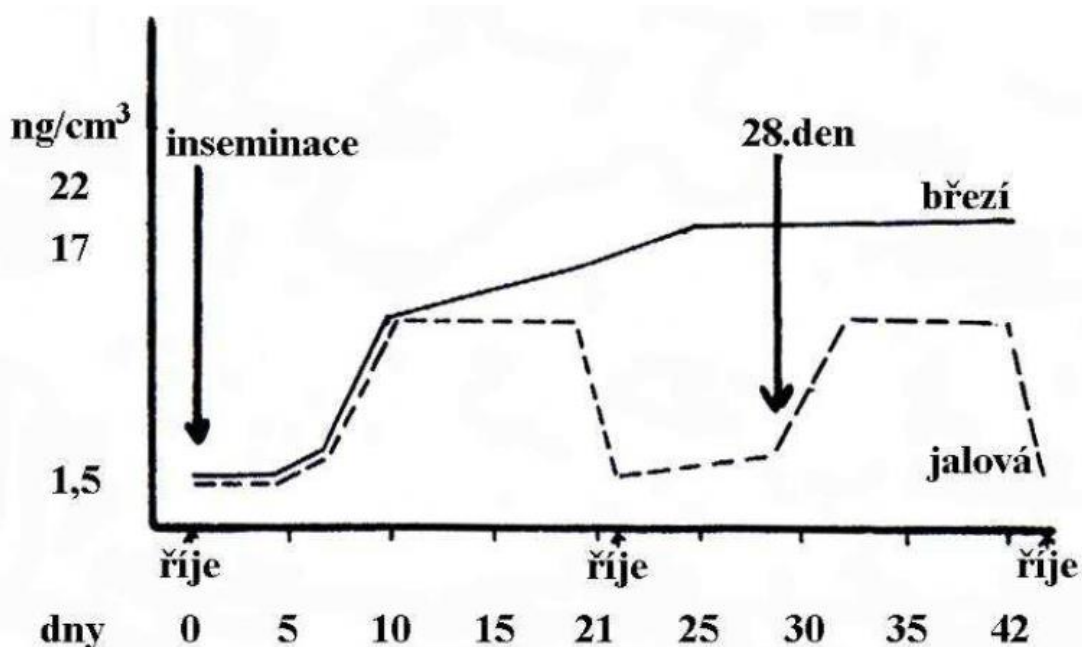
Změny chování dle Hegedušové a kol. (2010):

- Neklid (doba nástupu říje) – plemenice neklidná, pokouší se naskakovat na jiné krávy. Částečně se sníží produkce mléka a i chuť k žrádlu.
- Svolnost k páření (říje) – říjící se plemenice při naskočení jiné krávy stojí.
- Klid po říji – plemenice při naskočení jiné krávy už nestojí, chováním se stává normální.

2.3.2.2 *Neautomatizované prostředky detekce říje*

- a) Barevné detektory typu Kamar, Bovine beacon atd. – detektor optimálního stadia říje na principu svolnosti k páření, nalepí se na bedra plemenic určených k zapuštění. Využití přirozeného chování zvířat na sebe skákat. Tato metoda je účinná 24 hodin denně, redukuje počet nevyhledaných říjí, viditelná i v šeru – při aktivaci fluoreskuje, je lehce opakovatelná a netoxická (Burdych, Všetečka a kol., 2004).
- b) Zvíře jako prubíře včetně androgenizovaných krav nebo jalovic se značkovacími pomůckami či bez nich.
- c) Nepřetržitý videozáznam stáda – účinnost kolísá mezi 56 až 94 % a obecně přesahuje výsledky z kontrolní skupiny, ve které byla říje sledována pozorováním (Hegedušové a kol. 2010).
- d) Progesteronový test v mléce – umožňuje stanovit hladinu progesteronu v mléce a na základě výsledků potvrdit fázi říjového cyklu, což lze vidět v grafu 1. Progesteron je hormon žlutého tělíska a vyskytuje-li se v říji, není

to pravá říje. Slouží jako kontrola při vyhledávání říje, indikuje tiché říje bez vnějších projevů. Lze ho využít i k potvrzení březosti opakovaným testem za 19 – 24 dnů po provedené inseminaci (Burdych, Všečetka a kol., 2004).



Graf 1: Hladina progesteronu v mléce v průběhu estrálního cyklu březí a jalové plemence (Louda a kol., 2008)

2.3.2.3 Automatizované prostředky detekce říje

a) Změny elektrického odporu tkání reprodukčního ústrojí

Otok vulvy (klasický znak estru) je důsledek změněné hydratace vulvy, což způsobí změny buněčné denzity, objemu tekutiny a obsahu elektrolytů. Mění se elektrický odpor. V luteální fázi má sekret v pochvě vysoký odpor, ve folikulární fázi nižší a během říje nejnižší. Nevýhodou metody je značná variabilita jak mezi krávami, tak i u jedné krávy. Vysoké procento falešně pozitivních i negativních výsledků a vysoká pracnost limitují tuto metodu.

b) Zvýšení intravaginální teploty a teploty mléka

U této metody je detekce říje založena na pozorování změny intravaginální teploty a teploty mléka, jelikož se teplota mléka při estru zvyšuje o

0,2 – 0,4 °C, a to v 35 – 74 %. Při 50 % detekční účinnosti je přesnost okolo 55 % (Říha a kol. 2004). Hegedušová a kol. (2010) sledovala zvýšení teploty mléka u 38 tichých říjí, zvýšená teplota byla nalezena u 30 případů, teplota mléka se zvedla o 0,6 °C a teplota těla o 0,5 °C.

c) Pedometry, aktivitemetry

Pedometr je účinnou pomůckou ke sledování říje, a to s vyhodnocením přes počítač (Coufalík, 2013). Mohou být používány pouze ve volném ustájení. Zaznamenávají zvýšenou pohybovou aktivitu v době říje nebo naopak sníženou při různých onemocněních (Burdych, Všetečka a kol., 2004). Jeho účinnost je asi 70 – 90 %, avšak selhává při ochromě zvířat. Podobně slouží i krční responder, který sleduje i chování zvířat a dává optický signál v dojárně, jeho spolehlivost je asi 90 % (Coufalík, 2013). Nová technologie pedometrů prošla značným technickým rozvojem a zajišťuje:

- počítání kroků a udržení dat za stanovené období,
- vizuální indikační systém,
- systém analýzy dat,
- vysílání dat přes anténu nebo čtecí zařízení,
- počítačové vyhodnocení (Hegedušová a kol., 2010).

2.3.2.4 Hodnocení krystalizace hlenu

Metodu posouzení krystalizace – arborizace cervikálního hlenu lze využít k detekci říje a určení optimální doby inseminace (Hegedušová a kol., 2010). Vlivem estrogenů v době říje je sekrečním epitelem děložního krčku produkováno větší množství hlenu a tento hlen vytváří specifické krystalické formy (tabulka 3). Tato krystalizace zaniká v době působení progesteronu (Louda a kol., 2001). Arborizace cervikálního hlenu se provádí mikroskopickým pozorováním roztěru hlenu na podložním sklíčku, při 100 – 120 násobném zvětšení. Odběr cervikálního hlenu se provádí z oblasti děložního krčku sterilní pipetou. Pomocí tohoto testu zjistíme:

- průběh říje téměř u všech chovaných hospodářských zvířat,
- nejvhodnější dobu k připouštění nebo inseminaci (Hegedušová a kol., 2010).

Tabulka 3: Hodnocení krystalizace hleny (Burdych, Všetečka a kol., 2004).

Druh krystalizace	Označení	Inseminace	Poznámka
větvičkovitá	V	předčasná	inseminovat za 10-14 hodin a opakovat kontrolu krystalizace
plavuňovitá	P	předčasná, je ji ale možné provést	pokud přetrvávají příznaky říje za 10-12 hodin provést reinseminaci
smíšená forma	V+P	předčasná	
kaprad'ovitá	K	vhodná	
smíšená forma	V+P+K	vhodná	
smíšená forma	P+K	vhodná	
zbožtnalá	Z	nevhodná	pořijové období
atypická	A	nevhodná	metabolické poruchy
celularizace	C	nevhodná	zánět

2.3.3 Hodnocení kondičního skóre (body condition score – BCS)

Hodnocení BCS je důležitým nástrojem managementu stáda využívaným pro analýzu zdravotních problémů, příjmu krmiva, stanovení optimální délky mezidobí a inseminačního intervalu. V posledních letech BCS slouží v chovech i jako nástroj k posouzení welfare zvířat a rovněž jako nepřímé selekční kritérium pro zvýšení reprodukčních schopností a odolnosti dojených krav (Křížová a kol., 2014). Tato metoda spočívá na zrakovém posouzení míst nacházejících se v okolí beder, kyčelního a sedacího hrbolu, žebrových výrůstků páteře a kořene ocasu. Kondice se posuzuje pětibodovou stupnicí: kráva extrémně vyhublá – 1 bod, hubená – 2, střední – 3, vykrmená – 4 body, přetučnělá – 5 bodů. Totéž hodnocení lze získat i pomocí ultrasonografu, kdy se v kritických bodech měří tloušťka podkožní tukové tkáně (Pellarová, 2002).

Kondice zvířat patří mezi typické kvantitativní vlastnosti, které jsou ovlivněny genetickým založením jedince i vlivem prostředí. Z vnějších faktorů významnou roli hraje výživa. Bylo prokázáno, že odpovídající a toxicky nezávadná krmná dávka má rozhodující vliv na plodnost dojnic, vývoj embryí a plodu (Kubovičová a kol., 2014). Dědivost tělesné kondice se pohybuje v rozmezí 25 až 40 % v závislosti na mezidobí.

Proto bylo navrženo zařadit hodnocení tělesní kondice do popisu zevnějšku dojnic v ČR i v zahraničí (Vondrášek, 2014).

Genetická selekce na zvýšení mléčné užitkovosti měla za následek dlouhodobé změny v organismu dojnic, při nichž dochází ke změně endokrinních profilů a změně citlivosti periferních tkání, během nichž jsou lipolýza a lipogeneze usměrňovány tak, aby došlo v průběhu březosti ke zvýšení tukových rezerv v organismu. Po porodu jsou pak tyto rezervy využity pro zahájení laktace. Zásoby energie u dojnice jsou proto klíčové pro dosažení maximální mléčné produkce a management tělesných rezerv u vysokoprodukčních dojnic má přímý vliv nejen na užitkovost, ale i jejich zdraví, reprodukční schopnosti a v neposlední řadě i welfare. Stanovení BCS je u dojnic považováno za jednu z nejpraktičtějších metod pro určení změn tělesných rezerv (Křížová, 2014). Zanedbání pravidelného sledování kondice dojnic způsobuje chovatelům závažné ekonomické ztráty, které spočívají především ve zvýšení výskytu zdravotních poruch, narušení reprodukčních funkcí, snížení produkce a kvality mléka. Obecně se předpokládá, že hubené dojnice nebo krávy s vysokou ztrátou kondice budou mít více zdravotních poruch než ty, které mají optimální BCS a menší změny kondice (Pechová, 2014).

Průběh změn BCS v mezidobí je možné charakterizovat jako zrcadlově obrácenou laktační křivku. Po porodu se hodnoty BCS postupně snižují a dosahují minima mezi 40. a 100. dnem laktace, kdy zároveň vrcholí laktační křivka. Poté nastává fáze zvyšování BCS, které souvisí s obnovou vyčerpaných tělesných rezerv a také odpovídá poklesu laktační křivky. Takový profil BCS během mezidobí je typický pro dojnice krmené směsnou krmnou dávkou (Křížová, 2014). Pro dosažení lepších parametrů reprodukce je potřeba zaměřit pozornost na klíčová stadia v mezidobí dojnic. Zvláště BCS v době porodu, změna BCS mezi porodem a minimální BCS, BCS v době zapouštění po porodu a změny BCS od dosažení minimální BCS do konce laktace. U holštýnských dojnic se za optimální hodnotu BCS při otelení považuje 3 až 3,25 bodu a u jalovic 3,5 až 3,75 (Křížová a kol., 2014). Optimální kondice při otelení zajišťuje vyšší rezistenci vůči onemocnění a také příznivější ukazatele užitkovosti a plodnosti (Vondrášek, 2014). Po porodu během laktace do vyrovnání energetické bilance v 60 až 90 dnech by ztráty neměly přesahovat v průměru $0,75 \text{ kg} \cdot \text{den}^{-1}$, tj. asi 1 BCS, celkově do 50 kg do 6 týdnů i u vysokoužitkových dojnic (maximálně však do 70 kg). Často ztráty dosahují 80 kg i více, to se pak projeví hlavně zvýšeným výskytem anestríí

(prodloužením SP) a nízkým zabřezáváním po 1. inseminaci. Tabulka 4 uvádí vliv ztráty BCS na vybrané reprodukční ukazatele. Je-li ztráta větší než 1 bod BCS nebo pod 2,5 bodu do 1. inseminace, klesá zabřezávání až pod 20 %, inseminační index se zvyšuje na 2,5 i více a SP se prodlužuje přes 140 dní (Coufalík, 2013).

Tabulka 4: Vliv ztráty BCS na vybrané reprodukční ukazatele (Coufalík, 2013)

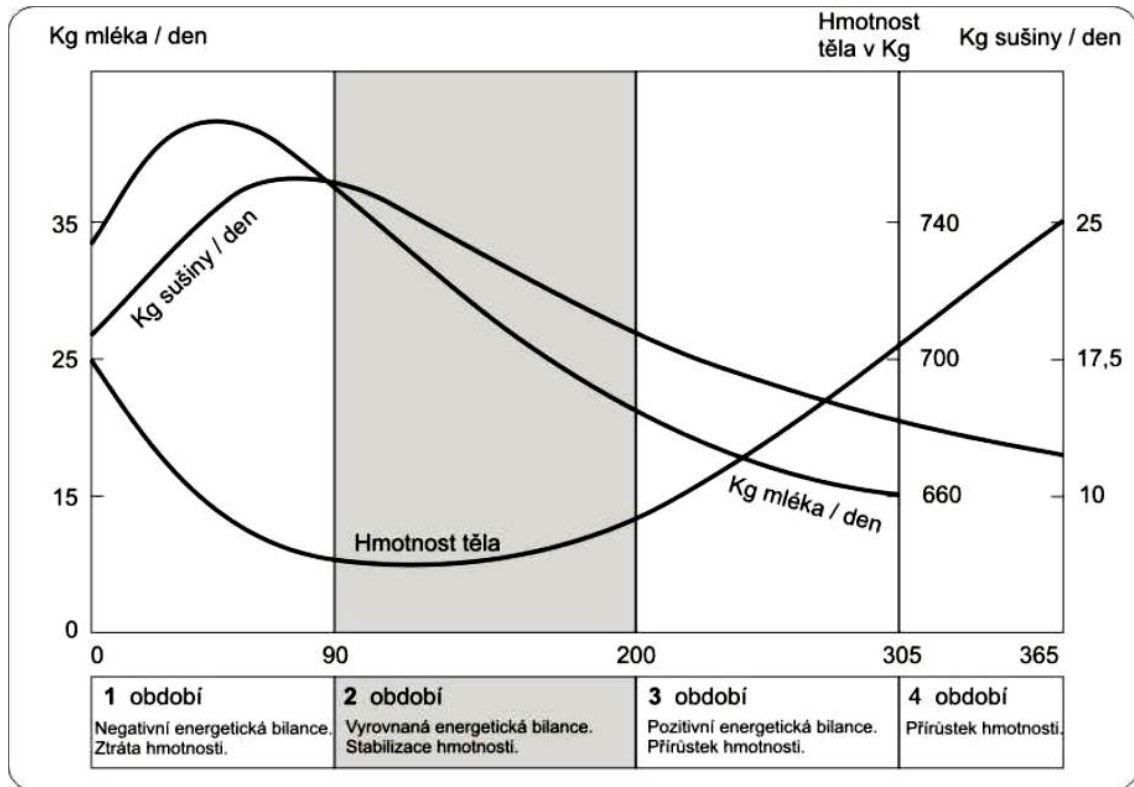
Při státě BCS	< 0,5 bodu	0,5 b. až 1 b.	> 1 b.
březost po 1. inseminaci	65%	53%	17%
inseminační index	1,8	2,3	2,3

2.3.4 Výživa

Za nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí u dojnic je považována výživa, která determinuje produkci mléka, plodnost, zdravotní stav zvířat a je předpokladem realizace genetického potenciálu jedince i celého chovu. V procesu reprodukce se výživa a poruchy metabolismu uplatňují prostřednictvím narušení regulačních funkcí, patofyziologickými procesy na orgánové, celulární i subcelulární úrovni, poruchami imunity i morfologickými změnami organismu. Pro vznik poruch plodnosti lze za kritické období především považovat období přípravy na porod, období porodu a puerperia i období vysoké laktace. K nejčastějším chybám ve výživě krav dochází v této době a je také nejvyšší výskyt poruch metabolismu (Ilek, 2009).

Jeden z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje reprodukci, je negativní energetická bilance (NEB) (Ilek, 2009). U vysokoprodukčních dojnic bývá nejčastěji NEB po otelení, tj. nesoulad mezi produkcí a příjmem energie a dusíkatých látek v krmné dávce (Říha a kol., 2002). Po porodu se náhle zvětší metabolické požadavky, jak na zvýšení příjmu živin ze střeva, tak na rychlou mobilizaci lipidových a proteinových zásob (Říha a kol., 2004). V průběhu NEB dochází k hubnutí zvířat, k lipomobilizaci a v játrech následně ke kumulaci triacylglycerolů (Ilek, 2009). Trvání a hloubka NEB souvisí primárně s příjmem sušiny a stupněm zvyšování tohoto příjmu během časně laktace. V grafu 2 je znázorněn vzájemný vztah mezi užitkovostí, hmotností a příjmem sušiny. Krávy s vysokou kondicí při porodu mají sníženou chuť k žrádлу a vytváří se u nich hlubší NEB než u krav s přiměřenou kondicí. Výsledkem je u krav s nadměrnou kondicí zvýšená mobilizace tělesného tuku a větší akumulace

triacylglycerolů v játrech, což vede k prodloužení intervalu do první ovulace a redukcii fertility (Říha a kol., 2004).



Graf 2: Relace mezi užitkovostí, hmotností a příjmem sušiny (Ticháček a kol., 2007)

U vysokoužitkových dojnic a krav na první laktaci, které dokončují svůj tělesný vývin, je problémovým faktorem nadbytečný příjem bílkovin stravitelných v bachoru. Nadbytek bílkovin je odbouráván na amoniak, který je absorbován do krve v podobě močoviny. Vyšší hladina močoviny v krvi v relaci s množstvím energie v krmné dávce může zvýšit negativní energetickou bilanci a zpomalit nástup plnohodnotné ovulace, tím snížit procento zabřezávání (Ježková a kol., 2004).

Vliv vyšší koncentrace močoviny se na reprodukční cyklus projeví narušením tvorby gonadotropních hormonů, to znamená, že se objevují nepravidelné a tiché říje bez ovulace. V děložní tekutině se mění pH a důsledkem je jednak nižší přežitelnost spermií v pohlavních cestách a jednat také zvýšená embryonální úmrtnost. Nejhorším důsledkem překrmování dusíkatými látkami jsou však ovarialní cysty, které vyřazují dojnici z reprodukce buď úplně, nebo na dlouhou dobu (Burdych, Všečeka a kol., 2004). Říha a kol. (2004) uvádí analýzu vztahu dusíkatého zatížení dojnic

k ukazatelům plodnosti stád, která ukázala, že reprodukční parametry mohou být zhoršeny při vzrůstu obsahu močoviny o 10 mg/100 ml nad fyziologické meze:

- prodloužení servis periody o 8,5 dne,
- prodloužení intervalu o 3,6 dne,
- snížení zabřezávání po 1. inseminaci o 3,2 %
- snížení zabřezávání po všech inseminacích o 3,5 %

Důležitými předpoklady prevence poruch reprodukce u krav je vyrovnaná výživa v průběhu celého mezidobí, kvalita krmiv a jejich hygienická nezávadnost (Illek, 2009). Dále jedním z klíčových faktorů pro zlepšení fertility dojnic je snížení vlivu negativní energetické bilance v prvních několika týdnech po otelení (Ježková, 2014).

2.3.5 Tepelný stres

Dojnice nejlépe fungují v termoneutrální zóně, která je u skotu -5 až +20 °C. Při teplotě pod -5 °C využívá dojnice svou energii na udržení tělesné teploty, naopak při teplotě nad 20 °C využívá energii pro ochlazování. Při teplotě nad 25 °C začíná klesat příjem krmiva. Vliv na teplotu prostředí má také pohyb vzduchu a vlhkost (Hulsen, 2011). Zejdová a kol. (2014) uvádí, že konkrétní hodnotu termoneutrální zóny však nelze určit, neboť vždy záleží na aktuální užitkovosti zvířete, na jeho zdravotním stavu, individualitě a v neposlední řadě i na hodnotách dalších mikroklimatických prvků (relativní vlhkost ovzduší, katahodnota, rychlost proudění vzduchu, atd.).

Tepelný stres vzniká tehdy, když je výdej tepla organismem nižší než jeho příjem z vnějšího prostředí a vnitřního tepla, vznikajícího fermentací v bacheru (Coufalík, 2013). Plodnost je v negativní korelaci s vysokými teplotami prostředí, snížení plodnosti za vysokých teplot je primární reprodukční reakcí na tepelný stres. Vysoké teploty zhoršují reprodukční schopnosti především u dojnic ve vysokém stupni laktace. Jejich organismus se snaží snížit produkci tělesného tepla a přitom redukuje příjem krmiva a mléčnou produkci, ale ze stejného důvodu redukuje i svou reprodukční aktivitu. Na reprodukční užitkovost působí vysoké teploty prostředí přímým účinkem – ovlivňují reprodukční tkáně (např. zvýšená teplota dělohy nepříznivě ovlivňuje embryonální vývoj) (Doležal, 2010). Coufalík (2013) uvádí, že pokles plodnosti v letním období může být o 10 – 30 %, také u embryotransferu je zisk embryí snížený o 23 %. Negativní vliv tepelného stresu na reprodukci se projevuje:

- zhoršením estrálního chování,
- zvýšením výskytu tichých říjí,
- zkrácením doby říje,
- abnormalitami estrálního cyklu,
- sníženým procentem zabřezáváním,
- zvýšením embryonální mortality,
- snížením porodní hmotnosti (Doležal, 2009).

Teplotní stres způsobuje také snížení hormonální aktivity, zvláště sekreci progesteronu, která se projevuje zkrácením funkce činnosti žlutého tělíska. Dále se oddaluje ovulace, snižuje se kvalita a životnost ovulovaného vajíčka, klesá aktivita FSH, v krevní plazmě se objevuje zvýšená hladina estradiolu, zkracuje se oplozovací schopnost rozmražených spermií deponovaných do pohlavního ústrojí říjící se plemence o 12 – 24 hodin. Citlivost embrya vůči teplotnímu stresu je vysoká zvláště v prvních čtrnácti dnech po zabřeznutí (Ježková a kol., 2004).

Při škodlivosti tepelného stresu se musí brát v úvahu tzv. carryover effect, to znamená, že škodlivý vliv tepelného stresu trvá ještě 2 měsíce i po jeho skončení (Coufalík, 2013). U vysokoužitkových dojnic jakékoliv snížení či zhoršení reprodukčních ukazatelů znamená celkové zhoršení ekonomické situace chovatele, likvidace těch nejlepších plemenic, vynaložení více nákladů na další plemenářské zásahy, pracovní sílu, apod. (Doležal, 2010).

2.3.6 Technologie ustájení

Vhodné stájové prostředí, odpovídající všem základním požadavkům ustájených zvířat, je jedním z rozhodujících předpokladů úspěšnosti chovu (Zejdová a kol., 2014).

Skot je citlivý na intenzitu světla. Ve stáji by se intenzita osvětlení měla pohybovat v rozmezí 150 – 200 luxů. Světlo o takovéto intenzitě by mělo ve stáji svítit po dobu 16 – 18 hodin denně. Méně než 50 luxů (šero) je dojnicemi vnímáno jako tma (Zejdová a kol., 2014). V nedostatečně osvětlených stájích bývají mnohdy problémy, jak s nepravidelnými říjemi, tak i s jejich samotnou detekcí ošetřovateli (Staněk, 2012).

Z hlediska reprodukce jsou při volném ustájení zvířat, popř. na pastvě lepší, intenzivnější projevy říjí, zvířata lépe projevují příznaky říje, avšak je poněkud ztížená

identifikace zvířat. Při volném ustájení má vliv na kvalitu a intenzitu projevů říjí kvalita podlahy (Říha a kol., 2004). Na kluzkých podlahách je vysoké riziko uklouznutí a zranění, krávy se pak tedy mnohem méně pohybují (Hulsen, 2011). Nevhodné, mokré a kluzké podlahy výrazně omezují projevy říje ve změnách chování a tím znesnadňují její detekci (Stupka a kol., 2013).

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo vyhodnocení reprodukčních ukazatelů a zabřezávání u jalovic a dojnic holštýnského skotu chovaných v konkrétním zemědělském podniku. Přičemž pozornost byla zaměřena na hodnocení počtu provedených inseminací, úroveň zabřezávání, délku intervalu, SP a mezidobí.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Materiál

Diplomová práce navazuje na práci bakalářskou, ve které jsem se zabývala hodnocením reprodukčních ukazatelů a jejich ovlivňováním u vysokoprodukčních dojnic. V diplomové práci je provedena analýza reprodukčních ukazatelů u dojnic holštýnského plemene v zemědělském podniku na Vysočině.

Do sledování byly zapojeny dvě stáje dojnic (stáj 1 a stáj 2) a jedna stáj jalovic. Byly srovnány výsledky reprodukce z roku 2014 až 2015. Hodnocení bylo provedeno z přehledů o inseminaci a zabřezávání a z databáze tohoto zemědělského podniku v informačním systému Českomoravské společnosti chovatelů.

Dojnice jsou chovány ve 2 stájích vzdálené od sebe asi 5 km. Obě stáje jsou nově postavené s roštovou podlahou a boxovým stelivovým ustájením, stlané separátem. U obou stájí jsou dojnice rozděleny do 4 sekcí podle dojivosti a fáze laktace. Ostatní plemenice a dojnice na konci laktace jsou ustájeny v dalších zrekonstruovaných stájích. Jak jsou dojnice rozděleny do sekcí, tak jsou zároveň i krmné skupiny. Krmivo je zakládáno 2krát denně v podobě směsné krmné dávky a přihrnováno v intervalech přibližně po dvou hodinách. Separát je přistýlán 2krát za týden.

Obě stáje mají rybinovou dojírnu s kapacitou 16 míst a dojení probíhá 2krát denně. Stáj 1 měla průměrnou roční dojivost v roce 2014 7207 kg, v roce 2015 7676 kg a průměrný počet krav v obou letech byl 263 ks. U stáje 2 se v průměru pohybovala dojivost 7704 kg v roce 2014, 7715 kg v roce 2015 a průměrný počet krav v obou letech byl 260 ks.

Jako pomocné detektory říje se ve stáji 1 používají pedometry a ve stáji 2 krční respondery. Dále je říje v průběhu dne detekována ošetřovateli. Plemenice je zařazována zpět do reprodukce po 45. dni po porodu. Jako pomůcku k synchronizaci říje používají Oestrophan ve stáji 2 celkem pravidelně, ale ve stáji 1 zcela ojediněle. Inseminace je prováděna faremním inseminačním technikem. Raná diagnostika gravidity se provádí ultrasonograficky po 30. až 33. dnech po inseminaci a druhá diagnostika gravidity je prováděna inseminačním technikem rektální palpací zhruba po 60. dni inseminace.

Jalovice jsou umístěny v nové stáji s plnou podlahou a boxovým ustájením s matracemi. Výkaly se vyhrnují šípovou lopatou několikrát za den. Připouštění jalovic se provádí v 15 až 16. měsíci věku umělou inseminací sexovanými dávkami.

4.2 Metodika

V práci byly zpracovány výsledky vybraných reprodukčních ukazatelů z přehledů o inseminaci a zabřezávání. Tyto výsledky byly hodnoceny zvlášť za stáj jalovic a dvě stáje krav (stáj 1 a stáj 2). Následně byly hodnoceny měsíční výsledky za jednotlivé roky 2014 a 2015, za období roku zimní (říjen až březen) a letní (duben až září), za jednotlivá čtvrtletí společně v letech 2014 2015 a u krav následné interakce stáj a rok, stáj a období a stáj a čtvrtletí.

Použité reprodukční ukazatele:

- Počet 1. inseminací
- Počet všech inseminací
- Počet reinseminací
- Zabřezávání po 1. inseminaci – vyjadřuje procento prvně inseminovaných krav, které po první inseminaci po porodu zabřezly. Dosahuje-li ve stádě hodnotu nad 50 – 60 % lze ji hodnotit jako výbornou až dobrou. U jalovic dosahuje o 15 – 20 % vyšší hodnotu.
- Zabřezávání po všech inseminacích – nemělo by být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po I. inseminaci zjištěné v daném chovu (Louda a kol., 2008).
- Interval – vyjadřuje počet dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemenice po porodu poprvé inseminována. Jeho délka závisí na průběhu involuce dělohy po porodu, na nástupu ovariální a ovulační aktivity doprovázené projevy říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysokoužitkových dojnic i déle. Doporučená hodnota by se měla pohybovat mezi 65-ti až 80-ti dny a měla by se hodnotit diferencovaně dle výše mléčné užitkovosti. I ve stádech s vysokou užitkovostí by ovšem interval neměl přesáhnout hranici 85 dní (Burdych, Všetečka a kol., 2004).

- Servis perioda (SP) – vyjadřuje počet dnů po porodu, kdy byla u krávy provedena první inseminace. V chovech s průměrnou užitkovostí je SP do 80 – 90 dnů výborná až dobrá. SP 110 – 125 dnů je možno tolerovat u vysokoužitkových dojnic holštýnského skotu, pokud mezidobí nepřekročí 400 dnů. Tento ukazatel je regulovatelný brakováním (Louda a kol., 2008).
- Index zabřezávání – vyjadřuje počet všech inseminací potřebných na zabřeznutí jedné plemence. V přehledu o inseminaci a zabřezávání je ovšem zkreslen, neboť nezahrnuje inseminace u vyřazených krav a nejsou do něj zahrnuty reinseminace, což může být v chovech s vysokým procentem reinseminací značný rozdíl. Hodnoty inseminačního indexu do 1,5 jsou hodnoceny jako velmi dobré, 1,6 – 1,8 dobré, 1,9 – 2,0 nepříznivé a nad 2,0 nevyhovující (Louda a kol., 2008).
- Mezidobí – je délka doby mezi dvěma porody. Obecně při hodnocení chovu vyjadřuje hodnotu u všech krav včetně vyřazených. Délku mezidobí do 365 – 400 dnů lze považovat za výbornou až průměrnou. U vysokoužitkových dojnic se bude lišit především v závislosti na velikosti chovu a jeho užitkovosti (Burdych, Všetečka a kol., 2004).

Dále v této práci byly zpracovány výsledky měsíčních sestav reprodukce hodnoceného zemědělského podniku z databáze informačního systému Českomoravské společnosti chovatelů. Vybrány byly hodnoty inseminačního indexu a počet inseminačních dávek za rok 2014 a 2015. Hodnotily se za dvě stáje krav, za pořadí laktace, za jednotlivé roky 2014 a 2015, za období roku zimní (říjen až březen) a letní (duben až září), za jednotlivá čtvrtletí společně v letech 2014 a 2015 a následné interakce stáj a pořadí laktace a pořadí laktace a čtvrtletí.

- Inseminační index – udává poměr počtu inseminací všech dojnic březích, jalových, dále všech inseminací od dojnic nevyšetřených, které jsou více než 64 dnů po poslední inseminaci a také počtu předchozích inseminací od nevyšetřených dojnic do 64 dnů (včetně) od data poslední inseminace (tj. inseminací od nevyšetřených, kde dojnice byla po předchozí inseminaci jalová nebo se přebíhala), na počet březích dojnic. Počítá s údaji všech dojnic, které za 9 měsíců prošly stádem, tj. včetně vyřazených. Je počítáno vždy pouze s inseminacemi dojnice v aktuální laktaci.

- Počet inseminačních dávek – udává poměr počtu použitých inseminačních dávek použitých k inseminaci všech dojnic březích, jalových a inseminačních dávek dále nevyšetřených více jak 64 dnů po inseminaci, na počet březích dojnic. Počítá s údaji všech dojnic, které za 9 měsíců prošly stádem, tj. včetně vyřazených. Je počítáno vždy pouze s inseminačními dávkami dojnice v aktuální laktaci (ČMSCH, 2016).

Statistická analýza vybraných ukazatelů reprodukce byla provedena prostřednictvím programu STATISTIKA 12.0., kde bylo využito analýzy variance s pevnými efekty:

U krav pro reprodukční ukazatele:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + R_j + P_k + \check{C}_l + S_i * R_j + S_i * P_k + S_i * \check{C}_l + e_{ijklm}$$

U krav pro inseminační index a počet inseminačních dávek:

$$Y_{ijklmn} = \mu + L_i + S_j + R_k + O_l + \check{C}_m + L_i * S_j + L_i * \check{C}_m + e_{ijklmn}$$

U jalovic:

$$Y_{ijl} = \mu + R_i + P_j + \check{C}_l + e_{ijl}$$

Kde: S – stáj 1 a 2

R – rok 2014 a 2015

P – období roku zimní a letní

Č – 1. až 4. čtvrtletí v letech 2014 a 2015

L – pořadí laktace 1., 2. a 3.

O – období roku zimní a letní

e – reziduum

K určení průkaznosti byl použit HSD test.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Tabulka 5: Hodnocení inseminace u krav za rok 2014 a 2015

Rok	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	26,46 ^a	4,58	58,63	7,07	11,54	5,99	2,03 ^A	0,11
2015	22,79 ^b	5,10	56,92	8,01	12,54	6,32	2,21 ^B	0,13

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi roky

V hodnoceném zemědělském podniku bylo u krav v průměru za měsíc v roce 2014, jak je zřejmé z tabulky 5, provedeno $26,46 \pm 4,58$ 1. inseminací a v roce 2015 jich bylo $22,79 \pm 5,10$ ks, přičemž mezi průměrným počtem provedených 1. inseminací za měsíc v rámci sledovaných let byl prokázán statisticky průkazný ($p < 0,05$) rozdíl. Průměrný počet všech inseminací za měsíc byl v roce 2014 $58,63 \pm 7,07$ ks, který byl neprůkazně ($p > 0,05$) vyšší, než v roce 2015 ve kterém byl průměrný měsíční počet všech inseminací $56,92 \pm 8,01$ ks. Jen nepatrný rozdíl byl v letech mezi průměrným počtem reinseminací za měsíc, kdy v roce 2014 byl nižší ($11,54 \pm 5,99$ ks) oproti roku 2015 ($12,54 \pm 6,32$ ks). Statisticky průkazný ($p < 0,01$) rozdíl byl také u indexu zabřezávání mezi roky, kdy v roce 2014 byl $2,03 \pm 0,11$ a v roce 2015 $2,21 \pm 0,13$.

Českomoravská společnost chovatelů (2016) uvádí, že za rok 2014 bylo u krav holštýnského plemene provedeno celkem 187 832 1. inseminací a v roce 2015 se počet provedených 1. inseminací zvýšil na 189 624. V hodnoceném zemědělském podniku se počet provedených 1. inseminací v roce 2015 snížil oproti roku 2014.

Tabulka 6: Hodnocení inseminace u krav za roční období zima a léto

Období roku	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	24,13	5,99	56,96	7,78	12,42	6,28	2,12	0,16
letní	25,13	4,19	58,58	7,34	11,67	6,06	2,12	0,15

V tabulce 6 u hodnocení inseminace za období zimní a letní nebyl zjištěn žádný statisticky průkazný ($p > 0,05$) rozdíl. Průměrný počet 1. inseminací za měsíc v zimním období byl $24,13 \pm 5,99$ ks a v letním období $25,13 \pm 4,19$ ks, což bylo jen nepatrně vyšší než v zimním období. Všechny inseminace za zimní období byly v průměrném počtu $56,96 \pm 7,78$ ks za měsíc a za letní období poněkud vyšší v průměrném počtu $58,58 \pm 7,34$ ks za měsíc. Průměrný měsíční počet reinseminací byl vyšší v období zimním a to v hodnotě $12,42 \pm 6,28$ ks oproti letnímu, kdy byla reinseminace v průměru za měsíc provedena v $11,67 \pm 6,06$ případech. Index zabřezávání byl totožný za obě sledovaná období v průměrné hodnotě 2,12.

Tabulka 7: Hodnocení inseminace u krav za jednotlivá čtvrtletí v roce

Čtvrtletí	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	25,42	4,14	55,25	6,00	11,00	5,24	2,07 ^a	0,09
2.	24,50	5,07	54,75 ^a	5,99	10,58	5,79	2,12	0,17
3.	25,75	3,19	62,42 ^b	6,68	12,75	6,37	2,12	0,13
4.	22,83	7,36	58,67	9,17	13,83	7,11	2,18 ^b	0,19

Rozdílná písmena a,b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi čtvrtletím

Z hodnocení inseminace u krav za jednotlivá čtvrtletí nebyl v letech 2014 a 2015 u 1. inseminace žádný statisticky průkazný ($> 0,05$) rozdíl. Průměrný počet všech inseminací za měsíc byl průkazně ($p < 0,05$) rozdílný mezi 2. a 3. čtvrtletím, kdy ve 2. čtvrtletí byl měsíční průměrný počet všech inseminací nižší ($54,75 \pm 5,99$ ks) a ve 3. čtvrtletí byl počet vyšší ($62,42 \pm 6,68$ ks). Tuto vyšší hodnotu lze usuzovat jako možný následek tepelného stresu v letních měsících za 3. čtvrtletí roku. Průměrné počty reinseminací za měsíc se od 1. do 4. čtvrtletí lehce zvyšovaly z hodnoty $11,00 \pm 5,24$ ks na $13,83 \pm 7,11$ ks. Index zabřezávání vykazuje statisticky průkazný ($p < 0,05$) rozdíl mezi 1. a 4. čtvrtletím, kde v 1. čtvrtletí byla hodnota indexu zabřezávání nižší $2,07 \pm 0,09$ a ve 4. čtvrtletí vyšší $2,18 \pm 0,19$ (tab. 7).

Tabulka 8: Hodnocení inseminace u krav dle stáje

Stáj	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Stáj 1	24,96	4,96	57,04	7,58	7,79 ^A	3,02	2,05 ^A	0,15
Stáj 2	24,29	5,39	58,50	7,55	16,29 ^B	5,43	2,18 ^B	0,13

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi stájemi

V zemědělském podniku jsou dojnice umístěny ve 2 stájích, přičemž průměrný počet 1. inseminací a celkových inseminací za měsíc byl u obou stájí obdobný (1. inseminace – stáj 1 = 24,96 ks, stáj 2 = 24,29 ks; všechny inseminace – stáj 1 = 57,04 ks, stáj 2 = 58,50 ks). Ve stáji 1 byl průměrný měsíční počet reinseminací $7,79 \pm 3,02$ ks, což bylo průkazně ($p < 0,01$) nižší oproti stáji 2, kde se reinseminace za měsíc pohybovala v průměrném počtu $16,29 \pm 5,43$ ks. Index zabřezávání byl mezi stájemi také statisticky průkazně ($p < 0,01$) rozdílný. Stáj 1 měla nižší index v hodnotě $2,05 \pm 0,15$ oproti stáji 2., která měla hodnotu $2,18 \pm 0,13$ (tab. 8).

Tabulka 9: Hodnocení inseminace u krav v interakci rok a stáj

Rok	Stáj	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	Stáj 1	26,58	3,63	57,50	6,95	6,75 ^A	2,60	1,96 ^A	0,10
	Stáj 2	26,33	5,53	59,75	7,31	16,33 ^B	4,25	2,09 ^B	0,08
2015	Stáj 1	23,33	5,71	56,58	8,46	8,83 ^A	3,16	2,15 ^B	0,12
	Stáj 2	22,25	4,59	57,25	7,90	16,25 ^B	6,61	2,28 ^C	0,10

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi kategoriemi

V tabulce 9 se za rok 2014 průměrné počty 1. inseminací a všech inseminací za měsíc mezi stájemi téměř nelišily, avšak byly vyšší než v roce 2015, ve kterém se jejich průměrné měsíční počty od sebe také výrazně neodlišovaly. Průměrné počty reinseminací za měsíc se průkazně lišily mezi stájemi v každém roce. Stáj 1 měla v roce 2014 v průměru $6,75 \pm 2,60$ reinseminací za měsíc a v roce 2015 se jejich průměrný počet zvýšil na $8,83 \pm 3,16$ ks za měsíc. Stáj 2 měla průměrné počty reinseminací za měsíc daleko vyšší než stáj 1. V roce 2014 měla v průměru počet reinseminací

16,33 ± 4,25 ks za měsíc, ale mezi rokem 2015 se průměrné počty za měsíc moc nelišily (16,25 ± 6,61 ks). U indexu zabřezávání byly vysoce statisticky průkazné ($p < 0,01$) rozdíly mezi roky i stájemi. Za rok 2014 měla stáj 1 index zabřezávání v hodnotě 1,96 ± 0,10, což byla jeho nejnižší hodnota za celé sledované období, ale i tak podle Burdycha, Vštečky a kol. (2004) je tato hodnota nepříznivá a nad 2,0 už nevyhovující. V roce 2015 se index zabřezávání ve stáji 1 zvýšil na hodnotu 2,15 ± 0,12, která byla zároveň vyšší než ve stáji 2 za rok 2014 (2,09 ± 0,08) a hodnota indexu zabřezávání u stáje 2 byla za celé sledované období v roce 2015 nejvyšší (2,28 ± 0,10).

Tabulka 10: Hodnocení inseminace u krav v interakci roční období a stáj

Období roku	Stáj	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	Stáj 1	24,25	5,89	54,50	7,44	8,25 ^A	3,62	2,04 ^A	0,12
	Stáj 2	24,00	6,34	59,42	7,61	16,58 ^B	5,60	2,20 ^B	0,15
letní	Stáj 1	25,67	3,96	59,58	7,13	7,33 ^A	2,35	2,07 ^A	0,18
	Stáj 2	24,58	4,52	57,58	7,72	16,00 ^B	5,49	2,17 ^B	0,10

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi kategoriemi

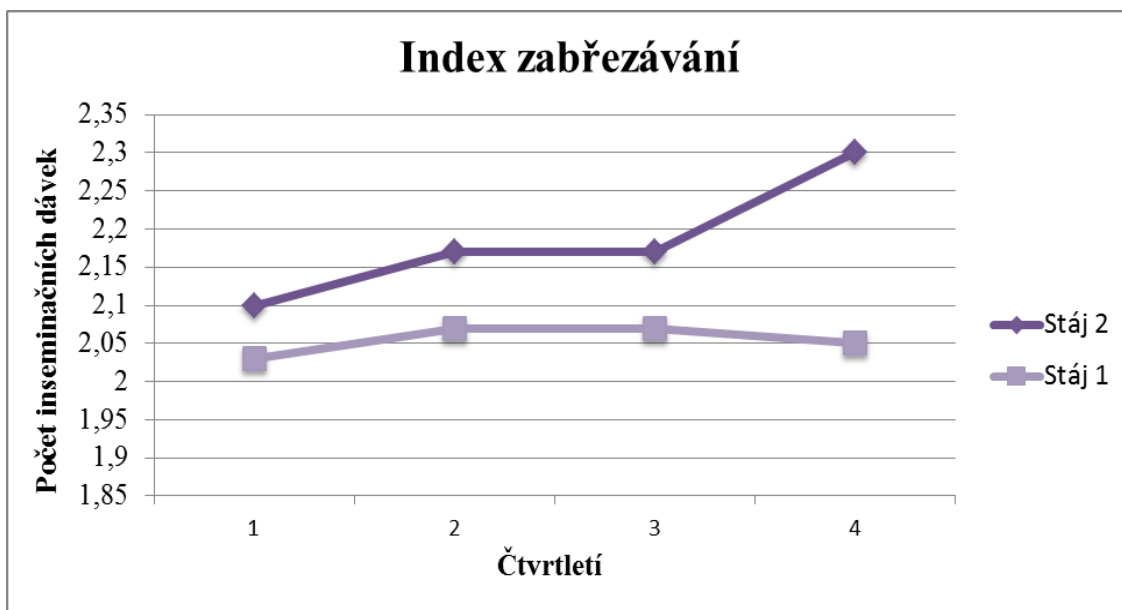
Z tabulky 10 je zřejmé, že žádné průkazné ($p > 0,05$) rozdíly v 1. inseminací a všemi inseminacemi mezi obdobími a jednotlivými stájemi nebyly. Průměrné počty reinseminací za měsíc se mezi zimním a letním obdobími jednotlivě za stáj 1 a stáj 2 téměř neodlišovaly, ale v zimě byl ve stáji 1 dvakrát nižší průměrný měsíční počet reinseminací (8,25 ± 3,62 ks) oproti stáji 2 (16,58 ± 5,60 ks). Taktéž tomu bylo u reinseminace za letní období. Index zabřezávání měl průkazný ($p < 0,01$) rozdíl mezi stájemi v zimě, kdy ve stáji 1 byla jeho hodnota 2,04 ± 0,12 a ve stáji 2 byla opět vyšší (2,20 ± 0,15). V létě byl index zabřezávání také mezi stájemi průkazně ($p < 0,01$) rozdílný, kdy ve stáji 1 jeho hodnota byla 2,07 ± 0,18 a ve stáji 2 2,17 ± 0,10.

Tabulka 11: Hodnoty inseminace u krav v interakci čtvrtletí a stáj

Čtvrtletí	Stáj	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	Stáj 1	24,33	4,32	51,83	5,74	7,33 ^A	3,93	2,03 ^A	0,05
	Stáj 2	26,50	4,04	58,67	4,27	14,67	3,56	2,10 ^A	0,11
2.	Stáj 1	23,83	4,07	54,83	3,71	6,67 ^A	0,82	2,07 ^A	0,21
	Stáj 2	25,17	6,24	54,67	8,07	14,50	6,02	2,17	0,12
3.	Stáj 1	27,50	3,15	64,33	6,62	8,00 ^{Aa}	3,22	2,07 ^A	0,16
	Stáj 2	24,00	2,28	60,50	6,75	17,50 ^{Bb}	4,97	2,17	0,08
4.	Stáj 1	24,17	7,60	57,17	8,47	9,17 ^c	3,37	2,05 ^A	0,16
	Stáj 2	21,50	7,56	60,17	10,38	18,50 ^{Bd}	6,89	2,30 ^B	0,13

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi roky

V tabulce 11 se průměrné počty 1. inseminací a všech inseminací za měsíc statisticky průkazně ($p > 0,05$) neodlišovaly. Ale průměrné měsíční počty 1. inseminací ve stáji 2 se od 1. do 4. čtvrtletí postupně lehce snižovaly, a to z počtu $26,50 \pm 4,04$ na počet $21,50 \pm 7,56$ ks. A průměrné počty všech inseminací za měsíc u obou stájí byly ve 3. a 4. čtvrtletí poněkud vyšší oproti 1. a 2. čtvrtletí. Počty reinseminací v průměru za měsíc byly ve stáji 2 statisticky průkazně ($p < 0,01$) vyšší ve všech čtvrtletích oproti stáji 1. Ve 4. čtvrtletí, kdy byly průměrné počty reinseminací za měsíc nejvyšší, byla u stáje 1 reinseminace v průměrném počtu $9,17 \pm 3,37$ ks za měsíc a u stáje 2 byl průměrný počet dvakrát vyšší $18,50 \pm 6,89$ ks za měsíc. Index zabřezávání se nijak výrazně neodlišoval mezi jednotlivým čtvrtletím a stájemi, jen ve stáji 2 byl vyšší než ve stáji 1 a ve 4. čtvrtletí se jeho hodnota průkazně zvýšila na hodnotu $2,30 \pm 0,13$ oproti hodnotě ve stáji 1 ($2,05 \pm 0,16$). Hodnota tohoto zvýšení byla nejvyšší za celé sledované období u obou stájí, jak je patrné z grafu 3.



Graf 3: Hodnocení indexu zabřezávání u krav za čtvrtletí

V hodnocení zabřezávání krav (tab. 12) nebyl mezi roky 2014 a 2015 zjištěn průkazný ($p > 0,05$) rozdíl. Za rok 2014 byla březost po 1. inseminaci $38,94 \pm 8,21$ % a za rok 2015 byla $37,53 \pm 11,47$ %. Kvapilík a kol. (2015) uvádí u krav v České republice březost po 1. inseminaci za rok 2014 ve výši 41,2 %, což bylo vyšší než v hodnoceném zemědělském podniku a jeho chov tedy nezapadá do republikového průměru. Březost po všech inseminacích byla o něco vyšší, v roce 2014 $40,12 \pm 4,96$ % a v roce 2015 $38,04 \pm 8,22$ %. Dle Normana a kol. (2009) v roce 2006 ve Spojených státech amerických byla u holštýnských dojnic březost po 1. inseminaci 31 % a březost po všech inseminacích 30 %. U plemene Jersey uvádí vyšší hodnoty zabřezávání – březost po 1. inseminaci 39 % a březost po všech inseminacích 35 %.

Tabulka 12: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav za rok 2014 a 2015

Rok	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	38,94	8,21	40,12	4,96
2015	37,53	11,47	38,04	8,22

Tabulka 13: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav za roční období

Období roku	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	35,51	9,15	38,62	6,93
letní	40,96	10,05	39,54	6,77

V tabulce 13 je hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav hodnoceno za zimní a letní období roku. Žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly mezi nimi nebyly, ale v zimním období byla březost po 1. inseminaci $35,51 \pm 9,15$ %, což bylo nižší než v letním období, kde byla březost po 1. inseminaci $40,96 \pm 10,05$ %. Poté v létě březost po všech inseminacích byla nižší než březost po 1. inseminaci, a to v hodnotě $39,54 \pm 6,77$ %.

Tabulka 14: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav za jednotlivá čtvrtletí v roce

Čtvrtletí	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	40,78	6,38	42,12	6,93
2.	41,52 ^a	12,47	41,03	7,39
3.	40,40	7,40	38,04	6,03
4.	30,24 ^b	8,59	35,12	5,08

Rozdílná písmena a,b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi čtvrtletím

Z tabulky 14 je zřejmý statisticky průkazný ($p < 0,05$) rozdíl u březosti po 1. inseminaci mezi 2. a 4. čtvrtletím, kdy ve 2. čtvrtletí byla březost po 1. inseminaci $40,52 \pm 12,47$ % a ve 4. čtvrtletí se snížila na $30,24 \pm 8,59$ %. U březosti po všech inseminacích bylo zřejmé postupné klesání od 1. do 4. čtvrtletí, kdy v 1. čtvrtletí byla březost po všech inseminacích $42,12 \pm 6,93$ % a k 4. čtvrtletí se snížila až na $35,12 \pm 5,08$ %.

Tabulka 15: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav dle stáje

Stáj	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Stáj 1	39,23	10,00	39,04	6,75
Stáj 2	37,24	9,91	39,11	6,98

Hodnocení zabřezávání po inseminaci dle jednotlivých stájí dojnic také nevykazovalo žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly (tab. 15), ale bylo v nízkých hodnotách. Ve stáji 1 byla březost po 1. inseminaci $39,23 \pm 10,00$ %, což bylo o trochu vyšší než ve stáji 2, kde byla březost po 1. inseminaci $37,24 \pm 9,91$ %. Burdych, Všečeka a kol. (2004) a Říha a kol. (2004) považují březost po 1. inseminaci na úrovni pod 40 % jako špatnou respektive nevyhovující. Březost po všech inseminacích u obou stájí byla kolem 39 % téměř totožná, což je ale také nevyhovující.

Tabulka 16: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav v interakci rok a stáj

Rok	Stáj	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	Stáj 1	39,58	6,57	39,79	5,99
	Stáj 2	38,30	9,85	40,44	3,91
2015	Stáj 1	38,88	12,86	38,29	7,63
	Stáj 2	36,18	10,28	37,78	9,10

Při hodnocení zabřezávání u krav z tabulky 16 nebyly zřejmé žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly. U stáje 1 byla březost po 1. inseminaci za rok 2014 trochu vyšší ($39,58 \pm 6,57$ %), než v roce 2015 kde se snížila na $38,88 \pm 12,86$ %, i když neprůkazně. U stáje 2 se březost po 1. inseminaci v roce 2015 snížila oproti roku 2014 o něco více, než tomu bylo u stáje 1. V roce 2014 u stáje 2 byla březost po 1. inseminaci $38,30 \pm 9,85$ % a poté v roce 2015 byla $36,18 \pm 10,28$ % (tab. 16). Gilmore a kol. (2011) uvádí březost po 1. inseminaci u holštýnských dojnic 33,3 %. Syrůček a Burdych (2015) uvádí za rok 2014 v České republice u holštýnských dojnic s užitkovostí do 8 tisíc litrů březost po 1. inseminaci 35 % a u dojnic Českého strakatého skotu s užitkovostí od 7 do 8 tisíc březost po 1. inseminaci 50 %.

V roce 2014 březost po všech inseminacích u stáje 1 byla $39,79 \pm 5,99$ %, což bylo téměř totožné s její březostí po 1. inseminaci v tomto roce, ale nižší oproti březosti po všech inseminacích ve stáji 2 ($40,44 \pm 3,91$ %). V roce 2015 byla ve stáji 1 březost po všech inseminacích $38,29 \pm 7,63$ % a byla také téměř totožná s její březostí po 1. inseminaci v tomto roce, ale nižší než v roce 2014. U stáje 2 v roce 2015 byla březost po všech inseminacích $37,78 \pm 9,10$ % a tato hodnota byla vyšší než u březosti po 1. inseminaci téhož roku v této stáji. V průběhu celého sledovaného období se úspěšnost zabřezávání pohybovala na nízkých hodnotách (tab. 16). Kvapilík a kol. (2015) uvádí zabřezávání po 1. inseminaci u plemenic holštýnského skotu v České republice v hodnotě 34,9 %. Dle této hodnoty byly hodnoty u sledovaného zemědělského podniku vyšší a dají se pokládat i za lepší. Syrůček a Burdych (2015) uvádí za rok 2014 v České republice u holštýnských dojnic s užitkovostí do 8 tisíc litrů březost po všech inseminacích 39 % a u dojnic Českého strakatého skotu s užitkovostí od 7 do 8 tisíc březost po 1. inseminaci 48 %.

Tabulka 17: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav v interakci roční období a stáj

Období roku	Stáj	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	Stáj 1	37,48	7,16	39,33	7,47
	Stáj 2	33,53	10,74	37,90	6,61
letní	Stáj 1	40,98	12,29	38,75	6,27
	Stáj 2	40,94	7,75	40,33	7,42

V tabulce 17 také nebyly zřejmé žádné průkazné ($p > 0,05$) rozdíly u zabřezávání dojnic mezi obdobími a stájemi. Ale u březosti po 1. inseminaci mezi zimním a letním obdobími byl neprůkazný ($p > 0,05$) rozdíl, kdy v letním období byly vyšší hodnoty zabřezávání u 1. inseminace oproti zimnímu období. V zimním období u stáje 1 byla březost po 1. inseminaci $37,48 \pm 7,16$ % a v letním období se zvýšila na $40,98 \pm 12,29$ %. U stáje 2 byla březost po 1. inseminaci v zimním období nízká $33,53 \pm 10,74$ % a v letním období se zvýšila na $40,94 \pm 7,75$ %. Jelikož březost se v přehledu o inseminaci a zabřezávání zaznamenává za 3 měsíce po inseminaci, tak jsou do zimního období zahrnuty inseminace z letních měsíců a opačně v letním období

inseminace ze zimních měsíců, a proto tyto výsledky mohou být zkreslené. V zimním období byla březost po všech inseminacích vždy vyšší než březost po 1. inseminaci, ale v letním období tomu bylo naopak. Ve stáji 1 byla březost po všech inseminacích v zimním období $39,33 \pm 7,47$ % a v letním období byla nižší ($38,75 \pm 6,27$ %). Ve stáji 2 březost po všech inseminacích v zimním období byla $37,90 \pm 6,61$ % a v letním období byla naopak vyšší ($40,33 \pm 7,42$ %). Schüller a kol. (2014) uvádí vliv tepelného stresu na zabřezávání, kdy normální březost po 1. inseminaci byla 31,9 % a po 24 hodinovém působení tepelného stresu se březost po 1. inseminaci snížila na 19,61 %.

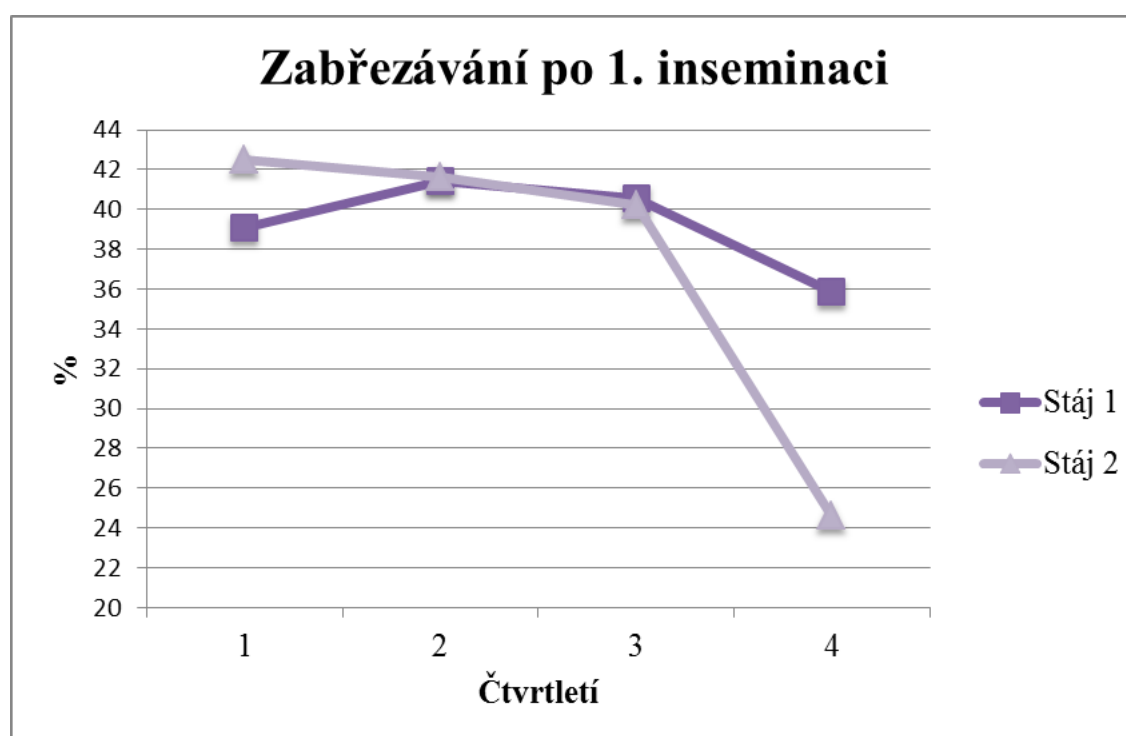
Tabulka 18: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u krav v interakci čtvrtletí a stáj

Čtvrtletí	Stáj	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	Stáj 1	39,08	6,94	42,22	8,56
	Stáj 2	42,47	5,88	42,02	5,69
2.	Stáj 1	41,40	16,19	40,72	7,20
	Stáj 2	41,63	8,95	41,35	8,24
3.	Stáj 1	40,55	8,35	36,78	5,04
	Stáj 2	40,25	7,12	39,30	7,13
4.	Stáj 1	35,88	7,64	36,45	5,43
	Stáj 2	24,60	5,25	33,78	4,79

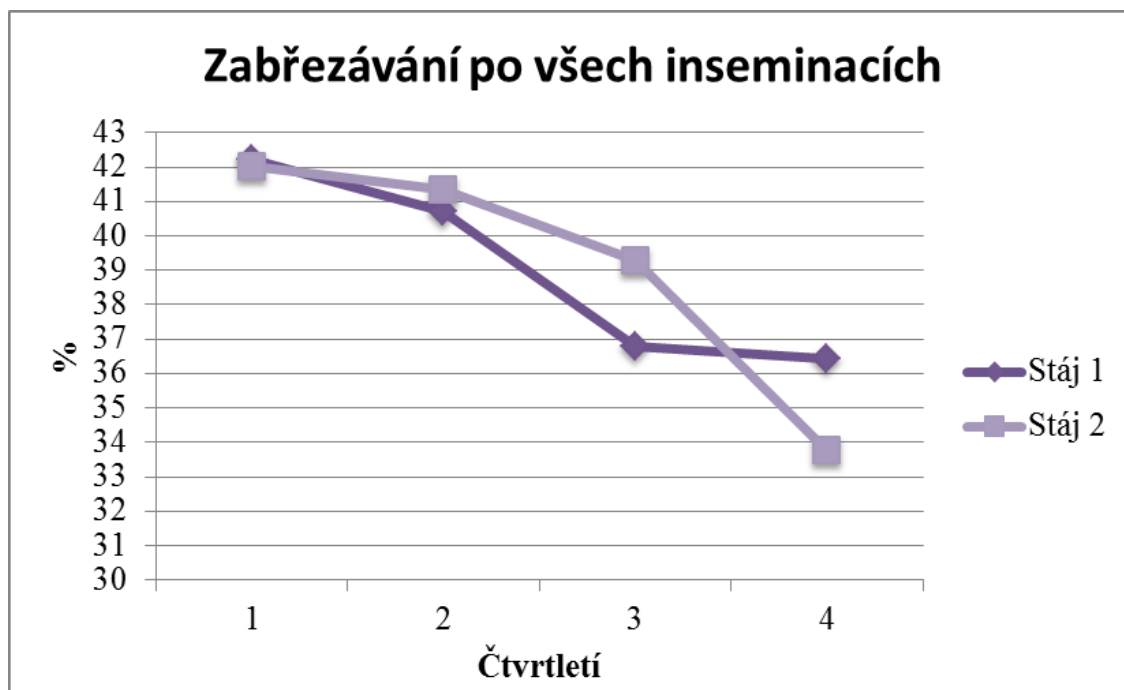
Při hodnocení zabřezávání u krav mezi čtvrtletím a stájemi v tabulce 18 nebyly opět žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly. Nejvyšší březost po 1. inseminaci byla v 1. čtvrtletí ve stáji 2 ($42,47 \pm 5,88$ %), naopak nejnižší březost po 1. inseminaci byla také ve stáji 2, a to ve 4. čtvrtletí ($24,60 \pm 5,25$ %), což je patrné v grafu 4. Hodnoty zabřezávání byly velmi nízké až nevyhovující. Ve 4. čtvrtletí ve stáji 1 byla také nízká březost po 1. inseminaci ($35,88 \pm 7,64$ %), i když poněkud vyšší než ve stáji 2. Ve 2. a 3. čtvrtletí se hodnoty březosti po 1. inseminaci pohybovaly nad hranicí 40,00 %. Březost po všech inseminacích v 1. a 2. čtvrtletí u obou stájí byla nad hranicí 40,00 % a nejvyšší byla v 1. čtvrtletí ve stáji 1 ($42,22 \pm 8,56$ %). Ve 3. a 4. čtvrtletí kolísaly hodnoty zabřezávání po všech inseminacích u obou stájí pod úroveň 40,00 %, kdy nejnižší byla u stáje 2 ve 4. čtvrtletí ($33,78 \pm 4,79$ %). U stáje 2 byla březost po

všech inseminacích v 1., 2. a 3. čtvrtletí vždy nižší, než březost po 1. inseminaci. V grafu 5 je vidět postupné klesání březosti po všech inseminacích u obou stájí od 1. do 4. čtvrtletí. Dle Burdycha, Všetečky a kol. (2004) by zabřezávání po všech inseminacích nemělo být pod úroveň dolní klasifikační hranice zabřezávání po 1. inseminaci. Avšak v hodnoceném zemědělském podniku tomu tak vždy nebylo.

Podle Coufalíka (2013) má hlavní vliv na zabřezávání kvalitní management, stejně jako kvalitní práce inseminačního technika a veterinárního lékaře. Podle Kvapilíka a kol. (2015) je nevyhovující plodnost obvykle z 60 % způsobena nedostatky v managementu a ze 40 % ve výživě a krmení dojnic.



Graf 4: Zabřezávání po 1. inseminaci u krav za jednotlivá čtvrtletí



Graf 5: Zabřezávání po všech inseminacích u krav za jednotlivá čtvrtletí

Jalovice jsou v zemědělském podniku ustájeny v jedné stáji a při hodnocení inseminace mezi roky 2014 a 2015 byly zřejmé statisticky průkazné ($p < 0,01$) rozdíly (tab. 19). V roce 2014 bylo průměrně provedeno $16,17 \pm 3,01$ ks 1. inseminací za měsíc, poté v roce 2015 průměrný počet provedených 1. inseminací za měsíc vzrostl na $23,25 \pm 6,05$ ks. Průměrný počet všech inseminací za měsíc v roce 2015 také průkazně vzrostl oproti roku 2014 (rok 2014 = $32,58 \pm 8,12$ ks; rok 2015 = $46,42 \pm 12,59$ ks). Průměrné počty reinseminací za měsíc u jalovic byly nízké, ale mezi roky průkazně ($p < 0,05$) rozdílné. V roce 2014 bylo průměrně provedeno $1,58 \pm 1,38$ ks reinseminací za měsíc a v roce 2015 byl průměrný měsíční počet reinseminací vyšší – $2,75 \pm 1,22$ ks. Index zabřezávání u jalovic v roce 2014 byl $2,01 \pm 0,03$, což bylo vyšší než v roce 2015, kdy jeho hodnota byla $1,93 \pm 0,05$. Hodnoty indexu zabřezávání u jalovic byly lepší, než u krav, ale i přesto byly tyto hodnoty nepříznivé.

Českomoravská společnost chovatelů (2016) uvádí za rok 2014 počet provedených 1. inseminací u jalovic holštýnského plemene celkem 84 434, následně v roce 2015 se počet provedených 1. inseminací u jalovic zvýšil na 87 380. V hodnoceném zemědělském podniku se počet provedených 1. inseminací u jalovic v roce 2015 také zvýšil oproti roku 2014.

Tabulka 19: Hodnocení inseminace u jalovic za rok 2014 a 2015

Rok	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	16,17 ^A	3,01	32,58 ^A	8,12	1,58 ^a	1,38	2,01 ^A	0,03
2015	23,25 ^B	6,05	46,42 ^B	12,59	2,75 ^b	1,22	1,93 ^B	0,05

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi roky

Tabulka 20: Hodnocení inseminace u jalovic za roční období zima a léto

Období roku	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	19,00	5,46	38,33	13,01	2,17	1,34	1,96	0,05
letní	20,42	6,49	40,67	12,51	2,17	1,53	1,98	0,06

Při hodnocení inseminace u jalovic mezi obdobími roku v tabulce 20 nebyly žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly. V zimních měsících se průměrný počet 1. inseminací za měsíc příliš nelišil oproti letním měsícům (v zimním období = $38,33 \pm 13,01$ ks, v letním období = $40,67 \pm 12,51$ ks). Počet reinseminací za měsíc v zimním i v letním období byl v průměru stejný 2,17 ks. Index zabřezávání se také téměř nelišil, v zimním období byl $1,96 \pm 0,05$ a v letním období jen o něco vyšší – $1,98 \pm 0,06$.

Tabulka 21: Hodnocení inseminace u jalovic za jednotlivá čtvrtletí v letech 2014 a 2015

Čtvrtletí	Počet 1. inseminací		Počet všech inseminací		Počet reinseminací		Index zabřezávání	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	17,33	4,08	35,50	8,38	1,50	1,22	1,95	0,05
2.	19,83	6,37	40,33	8,89	2,50	1,38	1,98	0,04
3.	21,00	7,16	41,00	16,28	1,83	1,72	1,97	0,08
4.	20,67	6,50	41,17	16,82	2,83	1,17	1,97	0,05

V tabulce 21 jsou zřejmé neprůkazné ($p > 0,05$), ale patrné rozdíly mezi průměrnými počty 1. inseminací i počty všech inseminací za měsíc mezi jednotlivými

čtvrtletí v letech 2014 a 2015. Nejnižší průměrný počet 1. inseminací za měsíc byl v 1. čtvrtletí ($17,33 \pm 4,08$ ks), naopak nejvyšší průměrný počet za měsíc byl ve 3. čtvrtletí ($21,00 \pm 7,16$ ks). Průměrný počet všech inseminací za měsíc byl nejnižší také v 1. čtvrtletí ($35,50 \pm 8,38$ ks), ale nejvyšší byl ve 4. čtvrtletí ($41,17 \pm 16,82$ ks). U reinsemince se průměrné počty za měsíc opět průkazně ($p > 0,05$) nelišily, ale patrné rozdíly mezi čtvrtletími byly. Nejnižší průměrný počet reinseminací za měsíc byl v 1. čtvrtletí ($1,50 \pm 1,22$ ks), poté ve 2. čtvrtletí se počet zvýšil ($2,50 \pm 1,38$ ks), následně ve 3. čtvrtletí počet klesl ($1,83 \pm 1,72$ ks) a ve 4. čtvrtletí se opět počet zvýšil na nejvyšší hodnotu oproti všem čtvrtletím ($2,83 \pm 1,17$ ks). U indexu zabřezávání se neprůkazné ($p > 0,05$) rozdíly mezi čtvrtletím také vyskytly. V 1. čtvrtletí byla hodnota indexu nejnižší ($1,95 \pm 0,05$) a ve 2. čtvrtletí nejvyšší ($1,98 \pm 0,04$). Ve 3. a 4. čtvrtletí byly hodnoty indexu zabřezávání v průměru totožné – 1,97. Ve sledovaných čtvrtletích v letech 2014 a 2015 byly patrné nejnižší hodnoty u ukazatelů z tabulky 21 v celém 1. čtvrtletí.

Tabulka 22: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u jalovic za rok 2014 a 2015

Rok	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	48,08	14,15	47,36	10,53
2015	39,92	10,61	45,85	6,53

Při hodnocení zabřezávání u jalovic ve sledovaném zemědělském podniku nebyly z tabulky 22 zřejmé mezi roky 2014 a 2015 žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly, avšak patrné rozdíly zde byly. Březost po 1. inseminaci v roce 2014 byla daleko vyšší s hodnotou $48,08 \pm 14,15$ %, než v roce 2015, kde se snížila na $39,92 \pm 10,61$ %. Kvapilík a kol. (2015) uvádí březost po 1. inseminaci u jalovic v České republice v roce 2014 60,5 %. Také uvádí zabřezávání po 1. inseminaci u jalovic holštýnského skotu v České republice za rok 2014 v hodnotě 58,5 %. V hodnoceném chovu jalovice těchto procent zabřezávání zdaleka nedosahují.

Březost po všech inseminacích v roce 2014 byla nižší ($47,36 \pm 10,53$ %), než březost po 1. inseminaci v roce 2014, ale byla vyšší než březost po všech inseminacích v roce 2015 ($45,85 \pm 6,53$ %) (tab. 22). Syrůček a Burdych (2015) uvádí v České

republiky za rok 2014 u holštýnského plemene s užitkovostí do 8 tisíc litrů březost po 1. inseminaci u jalovic 60 %, březost po všech inseminacích 62 % a u Českého strakatého skotu s užitkovostí od 7 do 8 tisíc březost po 1. inseminaci u jalovic také 60 %, březost po všech inseminacích 56 %.

Tabulka 23: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u jalovic za roční období zima a léto

Období roku	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	48,46	13,73	49,82	9,20
letní	39,54	10,82	43,39	6,90

Zabřezávání u jalovic ve srovnání mezi obdobími zimním a letním v tabulce 23 mělo jen neprůkazné ($p > 0,05$) rozdíly. V zimních měsících byla březost po 1. inseminaci $48,46 \pm 13,73$ %, což bylo o dost vyšší než v letních měsících, kdy se snížila na $39,54 \pm 10,82$ %. U obou období byla březost po všech inseminacích vždy vyšší (v zimním období = $49,82 \pm 9,20$ %, v letním období = $43,39 \pm 6,90$ %), než březost po 1. inseminaci.

Tabulka 24: Hodnocení zabřezávání po inseminaci u jalovic během čtvrtletí v letech 2014 a 2015

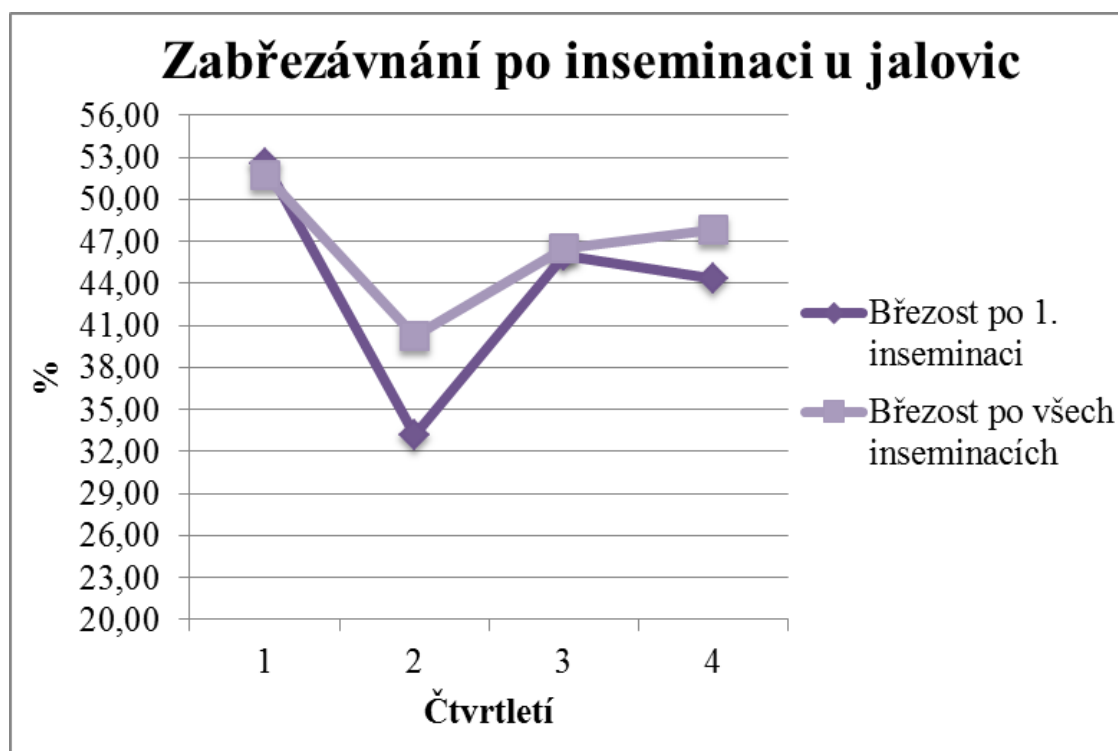
Čtvrtletí	Březost po 1. inseminaci v %		Březost po všech inseminacích v %	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	52,55 ^a	7,45	51,77	6,62
2.	33,12 ^b	1,99	40,27	5,82
3.	45,97	12,43	46,52	6,89
4.	44,37	17,87	47,87	11,54

Rozdílná písmena a,b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi čtvrtletím

Při hodnocení zabřezávání u jalovic za jednotlivá čtvrtletí v letech 2014 a 2015 byl statisticky průkazný rozdíl ($p < 0,05$) u březosti po 1. inseminaci mezi 1. a 2. čtvrtletím (tab. 24). Kde březost po 1. inseminaci v 1. čtvrtletí byla vyšší ($52,55 \pm 7,45$ ks), než ve 2. čtvrtletí ($33,12 \pm 1,99$ ks). Hodnota 1. čtvrtletí byla zároveň nejvyšší a hodnota 2. čtvrtletí nejnižší oproti ostatním čtvrtletím u březosti po

1. inseminaci. Březost po všech inseminacích neměla žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly, nicméně rozdíly zde patrné byly. Nejvyšší hodnota březosti po všech inseminacích byla v 1. čtvrtletí ($51,77 \pm 6,62$ ks), ale byla nižší než hodnota březosti po 1. inseminaci v tomto čtvrtletí. Nejnižší hodnota březosti po všech inseminacích, stejně jako u březosti po 1. inseminaci, byla ve 2. čtvrtletí ($40,27 \pm 5,82$ ks), ale byla zároveň také vyšší než ve stejném čtvrtletí březost po 1. inseminaci. Ve 3. a 4. čtvrtletí byla březost po všech inseminacích o něco vyšší než březost po 1. inseminaci, což je možné vidět v grafu 6.

V 1. čtvrtletích u sledovaných let 2014 a 2015 byly hodnoty ukazatelů inseminace u jalovic v tabulce 21 nejnižší oproti všem čtvrtletím a naopak v tabulce 24 byly hodnoty ukazatelů zabřezávání u jalovic v 1. čtvrtletí nejvyšší. Z toho je možné soudit, že v hodnoceném chovu v následujících čtvrtletích došlo k nějakým změnám například ve vyhledávání říje, v technice inseminace nebo v organizaci chovu.



Graf 6: Zabřezávání po inseminaci u jalovic během čtvrtletí za rok 2014 a 2015

Při hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek ve sledovaném zemědělském podniku nejsou mezi 1., 2. a 3. laktací zřejmé žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly (tab. 25). Nejnižší hodnoty byly na 1. laktaci, kde inseminační index byl $3,25 \pm 0,37$ a počet inseminačních dávek byl $4,14 \pm 0,60$ ks. U 2. laktace byly

hodnoty nepárně vyšší (inseminační index = $3,87 \pm 0,46$; počet inseminačních dávek = $4,94 \pm 0,57$ ks). Na 3. laktaci byly hodnoty nejvyšší – inseminační index $4,52 \pm 0,89$ a počet inseminační dávek $5,77 \pm 1,17$ ks (tab. 25). Se zvyšujícím se věkem dojnic se zvyšují i hodnoty inseminačního indexu a počty inseminačních dávek, z čehož lze usuzovat na možné reprodukční poruchy po porodu, zdravotní problémy spojené například s kulháním a vyčerpáním z vysoké užitkovosti.

Tabulka 25: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav dle pořadí laktace

Pořadí laktace	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	3,25	0,37	4,14	0,60
2.	3,87	0,46	4,94	0,57
3.	4,52	0,89	5,77	1,17

Tabulka 26: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav mezi stájemi krav

Stáj	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Stáj 1	3,86	0,86	4,77 ^A	1,11
Stáj 2	3,90	0,75	5,14 ^B	0,98

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi stájemi

Mezi stájemi dojnic nebyly u inseminačního indexu žádné průkazné ($p > 0,05$) rozdíly, ale u počtu inseminačních dávek průkazný ($p < 0,01$) rozdíl byl. Ve stáji 1 počet inseminačních dávek byl $4,77 \pm 1,11$ ks a ve stáji 2 byl vyšší $5,14 \pm 0,98$ ks (tab. 26). Chebel a kol. (2004) uvádí u holštýnských krav počet inseminací na zabřeznutí 3,7.

Tabulka 27: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav mezi roky 2014 a 2015

Rok	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	3,61 ^A	0,47	4,64 ^A	0,67
2015	4,14 ^B	0,96	5,26 ^B	1,27

Rozdílná písmena ^{A, B} = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi stájemi

V hodnoceném podniku mezi roky 2014 a 2015 byl statisticky průkazný ($p < 0,01$) rozdíl u inseminačního indexu i počtu inseminačních dávek (tab. 27). V roce 2014 byly hodnoty těchto ukazatelů nižší než v roce 2015 (inseminační index – rok 2014 = $3,61 \pm 0,47$, rok 2015 = $4,14 \pm 0,96$). V roce 2014 byly inseminační dávky v počtu $4,64 \pm 0,67$ a v roce 2015 se zvýšily na počet $5,26 \pm 1,27$ (tab. 27).

Tabulka 28: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav mezi ročním období

Období roku	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	3,90	0,80	5,03 ^A	1,06
letní	3,82	0,81	4,72 ^B	1,03

Rozdílná písmena ^{A, B} = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi ročním období

Při hodnocení inseminačního indexu mezi období zimním a letním v tabulce 28 nebyly průkazné ($p > 0,05$) rozdíly, avšak u počtu inseminačních dávek průkazné rozdíly ($p < 0,01$) byly. V zimních měsících byl počet inseminačních dávek $5,03 \pm 1,06$ ks a v letních měsících se počet snížil na $4,72 \pm 1,03$ ks.

Tabulka 29: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav mezi čtvrtletím v letech 2014 a 2015

Čtvrtletí	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	3,61 ^{Aa}	0,62	4,63 ^A	0,86
2.	3,73 ^{Ab}	0,68	4,75 ^A	0,92
3.	3,94 ^B	0,77	5,02 ^B	0,97
4.	4,24 ^C	0,98	5,41 ^C	1,29

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi čtvrtletím

Inseminační index u krav v tabulce 29 vykazuje statisticky průkazné ($p < 0,01$) rozdíly mezi jednotlivým čtvrtletím a počet inseminačních dávek taktéž. Inseminační index i počet inseminačních dávek od 1. k 4. čtvrtletí prokazatelně stoupal. Průkazný rozdíl ($p < 0,05$) byl u inseminačního indexu mezi 1. a 2. čtvrtletím (1. čtvrtletí = $3,61 \pm 0,62$, 2. čtvrtletí = $3,73 \pm 0,68$). Třetí čtvrtletí bylo vysoce průkazně ($p < 0,01$) odlišné s hodnotou $3,94 \pm 0,77$ od všech čtvrtletí a taktéž 4. čtvrtletí s hodnotou $4,24 \pm 0,98$, která zde byla nejvyšší za všechna čtvrtletí.

Počet inseminačních dávek v 1. čtvrtletí ($4,63 \pm 0,86$ ks) a 2. čtvrtletí ($4,75 \pm 0,92$ ks) se od sebe téměř nelišil, avšak 3. čtvrtletí s počtem $5,02 \pm 0,97$ ks inseminačních dávek a stejně tak 4. čtvrtletí s počtem inseminačních dávek $5,41 \pm 1,29$ ks se průkazně ($p < 0,01$) odlišoval od ostatních čtvrtletí.

Tabulka 30: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav v interakci pořadí laktace a stáj

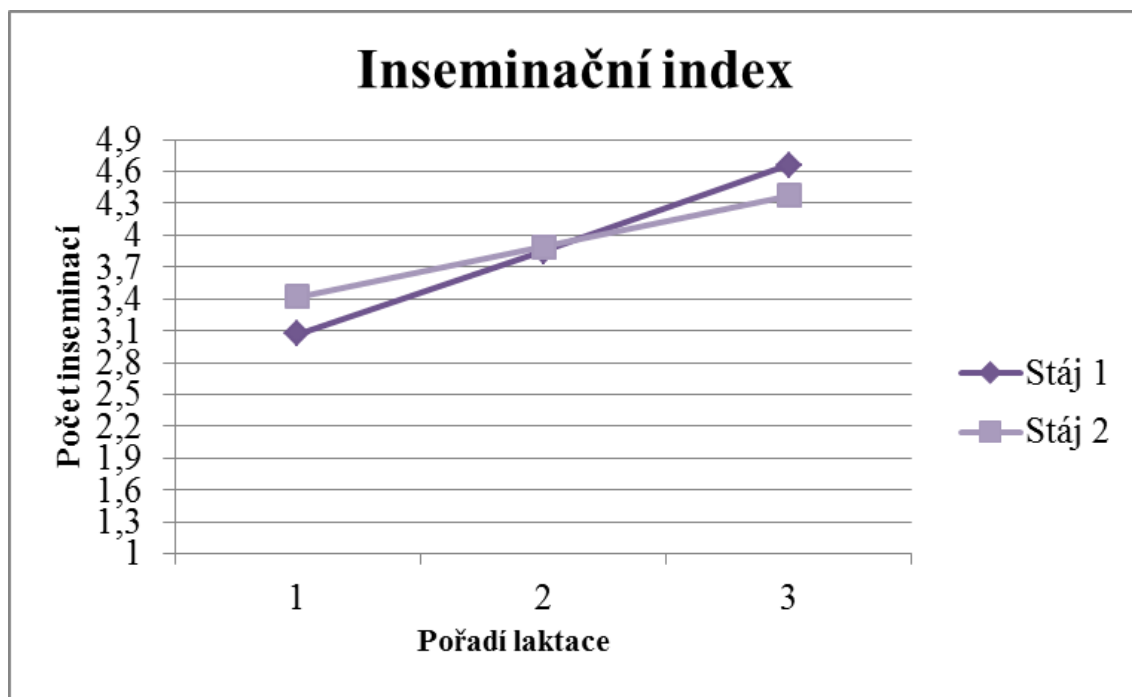
Pořadí laktace	Stáj	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	Stáj 1	3,07 ^A	0,25	3,76 ^A	0,34
	Stáj 2	3,42 ^B	0,38	4,52 ^B	0,56
2.	Stáj 1	3,85 ^C	0,31	4,75 ^B	0,40
	Stáj 2	3,89 ^C	0,57	5,13 ^C	0,66
3.	Stáj 1	4,66 ^D	0,89	5,78 ^D	1,17
	Stáj 2	4,37 ^E	0,89	5,76 ^D	1,19

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl v interakci mezi pořadím laktace a stájí

Při hodnocení inseminačního indexu mezi pořadím laktací dojníc a stájemi byly z tabulky 30 zřejmé statisticky průkazné ($p < 0,01$) rozdíly. Pouze na 2. laktaci byly hodnoty inseminačního indexu u obou stájí shodné (stáj 1 = $3,85 \pm 0,31$, stáj 2 = $3,89 \pm 0,57$). Jinak se hodnoty inseminačního indexu u obou stájí od 1. do 3. laktace postupně navyšovaly, ale i mezi stájemi u 1. a 3. laktace byly průkazné rozdíly v hodnotách. Na 1. laktaci hodnota inseminačního indexu u stáje 1 byla $3,07 \pm 0,25$ a u stáje 2 byla průkazně vyšší $3,42 \pm 0,38$. Na 3. laktaci se hodnoty inseminačního indexu zvýšily až na hodnotu přes 4, kde naopak hodnota inseminačního indexu byla nižší u stáje 2 ($4,37 \pm 0,89$) oproti stáji 1 ($4,66 \pm 0,89$). Čím je inseminační index nižší, tím je ekonomika zabřezávání lepší.

U počtu inseminačních dávek byly z tabulky 30 statistiky vysoce průkazné ($p < 0,01$) rozdíly mezi pořadím laktací a stájemi. Stejně jako u inseminačního indexu se počet inseminačních dávek u obou stájí od 1. do 3. laktace navyšoval a byl rozdílný mezi stájemi, pouze na 3. laktaci se u obou stájí počet inseminačních dávek neodlišoval (stáj 1 = $5,78 \pm 1,17$ ks, stáj 2 = $5,76 \pm 1,19$ ks).

Na 1. i 2. laktaci byly výsledky inseminačního indexu lepší u stáje 1, ale u 3. laktace byla o něco lepší stáj 2, jak je znázorněno v grafu 7.



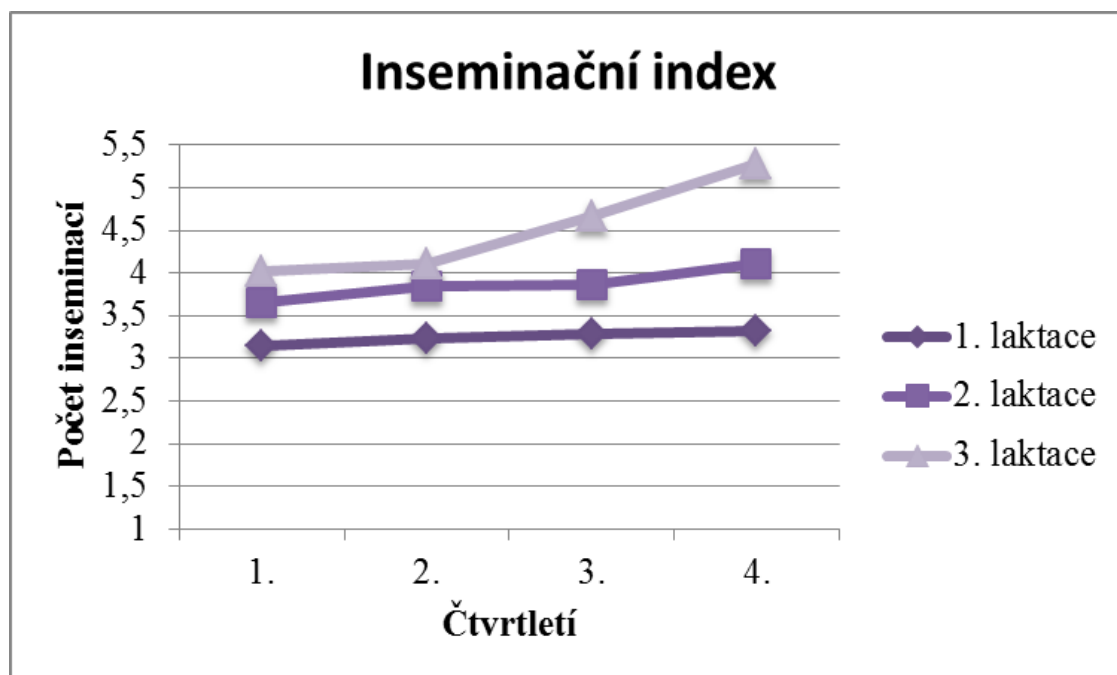
Graf 7: Inseminační index u krav podle pořadí laktace

Z tabulky 31 jsou patrné průkazné ($p < 0,01$) rozdíly při hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u dojnic v interakci pořadí laktace a čtvrtletí. Opět se počty u obou ukazatelů zvyšovaly jak od 1. do 3. laktace, tak i v každé laktaci od 1. do 4. čtvrtletí. Na 1. laktaci se hodnoty mezi čtvrtletím u obou ukazatelů průkazně ($p > 0,05$) neodlišovaly. U inseminačního indexu se hodnoty na 1. laktaci v průměru pohybovaly od 3,14 do 3,32 a počet inseminačních dávek v průměru od 4,04 do 4,22 ks. Na 2. laktaci už průkazné ($p < 0,01$) rozdíly byly, kdy u 1. čtvrtletí byl inseminační index nejnižší ($3,65 \pm 0,54$) a u 4. čtvrtletí nejvyšší ($4,11 \pm 0,24$). V grafu 8 je inseminační index znázorněn, jak se pohyboval u každé laktace. U počtu inseminačních dávek tomu bylo stejně, 1. čtvrtletí počet nejnižší ($4,71 \pm 0,64$ ks) a u 4. čtvrtletí počet nejvyšší ($5,15 \pm 0,34$ ks). Taktéž na 3. laktaci tomu bylo obdobně, v 1. čtvrtletí byl inseminační index nejnižší ($4,02 \pm 0,65$) a u 4. čtvrtletí nejvyšší ($5,28 \pm 0,89$). U počtu inseminačních dávek na 3. laktaci byl opět v 1. čtvrtletí nejnižší počet ($5,14 \pm 0,92$ ks) a ve 4. čtvrtletí nejvyšší ($6,85 \pm 1,02$ ks). V grafu 9 je znázorněno, jak se pohyboval počet inseminačních dávek během jednotlivých čtvrtletí u každé laktace. Příčinou vysokého počtu inseminačních dávek na jedno zabřeznutí krávy je možná nesprávná detekce říje, nesprávně provedená, nebo načasovaná inseminace nebo nějaké reprodukční poruchy, které zabřeznutí krávy prodraží.

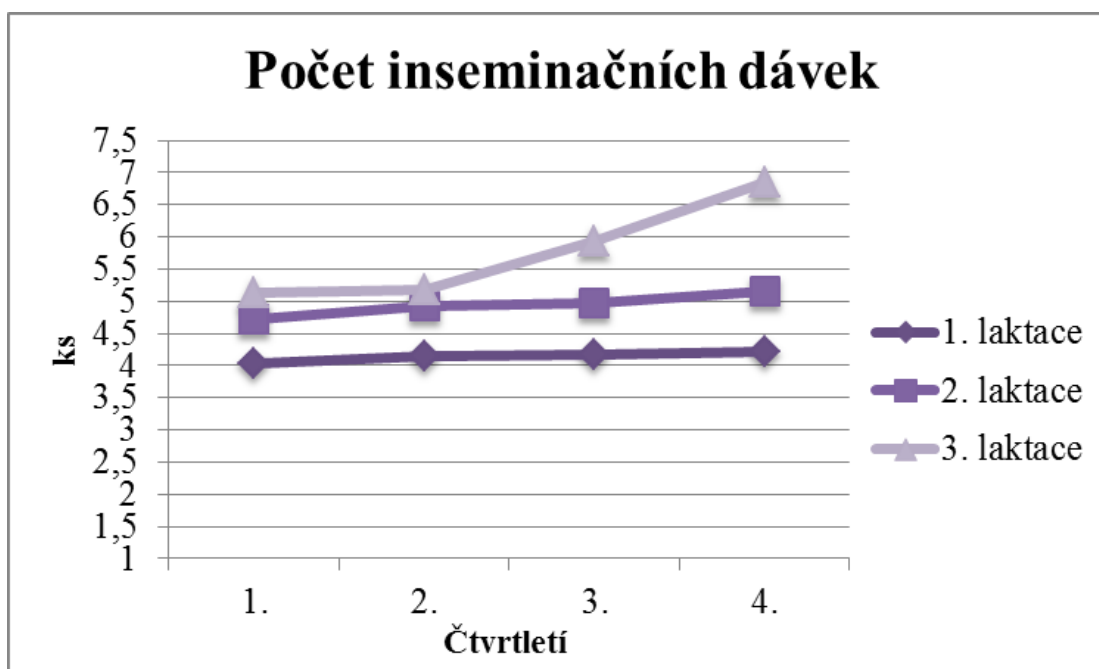
Tabulka 31: Hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek u krav v interakci pořadím laktace a čtvrtletí

Pořadí laktace	Čtvrtletí	Inseminační index		Počet inseminačních dávek	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	1.	3,14 ^A	0,31	4,04 ^A	0,64
	2.	3,24 ^A	0,55	4,15 ^A	0,85
	3.	3,29 ^A	0,26	4,16 ^A	0,33
	4.	3,32 ^A	0,30	4,22 ^A	0,51
2.	1.	3,65 ^B	0,54	4,71 ^{Ba}	0,64
	2.	3,85 ^{BC}	0,61	4,93 ^{BC}	0,79
	3.	3,87 ^{BC}	0,26	4,97 ^{BC}	0,35
	4.	4,11 ^C	0,24	5,15 ^{Cb}	0,34
3.	1.	4,02 ^C	0,65	5,14 ^{Cb}	0,92
	2.	4,10 ^C	0,62	5,17 ^{Cb}	0,85
	3.	4,66 ^D	0,83	5,93 ^D	1,04
	4.	5,28 ^E	0,89	6,85 ^E	1,02

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi pořadím laktace a čtvrtletím



Graf 8: Inseminační index u krav za čtvrtletí v letech 2014 a 2015



Graf 9: Počet inseminačních dávek u krav za čtvrtletí v letech 2014 a 2015

Při hodnocení reprodukčních ukazatelů u dojnic mezi rokem 2014 a 2015 ve sledovaném zemědělském podniku byl v tabulce 32 statisticky průkazný ($p < 0,01$) rozdíl pouze u mezidobí, které v roce 2014 bylo $405,46 \pm 12,53$ dní a v roce 2015 se snížilo na $391,5 \pm 3,71$ dní. Podle Motyčky a kol. (2006) bylo mezidobí u Holštýnského skotu v roce 2005 v České republice 427 dní.

Interval byl v obou letech obdobný v průměru okolo 68 dní. Servis perioda byla v roce 2014 nižší s hodnotou $109,81 \pm 8,94$ dní oproti roku 2015 s hodnotou $111,33 \pm 8,11$ dní (tab. 32). Dle Dobsona a kol. (2007) byla u zdravých vysokoprodukčních krav SP 83 dní, ale u kulhajících až 125 dní. Coufalík (2013) uvádí, že příčiny dlouhé SP způsobuje až z 60 % výživa, z 30 % management a 10 % nemoci. Vysoká SP a nízký interval indikují problémy, které mohou souviset nejen s reprodukční způsobilostí dojnice, ale i s organizací inseminace (Louda a kol., 2008).

Ve Spojených státech amerických uvádí Norman a kol. (2009) za rok 2006 u holštýnských dojnic interval 86 dní, SP 144 dní, mezidobí 422 dní a u plemene Jersey byly hodnoty o trochu lepší – interval 84 dní, SP 129 dní a mezidobí 410 dní.

Tabulka 32: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav za rok 2014 a 2015

Rok	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	68,19	2,95	109,81	8,94	405,46 ^A	12,53
2015	68,76	1,97	111,33	8,11	391,5 ^B	3,71

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi roky

Tabulka 33: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav mezi ročním obdobím zima a léto

Období roku	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	68,29	2,65	112,5 ^A	9,30	398,50	11,57
letní	68,66	2,38	108,64 ^B	7,25	398,46	11,77

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi ročním obdobím

Mezi obdobími u reprodukčních ukazatelů v tabulce 33 byl průkazný ($p < 0,01$) rozdíl pouze u servis periody, která byla v zimním období delší ($112,5 \pm 9,30$ dní) oproti letnímu období ($108,64 \pm 7,25$ dní). Interval byl u obou období téměř bez rozdílů s hodnotami v průměru kolem 68 dní. Také mezidobí se mezi zimním a letním období nelišilo a dosahovalo hodnot v průměru 398 dní.

Při hodnocení intervalu mezi čtvrtletím v roce 2014 a 2015 nejsou zřejmé žádné statisticky průkazné ($p > 0,05$) rozdíly, jeho hodnota se pohybovala opět v průměru kolem 68 dní. U servis periody už průkazné ($p < 0,01$) rozdíly mezi čtvrtletím patrné byly. Nejvyšších hodnot dosáhla v 1. čtvrtletí ($113,71 \pm 7,87$ dní), poté průkazně klesala až do 3. čtvrtletí na nejnižší hodnotu ($107,9 \pm 6,65$ dní) a ve 4. čtvrtletí se zase zvýšila na $111,30 \pm 10,76$ dní (tab. 34). Burdych, Všetečka a kol. (2004) a Říha a kol. (2004) uvádí SP do 110 dní jako vyhovující, ale nad 110 dní už jako nevyhovující. Také Coufalík (2013) považuje SP přes 110 dní jako špatnou a považuje takovou to reprodukci jako problémovou.

U mezidobí počet dní průkazně ($p < 0,01$) klesal od 1. čtvrtletí s počtem dní $401,5 \pm 14,68$ do 4. čtvrtletí na hodnotu $395,50 \pm 6,68$ dní (tab. 34).

Tabulka 34: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav mezi čtvrtletím v letech 2014 a 2015

Čtvrtletí	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	68,31	3,01	113,71 ^{Aa}	7,87	401,5 ^A	14,68
2.	68,65	2,64	109,38 ^b	8,03	399,17	13,40
3.	68,67	2,21	107,9 ^B	6,65	397,75 ^B	10,45
4.	68,27	2,37	111,30	10,76	395,50 ^C	6,68

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi čtvrtletím

Tabulka 35: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav mezi stájemi

Stáj	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Stáj 1	67,75 ^a	3,02	103,89 ^A	5,94	392,25 ^A	4,77
Stáj 2	69,20 ^b	1,59	117,25 ^B	4,28	404,71 ^B	12,99

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi stájemi

Hodnocení reprodukčních ukazatelů v tabulce 35 vykazovalo statisticky průkazné rozdíly ($p < 0,01$) mezi stájemi dojníc. Interval ve stáji 1 měl nižší počet dní ($67,75 \pm 3,02$ dní), než ve stáji 2 ($69,20 \pm 1,59$ dní). Burdych, Všetečka a kol. (2004) považuje interval do 75 dní jako výborný a Říha a kol. (2004) uvádí hodnoty intervalu od 66 do 76 dní jako vyhovující.

Servis perioda u stáje 1 byla $103,89 \pm 5,94$ dní, avšak u stáje 2 byla hodnota průkazně ($p < 0,01$) vyšší ($117,25 \pm 4,28$ dní). Obdobně u mezidobí měla stáj 1 s počtem $392,25 \pm 4,77$ dní nižší hodnotu mezidobí, než stáj 2 s počtem $404,71 \pm 12,99$ dní (tab. 35). Sice při delším mezidobí dojnice nadojí více mléka, ale

v přepočtu za rok je to méně. Burdych, Všetečka a kol. (2004) uvádí mezidobí od 381 do 400 dní jako méně vyhovující a Říha a kol. (2004) takové mezidobí považuje jako průměrné (vyhovující). Dle Coufalíka (2013) je mezidobí s počtem více jak 380 dní známkou špatné reprodukce. Celkově z tabulky 35 vyplývá, že stáj 1 dosahovala lepších výsledků u těchto reprodukčních ukazatelů.

Tabulka 36: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav v interakci mezi roky a stájemi

Rok	Stáj	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
2014	Stáj 1	66,17 ^{Aa}	2,91	103,83 ^A	8,28	395,25 ^A	3,49
	Stáj 2	70,21 ^{Bc}	0,90	115,79 ^B	4,52	415,67 ^B	9,42
2015	Stáj 1	69,33 ^B	2,26	103,94 ^A	2,31	389,25 ^C	3,96
	Stáj 2	68,19 ^b	1,51	118,72 ^B	3,64	393,75 ^A	1,42

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi rokem a stájí

Ve srovnání reprodukčních ukazatelů mezi roky a stájemi z tabulky 36 byly zřejmé statisticky průkazné ($p < 0,01$) rozdíly. Interval se lišil mezi stájemi i mezi roky. V roce 2014 byla nižší hodnota intervalu u stáje 1 ($66,17 \pm 2,91$ dní), oproti hodnotě $70,21 \pm 0,90$ dní u stáje 2. V České republice v roce 2014 uvádí Kvapilík a kol. (2015) hodnotu intervalu 75,3 dní a této hodnoty nedosahuje ani jedna stáj. Hodnocený chov měl tedy kratší interval než je republikový průměr u krav. Ale v roce 2015 se interval stáje 1 zvýšil na $69,33 \pm 2,26$ dní a byl horší v tomto roce, než ve stáji 2, u které se interval snížil na hodnotu 68,19 dní.

Servis perioda v tabulce 36 byla průkazně ($p < 0,01$) rozdílná pouze mezi stájemi, ale mezi roky se téměř nelišila. V roce 2014 u stáje 1 měla servis perioda hodnotu $103,83 \pm 8,28$ dní, která byla nižší oproti hodnotě u stáje 2 s počtem $115,79 \pm 4,52$ dní. Servis perioda v České republice v roce 2014 byla dle Kvapilíka a kol. (2015) 118,8 dní, což je vyšší hodnota než u hodnoceného chovu v roce 2014, ovšem stáj 2 se této hodnotě velmi přibližovala. Poté v roce 2015 byly hodnoty servis periody obdobné (stáj 1 = $103,94 \pm 2,31$ dní, stáj 2 = $118,72 \pm 3,64$ dní) jako v roce 2014 (tab. 36).

Pszcola a kol. (2009) uvádí SP u holštýnských dojnic ve Spojených státech amerických v délce 135 dní. Syrůček a Burdych (2015) uvádí v České republice za rok 2014 u holštýnských dojnic s užitkovostí do 8 tisíc litrů SP 132 dní a u Českého strakatého skotu s užitkovostí od 7 do 8 tisíc SP 99 dní.

Mezidobí v roce 2014 dosahovalo u obou stájí průkazně ($p < 0,01$) vyšších hodnot než v roce 2015. Nejnižší hodnotu mělo v roce 2015 u stáje 2 s počtem $393,75 \pm 1,42$ dní a nejvyšší hodnotu také u stáje 2 v roce 2014 s počtem dní $415,67 \pm 9,42$ dní, což byl celkem vysoký rozdíl (tab. 36). Kvapilík a kol. (2015) uvádí mezidobí v počtu 407 dní v České republice za rok 2014. V tomto roce v hodnoceném chovu bylo mezidobí ve stáji 1 lepší s počtem $395,25 \pm 3,49$ dní, ale naopak ve stáji 2 bylo mezidobí daleko horší, jak již bylo zmíněno výše (tab. 36). Dle Syrůčka a Burdycha (2015) bylo mezidobí v České republice za rok 2014 u holštýnských dojnic s užitkovostí do 8 tisíc litrů 423 dní a u Českého strakatého skotu s užitkovostí od 7 do 8 tisíc mezidobí 388 dní.

Tabulka 37: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav v interakci mezi ročním obdobím a stájemi

Období roku	Stáj	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
zimní	Stáj 1	67,46	3,20	104,72 ^A	6,62	392,75 ^A	4,69
	Stáj 2	69,12	1,70	120,29 ^B	2,17	404,25 ^B	13,63
letní	Stáj 1	68,03	2,93	103,06 ^A	5,34	391,75 ^A	4,99
	Stáj 2	69,28	1,55	114,22 ^C	3,67	405,17 ^B	12,91

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi ročním obdobím

Interval při hodnocení mezi obdobími a stájemi dle tabulky 37 neměl průkazné ($p > 0,05$) rozdíly, jeho hodnoty se příliš neměnily v zimním ani v letním období. U servis periody průkazné ($p < 0,01$) rozdíly byly, ale jen ve stáji 2, kde byl v zimním období počet dní servis periody vyšší ($120,29 \pm 2,17$ dní) než v letním období ($114,22 \pm 3,67$ dní). Mezidobí se mezi obdobími skoro neměnilo, ale bylo rozdílné mezi stájemi. V zimním období mezidobí u stáje 1 bylo $392,75 \pm 4,69$ dní a u stáje 2 bylo

404,25 ± 13,63 dní a obdobně tomu bylo v letním období (stáj 1 = 391, 75 ± 4,99 dní, stáj 2 = 405,17 ± 12,91 dní).

Tabulka 38: Hodnocení reprodukčních ukazatelů u krav v interakci mezi čtvrtletím a stájemi

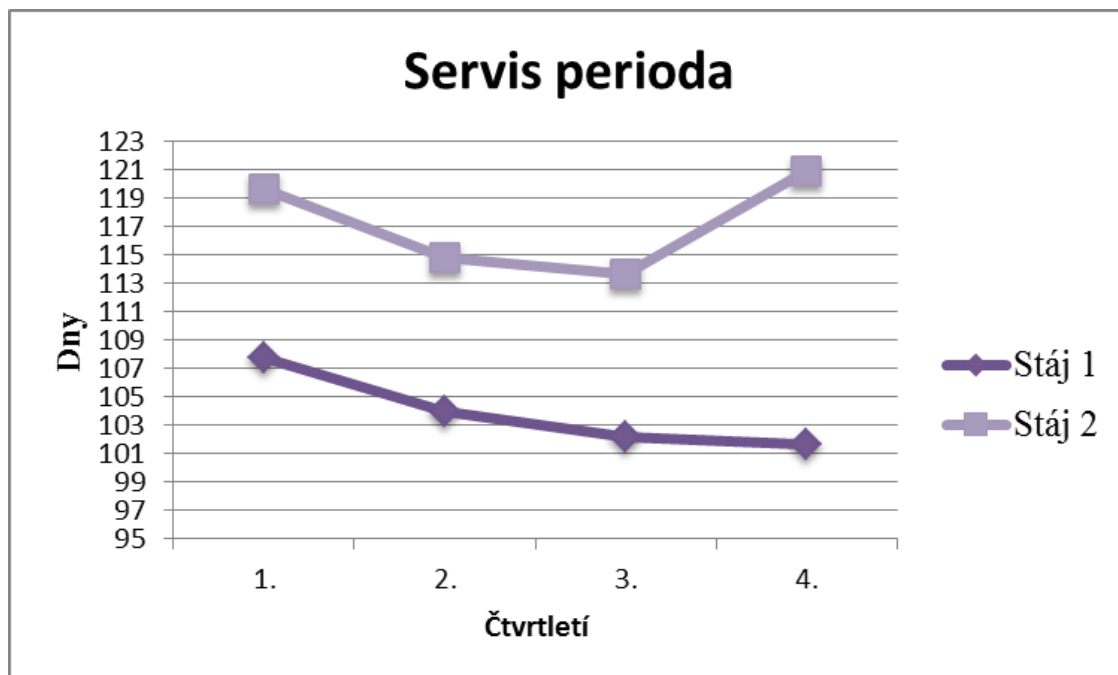
Čtvrtletí	Stáj	Interval (dny)		Servis perioda (dny)		Mezidobí (dny)	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1.	Stáj 1	68,33	3,98	107,78 ^{Aa}	7,04	393,33 ^A	2,25
	Stáj 2	68,28	2,03	119,63 ^B	1,54	409,67 ^B	17,58
2.	Stáj 1	68,40	3,40	103,98 ^A	6,82	391,67 ^A	3,44
	Stáj 2	68,90	1,89	114,77 ^{Bb}	5,07	406,67 ^{BC}	15,76
3.	Stáj 1	67,67	2,64	102,13 ^A	3,77	391,83 ^A	6,55
	Stáj 2	69,67	1,16	113,67 ^{Bc}	1,78	403,67 ^{Ca}	10,63
4.	Stáj 1	66,58 ^a	2,22	101,65 ^A	4,93	392,17 ^A	6,52
	Stáj 2	69,95 ^b	0,78	120,95 ^{Bd}	2,65	398,83 ^{Db}	5,38

Rozdílná písmena A, B = $p < 0,01$; a, b = $p < 0,05$ znamenají statisticky průkazný rozdíl mezi rokem a stájí

Při hodnocení reprodukčních ukazatelů mezi čtvrtletím a stájemi byly z tabulky 38 patrné statisticky průkazné ($p < 0,01$) rozdíly. Interval se v 1. a 2. čtvrtletí mezi stájemi téměř nelišil, ve 3. čtvrtletí byla jeho hodnota u stáje 1 neprůkazně nižší ($67,67 \pm 2,64$ dní) oproti stáji 2 ($69,67 \pm 1,16$ dní). Ve 4. čtvrtletí se mezi stájemi interval průkazně ($p < 0,05$) odlišoval ($66,58 \pm 2,22$ dní u stáje 1, $69,95 \pm 0,78$ dní u stáje 2).

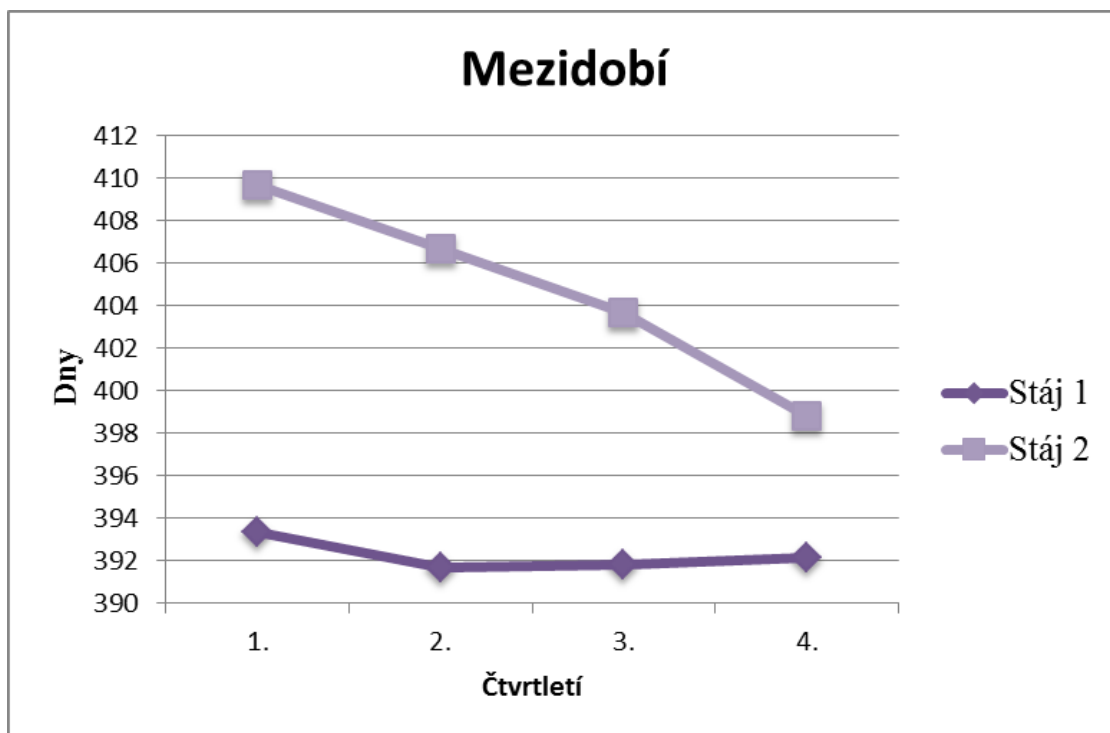
Servis perioda měla u stáje 1 ve všech čtvrtletích nižší hodnoty oproti stáji 2 a zároveň od 1. do 4. čtvrtletí její hodnota klesala až na nejnižší, tedy u SP nejlepší hodnotu ze všech hodnocení ($101,65 \pm 4,93$ dní). Stáj 2 měla vyšší hodnoty SP a její hodnoty od 1. do 3. čtvrtletí klesaly, avšak ve 4. čtvrtletí se náhle zvýšily až na $120,95 \pm 2,65$ dní (tab. 38). V grafu 10 je znázorněno, jak se SP pohybovala během čtvrtletí u obou stájí. Dle Kvapilíka a kol. (2015) dochází při každém prodloužení servis periody o 1 den k finančním ztrátám 50 až 70 Kč. Dle Coufalíka (2013) je

v Německu finanční ztráta při prodloužení o 1 den 85 Kč a v Americe je to 70 až 100 Kč.



Graf 10: Servis perioda u krav během čtvrtleté v letech 2014 a 2015

Mezidobí u stáje 1 se mezi jednotlivým čtvrtletím téměř neodlišovalo a bylo s lepšími hodnotami než ve stáji 2. Ve stáji 2 od 1. do 4. čtvrtletí počet dní mezidobí postupně klesal, ale k hodnotám stáje 1 se nepřiblížil (tab. 38). Veškeré změny mezidobí během čtvrtletí znázorňuje graf 11. Louda a kol. (2008) uvádí, že je možno tolerovat SP 110 až 125 dnů u vysokoužitkových dojnic holštýnského skotu, pokud mezidobí nepřekročí 400 dnů.



Graf 11: Mezidobí u krav během čtvrtletí v letech 2014 a 2015

6 ZÁVĚR

Výsledky jednotlivých ukazatelů hodnoceného zemědělského podniku dosahovaly hodnot jako průměrné až nevyhovující, tak v tomto chovu lze hodnotit reprodukci jako s nízkou úrovní. V chovu mezi stájemi dojníc dosahovala stáj 1 ve většině případů o trochu lepší výsledky než stáj 2.

Počty inseminací u krav v roce 2015 klesly oproti roku 2014, ale index zabřezávání v roce 2015 byl ještě vyšší, než jeho hodnota v roce 2014. Hodnoty indexu zabřezávání se pohybovaly nad 2,0 a to lze hodnotit jako špatné. Pouze v roce 2014 u stáje 1 byl index zabřezávání 1,96, což lze považovat za vyhovující. Zabřezávání krav po první i po všech inseminacích u obou stájí v průměru nepřekračovalo 40 %, což lze hodnotit jako špatné. Pouze při hodnocení mezi jednotlivými čtvrtletími dosáhlo zabřezávání hodnot lehce nad 40 %, a to hlavně v 1. a 2. čtvrtletí, i když zde nebyly průkazné rozdíly. Nejvyšší hodnota březosti po 1. inseminaci byla u stáje 2 v 1. čtvrtletí – 42,47 % a u březosti po všech inseminacích v 1. čtvrtletí u stáje 1 – 42,22 %. Tyto hodnoty lze hodnotit jako průměrné.

Počty inseminací u jalovic byly v roce 2015 vyšší, než v roce 2014. Index zabřezávání v roce 2014 byl 2,01 a tato hodnota je uváděna jako špatná. V roce 2015 se snížil na 1,93 a tuto hodnotu už lze považovat za vyhovující. Zabřezávání u jalovic bylo v roce 2014 daleko lepší oproti roku 2015. Březost po 1. inseminaci v roce 2014 byla 48,08 %, což lze hodnotit jako průměrné zabřezávání, ale v roce 2015 se snížila na 39,92 %, což už se považuje za špatné zabřezávání. Březost po všech inseminacích byla v obou letech nad hranicí 40 %, tedy průměrná. V 1. čtvrtletí v letech 2014 a 2015 bylo zabřezávání po první i po všech inseminacích těsně nad hranicí 50 %, což lze hodnotit jako dobré zabřezávání.

Při hodnocení inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek na jedno zabřeznutí krávy byly hodnoty vysoké a se zvyšujícím se pořadím laktace se hodnoty zvyšovaly. Byl průkazný rozdíl mezi rokem 2014 a 2015, kdy se hodnoty inseminačního indexu a počtu inseminačních dávek v roce 2015 zvýšily oproti roku 2014 (rok 2014 = 3,86, rok 2015 = 4,14). Všechny hodnoty u obou ukazatelů byly nad hranicí 2,0 a lze je hodnotit jako nevyhovující až špatné.

Při hodnocení intervalu, SP a mezidobí byly hodnoty stáje 1 lepší než u stáje 2. Interval se u obou stájí v letech 2014 i 2015 pohyboval v průměru kolem 68 dní, což lze považovat za průměrný. SP v letech 2014 i 2015 pohybovala nad úrovní 100 dní a měla průkazné rozdíly mezi stájemi. Ve stáji 1 byla u obou v průměru 103,89 dní, což lze považovat za vyhovující, ale ve stáji 2 byla u obou let v průměru 117,25 dní, což už je uváděno jako nevyhovující. U mezidobí byly průkazné rozdíly mezi roky i mezi stájemi. V roce 2015 se hodnoty mezidobí snížily oproti roku 2014. Nejdelší mezidobí bylo u stáje 2 v roce 2014 – 415,67 dní, což je hodnoceno jako nevyhovující, avšak v roce 2015 u stáje 2 i u obou let u stáje 1 se mezidobí pohybovalo v rozmezí 381 – 400 dní, což je uváděno jako průměrné.

Vzhledem k výsledkům tohoto hodnocení bych doporučila zlepšení detekce říje a správné načasování a provedení inseminace, neboť nevhodná doba inseminace i její nešetrné provedení, může být příčinou nízkého zabřezávání. Diagnostika gravidity by měla být pečlivá a prováděna včas, aby nedocházelo k finančním ztrátám z důvodu nezabřeznutí krávy. Bylo by vhodné zaměřit se na puerperium krávy, aby nedocházelo k reprodukčním onemocněním zabraňujícím zabřeznutí. Také zhodnocení výživy plemenic, management chovu a minimalizace stresových faktorů se nesmí zanedbávat.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BEZDÍČEK J. (eds). Vliv inbreedingu na reprodukční znaky – kvalitu a množství produkovaných embryí, s. 33-36. In: *Vliv vybraných faktorů na fertilizační proces hospodářských zvířat*. Sborník příspěvků z pracovního workshopu 25. 9. 2013, Rapotín, VUCHS, 44 s.

BEZDÍČEK J., LOUDA F. Efekty významně ovlivňující plodnost zvířat, s. 3-8. In: *Intenzifikační faktory plodnosti skotu*. Sborník příspěvků ze semináře 24. 3. 2015, Rapotín: Agrovýzkum, 36 s. ISBN 978-80-87592-23-6.

BOUŠKA J. (ed). *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: ProfiPress, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.

BURDYCH V., VŠETEČKA J. (eds). *Reprodukce ve stádech skotu*. Hradec Králové: CHOVSERVIS a.s., 2004, 72 s.

COUFALÍK V. *Současné problémy v reprodukci skotu*. Olomouc: Agriprint, 2013, 181 s. ISBN 978-80-87091-46-3.

ČESKOMORAVSKÁ SPOLEČNOST CHOVATELŮ. *Reprodukce v ČR 02 2016*. In: cmsch [online]. 2016 [vid. 23. 3. 2016]. Dostupné z: <http://www.cmsch.cz/plemenarska-prace/>.

DOBSON H., SMITH R. F., ROYAL M. D., KNIGHT C. H. a SHELDON I. M. *The High-producing Dairy Cow and its Reproductive Performance*. *Reprod Dom Anim*, 2007, 42, s. 17–23.

DOLEŽAL O. *Reprodukce skotu při vysokých teplotách prostředí*. *Náš chov*, roč. 2009, č. 11, s. 39-41.

DOLEŽAL O. (ed). *Metody eliminace tepelného stresu – významná chovatelská rezerva*, [online]. Praha, 2010. [vid. 13. 12. 2015]. Dostupné z: <http://www.kis-vysocina.cz/UserFiles/File/Bratrsofsky/Publikace%20-%20Metody%20eliminace%20tepelneho%20stresu!.pdf>.

DOLEŽALOVÁ M., STÁDNÍK L. a LOUDA F. *Zásady manipulace s inseminačními dávkami*. *Náš chov*, roč. 2013, č. 6, s. 10-13.

GILMORE H. S., YOUNG F. J., PATTERSON D. C., WYLIE A. R. G., LAW R. A., KILPATRICK D. J., ELLIOTT C. T., a MAYNE C. S. *An evaluation of the effect of altering nutrition and nutritional strategies in early lactation on reproductive performance and estrous behavior of high-yielding Holstein-Friesian dairy cows.* American Dairy Science Association, 2011, 94: s. 3510–3526.

HEGEDŮŠOVÁ Z., HOLÁSEK R., STÁDNÍK L. a MAKAREVICH A. *Vliv kondice a užitkovosti na produkci embryí.* *Náš chov*, roč. 2014, č. 6, s. 18-19.

HEGEDŮŠOVÁ Z., LOUDA F., ŘÍHA, J. a KUBICA J. *Detekce říje v chovech skotu – cesta ke zlepšení úrovně reprodukce: (metodika).* Rapotín: Agrovýzkumrapotín, 2010, 39 s. ISBN 978-80-87144-21-3.

HULSEN, J. *Cow signals: a practical guide for dairy farm management.* Zutphen: Roodbont, 2005. 96 s. ISBN 90-75280-65-3.

CHEBEL R. C., SANTOS J. E. P., REYNOLDS J. P., CERRI R. L. A., JUCHEM S. O. a OVERTON M. *Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows.* *Animal Reproduction Science*, 2004, 84: s. 239–255.

ILLEK J. *Vliv výživy a poruch metabolismu na reprodukci skotu.* *Náš chov*, roč. 2009, č. 1, s. 74-76.

JEŽKOVÁ A. *Fermentace siláže – vliv na činnost bachoru a plodnost.* In: *Náš chov* [online]. Profi Press 2014. [vid. 13. 11. 2015]. Dostupné z: <http://naschov.cz/fermentace-silaze-vliv-na-cinnost-bachoru-a-plodnost/>.

JEŽKOVÁ A. *Management reprodukce stáda krav.* In: *Zemědělec* [online]. Profi Press 2008. [vid. 23. 10. 2015]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/management-reprodukce-stada-krav/>.

JEŽKOVÁ A., LOUDA F., STÁDNÍK L., RÁKOS M. *Faktory ovlivňující plodnost dojeného skotu Katedra chovu skotu a mlékařství,* [online]. Praha: Katedra chovu skotu a mlékařství, AF, ČZU, 2004. [vid. 2. 10. 2015]. Dostupný z: http://www.agris.cz/Content/files/main_files/76/154456/24_Jezkova.pdf.

KŘÍŽOVÁ L. Změny BSC v průběhu laktace, s. 6-12. In: *Hodnocení BCS u dojnic*. Sborník příspěvků ze semináře 27. listopadu 2014, Rapotín: Agrovýzkum, 48 s. ISBN 978-80-87592-17-5.

KŘÍŽOVÁ, L. (ed). *BCS u dojnic v souvislostech*. 1. vyd. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín s.r.o., 2014. 139 s. ISBN 978-80-87592-18-2.

KUBOVIČOVÁ E., MAKAREVIČ A. V., BEZDÍČEK J., LOUDA F. Vyhodnocení vlivu kondice zvířat na zisk oocytů vhodných pro oplodnění in vitro, s. 3-5. In: *Hodnocení BCS u dojnic*. Sborník příspěvků ze semináře 27. listopadu 2014, Rapotín: Agrovýzkum, 48 s. ISBN 978-80-87592-17-5.

KVAPILÍK J. Biotechnické metody a ekonomika chovu, s. 37-41. In: *Vliv vybraných faktorů na fertilizační proces hospodářských zvířat*. Sborník příspěvků z pracovního workshopu 25. 9. 2013, Rapotín, VUCHS, 44 s.

KVAPILÍK J., RŮŽIČKA Z. a BUCEK P. *Chov skotu v České republice: ročenka: hlavní výsledky a ukazatele za rok 2014*. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, 2015. ISBN 978-80-87633-04-5.

LOUDA F. *Inseminace hospodářských zvířat: se základy biotechnických metod*. 1.vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001, 225 s. ISBN 80-213-0702-1.

LOUDA F. *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic: metodika*. 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín, 2008, 55 s. ISBN 978-80-87144-05-3.

LOUDA F., BEZDÍČEK J. Přínos biotechnických metod k urychlení šlechtitelského pokroku v chovu hospodářských zvířat, s. 6-8. In: *Vliv vybraných faktorů na fertilizační proces hospodářských zvířat*. Sborník příspěvků z pracovního workshopu 25. 9. 2013, Rapotín, VUCHS, 44 s.

LOUDA F., JEŽKOVÁ A. a STÁDNÍK L. *Biotechnické metody v chovu skotu*. In: *Náš chov* [online]. Profi Press 2002. [vid. 21. 10. 2015]. Dostupný z: <http://naschov.cz/biotechnicke-metody-v-chovu-skotu/>.

MÁCHAL L. *Chov zvířat I: chov hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011, 237 s. ISBN 978-80-7375-553-9.

MOTYČKA, J.: *Růst užítkovosti ovlivňuje reprodukci dojníc*. *Náš chov*, 2013, r. 19, č. 2, 62 – 63 s.

MOTYČKA J., VACEK M., ŠLEJTR J., CHLÁDEK G., VONDRÁŠEK L. a PAZDERKA J. *Šlechtění holštýnského skotu*, [online]. Praha, 2005. Svaz chovatelů holštýnského skotu. [vid. 3. 3. 2015]. Dostupné z: <http://www.holstein.cz/index.php/test-docman/lechni/179-lechni-holtynskeho-skotu/file>.

NORMAN H. D., WRIGHT J. R., HUBBARD S. M., MILLER R. H. a HUTCHISON J. L. *Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States*. American Dairy Science Association, 2009, 92: s. 3517–3528.

NEVORAL J., ŽALMANOVÁ T. a VOCHOMŮRKOVÁ E. *Sexování spermií hospodářských zvířat*. *Náš chov*, roč. 2015, č. 5, s. 19-22.

PECHOVÁ A. BCS vs. Zdravotní stav dojníc, s. 13-20. In: *Hodnocení BCS u dojníc*. Sborník příspěvků ze semináře, 27. listopadu 2014, Rapotín: Agrovýzkum, 48 s. ISBN 978-80-87592-17-5.

PELLAROVÁ G. Kondice a plodnost krav. In: *vetweb* [online]. Profi Press 2002. [vid. 2. 10. 2015]. Dostupné z: <http://vetweb.cz/kondice-a-plodnost-krav/>.

PSZCZOLA M., AGUILAR I. a MISZTAL I. *Trends for monthly changes in days open in Holsteins*. American Dairy Science Association, 2009, 92: s. 4689–4696.

ŘÍHA J. *Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu a obhospodařování drnového fondu*. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2002. 208 s. ISBN 80-903142-0-1.

ŘÍHA J. *Reprodukce v procesu šlechtění skotu*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2004. 144 s.

ŘÍHA J., MACHATKOVÁ M., PETELÍKOVÁ J., JAKUBEC V., PYTLOUN J., ŠEREDA L. a PAVLOK A. *Biotechnologie v chovu a šlechtění hospodářských zvířat: Biotechnology in livestock breeding and improvement*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 1999, 167 s. ISBN 80-213-0623-8.

SCHÜLLER L. K., BURFEIND O. a HEUWIESER W. *Impact of heat stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature – humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices*. Theriogenology, 2014, 81: s. 1050–1057.

STUPKA R. *Chov zvířat*. 2. vyd. Praha: Powerprint, 2013, 289 s. ISBN 978-80-87415-66-5.

STÁDNÍK L., DOLEŽALOVÁ M. Možnosti optimalizace oplozovací schopnosti inseminačních dávek býků, s. 25-31. In: *Intenzifikační faktory plodnosti skotu*. Sborník příspěvků ze semináře 24. 3. 2015, Rapotín: Agrovýzkum, 36 s. ISBN 978-80-87592-23-6.

STANĚK S. *Osvětlení stáji pro dojnice*. In: zootechnika [online]. stránky 2012. [vid. 20. 12. 2015]. Dostupný z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/osvetleni-staji-pro-dojnice.html>.

SYRŮČEK J. a BURDYCH J. *Vybrané ukazatele ovlivňující efektivitu chovu dojnic*. Náš chov, roč. 2015, č. 10, s. 34-38.

TICHÁČEK A. (ed). *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*. Šumperk: Agritec s.r.o., 2007, 86 s. ISBN 978-80-903868-0-8.

VACEK M., KRPÁLKOVÁ L., ZINK V. a JANECKÁ M. *Metodika řízení odchovu a reprodukce jalovic holštýnského plemene z hlediska celkové rentability chovu dojnic* [online]. Praha – Uhřetěves, 2012. Českomoravská společnost chovatelů, a.s. ISBN 978-80-7403-107-6. [vid. 10. 12. 2015]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/5232469-Metodika-rizeni-odchovu-a-reprodukce-jalovic-holstynskeho-plemene-z-hlediska-celkove-rentability-chovu-dojnic.html>.

VONDRÁŠEK L. Hodnocení BCS u holštýnského skotu, s. 41-44. In: *Hodnocení BCS u dojnic*. Sborník příspěvků ze semináře, 27. listopadu 2014, Rapotín: Agrovýzkum, 48 s. ISBN 978-80-87592-17-5.

ZEJDOVÁ P., CHLÁDEK G. a FALTA D. *Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 25 s. ISBN 978-80-7375-945-2.