

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic u stáda  
holštýnského skotu

Autor: Bc. Vendulka Jeřábková

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Tomáš Tonka

Konzultant diplomové práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.

České Budějovice

2014

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Vendulka JEŘÁBKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z12534**  
Studijní program: **N4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Analýza vybraných vlivů na reprodukci dojnic u stáda holštýnského skotu**  
Zadávací katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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

Vzhledem k ekonomickému významu plodnosti dojnic je základní podmínkou zajištění odpovídající úrovně reprodukce. Za optimální plodnost se považuje získání jednoho telete od krávy za rok. Nevyhovující plodnost je obvykle způsobena nedostatky v managementu, výživě a krmení dojnic. Často lze plodnost zlepšit pomocí ekonomicky méně náročných opatření, mezi které patří zejména organizace práce, evidence a sledování příznaků říje.

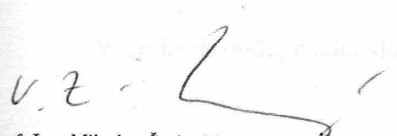
Cílem práce je vyhodnotit vybrané vlivy ovlivňující reprodukci dojených krav u sledovaného stáda holštýnského skotu.

Ve vybraném zemědělském podniku s chovem holštýnského skotu získáte data o mléčné užitkovosti a reprodukci krav ze záznamů kontroly mléčné užitkovosti a reprodukce. Vybrané ukazatele plodnosti (inseminační interval, servis perioda, inseminační index, březost po první inseminaci, mezidobí) zpracujete vhodnými biometrickými metodami dle úrovně mléčné užitkovosti, pořadí laktace, ročního období, inseminovaných býků a vyhodnotíte vliv sledovaného znaku na plodnost dojnic holštýnského skotu.


Rozsah grafických prací: 10 tabulek, 5 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

Kvapilík, J. a kol.: Ročenka 2011, Chov skotu v České republice, Praha, 2012, 91 s.  
Bouška, J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.  
Urban, F. a kol.: Chov dojeného skotu, Apros Praha, 1997, 289 s.  
Říha, J. a kol.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu, VÚCHS Rapotín, 2000, 144 s.  
Říha, J. a kol.: Reprodukce ve stádě skotu, VÚCHS Rapotín, 1996, 125 s.  
Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, Agroweb) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín, Černostrakaté novinky, Výzkum v chovu skotu)

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Tomáš Tonka**  
Katedra speciální zootechniky  
Konzultant diplomové práce: **prof. Ing. Jan Frelich, CSc.**  
Katedra speciální zootechniky  
Datum zadání diplomové práce: **15. března 2013**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2013

### **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové a to v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Podpis.....

Vendulka Jeřábková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu své diplomové práce Mgr. Tomáši Tonkovi a prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc. za odborné vedení a pomoc při zpracování daného tématu. Poděkování patří také Ing. Františku Hodinovi a podniku PrimaAgri PT a.s. za ochotu a poskytnutí cenných informací k tématu mé diplomové práce.

## Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá otázkou, jaké vlivy působí na plodnost krav holštýnského skotu. Tyto vlivy se dají rozdělit do několika kategorií. Vlivy neovlivnitelné člověkem, vlivy ovlivnitelné člověkem do určité míry a vlivy zcela ovlivnitelné člověkem. Vlivy neovlivnitelné člověkem jsou klimatické podmínky, intenzita slunečního svitu a doba svitu. Mezi částečně ovlivnitelné patří například teplota ovzduší a vlhkost vzduchu a dále i mléčná užitkovost. Mezi vlivy zcela ovlivnitelné člověkem patří kondice krav, welfare, poporodní stav a stav paznehtů, dále množství minerálních látek a vitamínů. Také se sem může zařadit řada operací řízených člověkem od detekce říje a přirozené plemenitbě, nebo k inseminačním technologiím až po welfare zvířat. Welfare do jisté míry také ovlivňuje plodnost krav, protože když není spokojené zvíře, hůře zabřezává. Tím dochází k finančním ztrátám zapříčiněním pozdějším zabřeznutím krávy.

U sledované skupiny plemenic byl hodnocen vliv měsíce inseminace, mléčné užitkovosti a kondice na servis periodu, mezidobí, březost po první inseminaci a inseminační index.

Při zpracovávání výsledků jsem zjistila, že vliv měsíce inseminace na délku servis periody byl zaznamenán, avšak nebyl statisticky průkazný. Vliv měsíce inseminace na délku mezidobí je statisticky průkazný ( $p < 0,05$ ). Vliv měsíce inseminace na březost po první inseminaci byl zaznamenán, ale nebyl pro velký rozdíl v počtu plemenic ve skupinách statisticky průkazný. Dále jsem zjistila, že vliv měsíce inseminace na inseminační index je statisticky průkazný ( $p < 0,05$ ). Vliv mléčné užitkovosti na délku servis periody je statisticky průkazný ( $p < 0,05$ ), stejně jako u délky mezidobí a inseminačního indexu ( $p < 0,05$ ). U vlivu kondice na vybrané reprodukční ukazatele nejsou rozdíly statisticky průkazné. Ale i přesto je zde vidět rozdíl ve výsledcích podle kondice. U vlivu kondice na délku servis periody je rozdíl až 39,75 dne. U sledovaného vlivu kondice na délku mezidobí je rozdíl až 22,6 dne. Vliv kondice na březost po první inseminaci je také statisticky neprůkazný, ačkoliv rozdíl mezi skupinami je až 22,22 %. Stejně jako u vlivu kondice na inseminační index je statisticky neprůkazný. Rozdíl mezi jednotlivými skupinami je až 0,55 inseminace.

Klíčová slova: plodnost, kondice, mléčná užitkovost, reprodukční ukazatele, welfare,

## **Abstract**

This thesis examines what influences affect fertility in cows of Holstein cattle. These effects can be divided into several categories. Influences uncontrollable man, influenced by human influences to some extent and effects completely influenced by man. Influences unaffected by man as climatic conditions, the intensity and duration of sunlight shine. Among partially influenced include air temperature and humidity and also the milk yield. Among the effects quite suggestible human condition include cows, welfare, postpartum condition and the condition of hooves, numerous minerals and vitamins. Also here may include a series of transactions managed by man from heat detection and natural breeding, or artificial insemination technology to animal welfare. Welfare to some extent also affects the fertility of cows, because if you are not satisfied animal parturition worse. This leads to financial losses by causing subsequent to pregnancy cows.

U monitored group of cows was evaluated the effect of insemination months, milk production and reproductive condition on service period meantime, pregnancy after first insemination and insemination index.

When processing the results I found that the influence of the Month insemination on length of service period was recorded, but was not statistically significant. Effect months insemination length meantime is statistically significant ( $p < 0.05$ ). Influence months insemination on pregnancy after first insemination was recorded, but not for the large difference in the number of cows in groups statistically significant. I also found that the influence of the Month insemination insemination index is statistically significant ( $p < 0.05$ ). Influence of milk production the length of service period is statistically significant ( $p < 0.05$ ), as well as in the length and meanwhile insemination index ( $p < 0.05$ ). For the influence of fitness on selected reproductive performance differences are not statistically significant. But even though there is a visible difference in the results by condition. U influence on condition of length of service period is a difference of up to 39.75. In reporting on the impact of fitness meantime length difference of up to 22.6. Effect of pregnancy after conditioning at the first insemination is also statistically inconclusive, although the difference between groups is up to 22.22%. As with the impact condition on insemination index is statistically insignificant. Difference between groups is up 0.55 insemination.

Keywords: fertility, fitness, milk production, reproductive performance, welfare,



## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1. Úvod  | 11 |
| 2. Literární přehled   | 12 |
| 2.1. Holštýnské plemeno                                      | 12 |
| 2.1.1. Chov holštýnského skotu v ČR                          | 13 |
| 2.1.2. Kontrola užitkovosti holštýnského skotu v ČR          | 14 |
| 2.1.3. Chovný cíl holštýnského plemene                       | 15 |
| 2.2. Základy reprodukce                                      | 15 |
| 2.3. Reprodukční ukazatele                                   | 18 |
| 2.3.1. Inseminační interval                                  | 18 |
| 2.3.2. Servis perioda  | 19 |
| 2.3.3. Mezidobí  | 19 |
| 2.3.4. Inseminační index                                     | 20 |
| 2.3.5. Procento zabřezlých po první inseminaci               | 20 |
| 2.4. Faktory ovlivňující zabřezávání                         | 20 |
| 2.4.1. Výživa  | 21 |
| 2.4.2. Teplota   | 24 |
| 2.4.3. Kondice   | 25 |
| 2.4.4. Mléčná užitkovost                                     | 26 |
| 2.4.5. Zdravotní problematika poruch reprodukce              | 27 |
| 2.4.6. Biotechnologie v reprodukci skotu                     | 30 |
| 3. Cíl práce   | 33 |
| 4. Materiály a metodika                                      | 34 |
| 4.1. Charakteristika podniku                                 | 34 |
| 4.1.1. Rostlinná výroba                                      | 34 |
| 4.1.2. Živočišná výroba                                      | 34 |
| 4.2. Charakteristika sledovaného souboru                     | 35 |
| 5. Výsledky  | 37 |
| 5.1. Vliv měsíce inseminace na vybrané ukazatele plodnosti   | 37 |
| 5.1.1. Vliv měsíce inseminace na délku servis periody        | 37 |
| 5.1.2. Vliv měsíce inseminace na délku mezidobí              | 40 |
| 5.1.3. Vliv měsíce inseminace na březost po první inseminaci | 42 |
| 5.1.4. Vliv měsíce inseminace na inseminační index           | 44 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.2.   | Vliv mléčné užitkovosti na vybrané ukazatele plodnosti | 46 |
| 5.2.1. | Vliv mléčné užitkovosti na délku servis periody        | 46 |
| 5.2.2. | Vliv mléčné užitkovosti na délku mezidobí              | 48 |
| 5.2.3. | Vliv mléčné užitkovosti na březost po první inseminaci | 50 |
| 5.2.4. | Vliv mléčné užitkovosti na inseminační index           | 51 |
| 5.3.   | Vliv kondice na vybrané ukazatele plodnosti            | 53 |
| 5.3.1. | Vliv kondice na délku servis periody                   | 53 |
| 5.3.2. | Vliv kondice na délku mezidobí                         | 54 |
| 5.3.3. | Vliv kondice na březost po první inseminaci            | 56 |
| 5.3.4. | Vliv kondice na inseminační index                      | 57 |
| 6.     | Souhrn a závěr   | 59 |
| 7.     | Použitá literatura                                     | 62 |

# 1. Úvod

V České republice se chov skotu řadí mezi hlavní skupinu v živočišné výrobě. Hlavními výrobními produkty této činnosti jsou maso a mléko, které hrají nezastupitelné místo v jídelníčku obyvatel. Živočišné bílkoviny, tuky, vitamíny a minerální látky se přemění z velké části z objemné píče. Další nezanedbatelnou surovinou je chlévská mrva, která se používá jako hnojivo.

Proto, abychom dosáhli dobré ekonomiky, je nutné, aby docházelo ke správné detekci říje, správné době a technice inseminace, nebo připuštění býkem. Dále je nutné, aby docházelo k pravidelné říji u plemenic. Bez těchto činitelů se nedosáhne optimálního ekonomického zisku a snižuje se konkurenceschopnost podniku.

Dobré výsledky reprodukce jsou výsledkem pečlivého managementu reprodukce, zejména u vysokoužitkových krav. Chyby ve výživě, špatné vyhledávání říje, nesprávné technologie ustájení, nedostatečná hygiena porodu a vysoká užitkovost jsou příčinou v lepším případě vysokých nákladů na veterinární péči a inseminaci, v horším případě vysoké brakace ve stádě. Především tyto důvody vedou i k nižším stavům narozených telat a nižší příjem za mléko.

Při zhoršených ukazatelích reprodukce nemůžeme očekávat zajištění dostatečného množství potomstva na obnovu základního stáda. Následně se snižuje i šance za zajištění selekce zdravého potomstva.

Ke zhoršení plodnosti došlo kvůli jednostranné selekci na vysokou užitkovost dojnic. Délku života krav ovlivňuje především plodnost, protože nejčastější důvod vyřazení ze stáda jsou poruchy plodnosti.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Holštýnské plemeno

Primigenní černostrakatý skot byl chován a zušlechtován v nížinné přímořské oblasti západní Evropy. Od poloviny 19. století byl šlechtěn na maso-mléčnou užitkovost. Později, s rozvojem spotřebitelských center a spotřebou mléka a mléčných výrobků, byla zdůrazňována v plemenářské práci užitkovost mléčná. Evropští kolonisté specializovali v Americe a Kanadě dovezený černostrakatý skot na jednostrannou užitkovost mléčnou s dobrou dojitelností a pastevní schopností. Byl zvětšován tělesný rámec. Chov této populace se rozvíjel zejména kolem průmyslových center a v oblasti s vysokou spotřebou mléka a mléčných výrobků (Frelich a kol., 2001).

V Americe docházelo k určité diferenci mezi dovozci a chovateli, neboť jedni nazývali svůj černostrakatý skot fríský (friesians), druzí potom holštýnský (holsteins). Už v roce 1871 bylo založeno první sdružení chovatelů, které skot nazývalo holštýnským. V tu dobu bylo také založeno sdružení chovatelů fríského skotu. Do Kanady se tento skot dostal z USA přímým dovozem z Evropy, který byl omezen až v roce 1905. V roce 1885 vznikl chovatelský spolek pod názvem „Holstein-friesian association of America“. Holštýnsko-fríské plemeno vzniklo záměrnou selekcí z evropského černostrakatého nížinného skotu, který byl do Ameriky dovážen ve větším rozsahu v 19. století především z Holandska, východního Fríska, Oldenburku a Šlesvicko-Holštýnska ([www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu](http://www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu)).

V současné době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost, která se v USA a Kanadě pohybuje na průměrné úrovni 10 000 kg za laktaci. Mléko má tučnost kolem 3,6% a procento bílkovin je v průměru 3,2. Dospělé krávy dosahují přes 140 cm kohoutkové výšky při živé hmotnosti 700 kg. Zvířata mají minimální osvalení, plošší hrudník, výrazné kyčle a pevné končetiny. Vemeno je dlouhé, o široké základně, s plochým přechodem na pupeční stěnu a vzadu pevné upnuté. Typická je černostrakatá hlava s bílými znaky na těle a na hlavě. Chová se na celém světě v různých klimatických pásmech (i v JAR, Izraeli, Rusku atd.) (Frelich a kol., 2001).

V černostrakaté populaci se ojediněle vyskytují a vyštěpují recesivní homozygoti červenostrakatého zbarvení. Tato populace má stejné vlastnosti jako černostrakatý skot. Ve většině zemí mají společnou plemennou knihu a šlechtitelský program. V řadě zemí, včetně ČR, se červená varieta holštýnského skotu (RED holštýn) využívá k zušlechťování plemen s kombinovanou užitkovostí (Frelich a kol., 2001).

Holštýnský skot současně také úspěšně konkuruje a nahrazuje méně výkonná dojná plemena skotu jak v Evropě, tak i na jiných kontinentech. Další šlechtění tohoto plemene se stává celosvětovou záležitostí a koordinaci tohoto procesu řídí Evropská holštýnská konfederace a Světová holštýnská federace (Bouška a kol., 2006).

### **2.1.1. Chov holštýnského skotu v ČR**

Novodobá historie černostrakatého skotu u nás začíná v 60. letech, kdy se realizovaly dovozy převážně z Dánska, Holandska, SRN a v malé míře i z Kanady. Celkem bylo dovezeno asi 30-40 tisíc kusů převážně vysokobřezích jalovic. Následně byly během 60. let velmi silně omezeny další dovozy a přikročilo se k převodnému křížení s býky tohoto plemene. Nová domácí populace černostrakatého plemene byla v ČR legislativně uznána vyhláškou Ministerstva zemědělství v roce 1983 ([www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu](http://www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu)).

Chov v ČR je po roce 1990 nejvíce ovlivněn vedle severoamerického genetického materiálu dovozem z Francie, Holandska, Dánska, Itálie a SRN (region Osnabrück) (Frelich a kol., 2001).

V rámci holštýnské a RED holštýnské populace v KU se v posledních letech zvyšuje podíl čistokrevných krav a vysokopodílových kříženek. V období 2007 až 2013 se užitkovost čistokrevných černostrakatých krav zvýšila o 701 kg mléka a 28 kg bílkovin při mezidobí kratším o 5 dnů. Meziročně se v roce 2013 zvýšil počet normovaných laktací o 4,2 %, doživost vzrostla o 2,7 % a mezidobí se zkrátilo o 1 den (Kvapilík a kol., 2014).

Poměrně příznivý vývoj má věk při 1. otelení, který se pohybuje v hranicích obvyklých pro většinu zahraničních populací. Věk při zapouštění jalovic je ovlivňován rozdílnými chovatelskými zvyklostmi, souvisí s celkovou ekonomikou

chovu dojníc i s trvající snahou po zvyšování tělesného rámce a kapacity krav ([www.holstein.cz](http://www.holstein.cz))

Reprodukce je v současnosti jedním z největších problémů v chovu holštýnského skotu nejen v ČR, ale i ve většině zemí s jeho chovem (Kvapilík a kol., 2014).

K významnějšímu posunu nedošlo ani u funkční dlouhověkosti krav a jejich celoživotní užitkovosti, které jsou dalšími společnými problémy většiny zemí s chovem holštýna. Vzhledem ke vztahu k ekonomice chovu je nutné dobu produkčního využití dojníc prodlužovat jak pomocí chovatelských a veterinárních opatření, tak i uplatněním ukazatelů dlouhověkosti v selekci uvnitř jednotlivých selekčních skupin populace ([www.holstein.cz](http://www.holstein.cz)).

### **2.1.2. Kontrola užitkovosti holštýnského skotu v ČR**

Změna stavů krav v KU v roce 2013 téměř přesně kopírovala rok loňský, stavy krav opět mírně poklesly (o 2621 ks), na poklesu se ale podílely téměř výhradně krávy plemene C (o 2517 ks), holštýnek ubylo jen 211 ks. Černých holštýnských krav dokonce chováme proti roku 2012 o 525 ks více, červených naopak 736 ks ubylo. Podíl holštýnských krav na celkové populaci tak opět narostl a v současné době představuje 58,3%, z toho je cca 4,2% krav RED holštýnských. Co se týče plemenné skladby, stále se výrazně zvyšuje podíl čistých holštýnských krav, kterých je o 3500 ks více než před rokem (159000 ks). Dnes je tak již téměř 80% holštýnské populace zastoupeno kravami s podílem holštýnské krve 88-100%. Nadále se zvyšuje koncentrace krav ve větších stádech, průměrný počet krav ve stádě narostl u plemene H již na 258 ks (proti 246 v roce 2012), zvýšil se podíl stájí s počtem uzavřených laktací 201 - 400 na úkor stájí menších. Počet uzávěrek ve VKK s počtem krav nad 400 ks zůstal zhruba na stejném počtu jako v roce 2012 ([www.holstein.cz](http://www.holstein.cz)).

Krávy holštýnsko-fríského plemene produkují v laktaci velké množství mléka. Rekordy v nejvyšší produkci mléka jsou evidovány právě u tohoto plemene, výjimkou nejsou laktace na úrovni 25-30 tis. kg mléka. Nejvyšší denní produkce mléka na vrcholu laktace dosahuje běžně u prvotelek 30-50 kg, u krav na dalších laktacích pak 50-80 i více kg. Tato vysoká schopnost produkovat mléko klade velké

nároky na výživu a krmení krav, na udržování reprodukčních funkcí plemen a celkově tak na kvalitu chovného prostředí (Bouška a kol., 2006).

### **2.1.3. Chovný cíl holštýnského plemene**

Cílem šlechtění holštýnského skotu zůstává systematické zlepšování celkové rentability chovu na základě genetického zlepšování vlastností zvířat. Systematické šlechtění a současné vytváření vhodných podmínek chovu směřuje k získání bezproblémové a rentabilní dojnice s dostatečnou výkonností a dlouhověkostí (www.holstein.cz).

Dosažení potřebné rentability chovu dojnic předpokládá kromě vysoké mléčné užitkovosti i dobrou úroveň funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Z hlediska plodnosti a zdraví je cílem pravidelné zabřezávání a produkce životaschopných telat, odolnost proti mastitidám a dalším onemocněním (www.holstein.cz).

Funkční zevnějšek krávy je charakterizován vhodným utvářením tělesných partií, zejména vemene a končetin, které umožňuje bezproblémový chov zvířat v používaných systémech technologie ustájení a dojení. Dostatečná kapacita těla a konverze krmiv je předpokladem příjmu a využití velkého množství statkových krmiv. Selektce na funkční znaky sleduje zlepšení dlouhověkosti zvířat a omezení nákladů při dostatečně vysoké mléčné užitkovosti (www.holstein.cz).

Chovný cíl požaduje jednostrannou mléčnou užitkovost. Dojnice jsou většího tělesného rámce s dobře utvářeným vemenem, harmonickou stavbou těla, s dobře utvářenými končetinami a korektním postojem. Hlavním selekčním kritériem je RPH pro kg bílkovin. (Frelich a kol., 2001).

Rentabilita chovu je také podmíněna dobrou růstovou schopností a dostatečnou raností zvířat, které umožní otelení krav ve věku 23 až 27 měsíců při dosažení živé hmotnosti cca 570 kg (www.holstein.cz).

## **2.2. Základy reprodukce**

Schopnost vlastní reprodukce patří k hlavním znakům živých organismů. Zákonitostí v chovu skotu je skutečnost, že bez reprodukce není produkce a to jak masná tak mléčná. Význam reprodukce je pro ekonomiku podniku nepochybný (Bouška a kol., 2006)

Žádná jiná vlastnost není v tak rozsáhlé míře ovlivňována přírodní selekcí jako plodnost. Vzhledem k tomu, že plodná zvířata poskytují více potomků, mají tito jedinci dominující postavení při dalším doplnění stáda, přičemž dochází v rámci evoluce k eliminaci neplodnosti. Z toho plyne, že během domestikace hrála reprodukce významnou roli (Říha a kol., 2004)

Úspěšnost reprodukce ve stádě dojeného skotu ovlivňuje rovněž technologie ustájení (např. povrch podlah, tepelný stres, přeplnění stáje – zvýšení hustoty krav, např. v čekárnách před dojárnou) a krmení (období stání na sucho a poporodní období, negativní energetická bilance, která mj. ovlivňuje ovariální cyklus a snižuje zabřezávání krav ve stádě), přesná detekce říje, využití programů synchronizace říje (Ježková, 2008).

Člověk zásadním způsobem ovlivnil původní biologické děje zavedením umělé inseminace a embryotransferu, asistuje u porodu, řídí reprodukci v chovech organizačně i veterinárně. Současně změnil život krav a zasáhl do etologie stád. Tato opatření přinesla daleko větší roli lidského faktoru v reprodukci zvířat, s daleko hlubší znalostí o reprodukčních funkcích stáda jak u specialistů, tak i u samotných chovatelů (Bouška a kol., 2006).

Reprodukce je komplexní vlastnost, složená z více komponent:

- nastoupení pohlavní zralosti s aktivací fyziologických funkcí reprodukčních orgánů
- schopnost samičích pohlavních orgánů k zabřeznutí, uskutečnění březosti dokončené porodem životaschopného jedince
- schopnost samčího jedince přípuštění a oplození vajíčka
- schopnost porodu telat a jejich odchov
- obnovení reprodukčních schopností po porodu

Uplatnění těchto vlastností, jako selekčních kritérií, závisí v podstatné míře na jejich získávání s minimálními finančními náklady. Do kontroly užitečnosti lze jen obtížně zahrnout fyziologické parametry, například hormonální profily jedinců. Většina ukazatelů reprodukce se podchycuje teprve po zařazení samičích a samčích jedinců do plemenitby. Přesto by bylo zajímavé a žádoucí zohlednit i takové vlastnosti, které se vlivem časného vyřazování jedinců později nezohledňují. Jedná se o vady narozených jedinců, zejména vady dědičné a nedokonalou funkci reprodukčních orgánů, které vedou k vyřazení jedinců (Říha a kol., 2004).



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

Krávy holštýnského plemene obvykle dosahují pohlavní dospělosti dříve (holštýn 11 měsíců). Při říji (estru) dochází ke změně chování. Projevuje se nepokoj, říjící se kráva skáče na druhé nebo stojí a nechá skákat na sebe. Je čilejší než ostatní zvířata a snižuje příjem krmiva. Zároveň klesá produkce mléka, z vulvy vytéká hlen a objevuje se zřetelné zarudnutí a uvolnění vulvy. To je důležité pro vyhledávání říjících se plemenic a určení správného času pro umělou inseminaci (Reece, 1998).

Důležitou funkcí vaječníků je tvorba pohlavních hormonů estrogenů a progesteronu, které jsou zodpovědné za determinaci samičích sekundárních pohlavních znaků, realizaci březosti, vývin mléčné žlázy a laktace. Také se podílí na formování pohlavního a mateřského chování samice. Samičí gamety – vajíčka – vznikají ve vaječniku procesem ovogeneze, která začíná v časném embryonálním stadiu samice a končí klimaktériem (Majzlík, 2008).

Po narození samice jsou tedy primární folikuly založené už v plodu samice se základem vaječné buňky přítomny ve velkém, ale definitivním počtu (kráva 100 – 300 tisíc), avšak jen malá část z nich po období dosažení pohlavní dospělosti pokračuje ve vývoji a zrání až do konečné podoby Graafova folikulu, obsahujícího vaječnou buňku (Majzlík, 2008).

Management reprodukčního procesu ve stádě vyžaduje odborné znalosti a organizační schopnosti pracovníka, který tuto problematiku zajišťuje. Důležitá je jeho osobní zodpovědnost a úzká spolupráce ve všech chovech s týmem ošetřovatelů, inseminačním technikem a veterinárním lékařem. Nezbytnou podmínkou velkochovu je využívání monitorovacího zařízení a počítače. Chovatel dostává sestavy základních ukazatelů o úrovni zabřezávání daného chovu. Kromě toho můžeme obdržet reprodukční analýzu, ve které jsou uvedeny základní reprodukční ukazatele, vyjadřující úroveň managementu reprodukčního procesu ve stádě, dále úroveň práce inseminační technika a inseminační službu zajišťující inseminaci v daném chovu. Pravidelné rozbory získaných výsledků slouží k odhalení slabých článků v daném podniku a ke zjednání okamžité nápravy (Louda a kol., 2008).

## **2.3. Reprodukční ukazatele**

Sledování a pravidelné vyhodnocování reprodukčních ukazatelů krav nám umožňuje odhalit problémy reprodukčního procesu v chovu. Je i zdrojem signálů o neschopnosti zvířat vyrovnávat se nadále se svými životními podmínkami. Analýza těchto dat často umožňuje odhalení pravděpodobných příčin problémů, a to s poměrně malými náklady.

Cílové parametry by měl mít chovatel nastaveny alespoň pro věk a hmotnost zapouštěných jalovic, interval, servis periodu a inseminační index, a také pro brakaci (Bouška a kol., 2006).

Pro hodnocení reality a její porovnání s cíli jsou nutné indikátory – tzv. reprodukční ukazatele, které umožňují vyhodnotit reprodukční výkonnost stáda. Systém hodnocení reprodukčních ukazatelů má výrazný vliv na kladné či záporné vyhodnocení reprodukčního programu. Tradiční čísla, jako je mezidobí, servis perioda, věk při prvním otelení a inseminační index jsou často zkreslená historická data, nekopírující aktuální vývoj reprodukce a hlavně nezohledňující reprodukční brakaci. Často vedou k sebeuspokojení managementu, ačkoli současná situace ve stádě může být kritická. Proto je důležité pravidelně sledovat ukazatele, které včas a pravdivě ukazují na skutečný stav chovu. Průměrný laktační den a počet dojivých krav do 100, 200, 300 a nad 300 dnů laktace (DL) přesně zobrazí ekonomické rozložení stáda a ukáže na výkonnost reprodukce v minulém roce. Ideální rozložení stáda je 30 % v 1. až 100. DL, 30 % ve 101. až 200. DL, 30 % v 201. až 300. DL a 10 % nad 301. DL (Nedvěd, 2007).

### **2.3.1. Inseminační interval**

Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uplynou od porodu do dne, kdy byly plemenice po porodu poprvé inseminovány. Jeho délka závisí na průběhu involuce pohlavních orgánů plemenice po porodu, na obnovení plnohodnotného pohlavního cyklu a projevu říje. Toto období trvá 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemenice, u kterých nenastoupí říje do 60 dnů po porodu, mají být vyšetřeny a ošetřeny (Frelich a kol., 2001).

Z fyziologie průběhu puerperia krav vyplývá, že před 42. dnem po porodu nemá smysl usilovat o inseminaci plemenic. Vlastní cílová hodnota tohoto ukazatele závisí na konkrétních podmínkách chovu – pokud zvířata nejsou příliš stresována užítkovostí, výživou a dalšími faktory, může být reálný cíl 50 – 65 dní. Na druhou stranu pomalejší adaptace dojnic na zátěž laktací velmi často vede v chovech k záměrnému oddalování první poporodní inseminace. Začátek inseminace by si proto měl chovatel stanovit v závislosti na plánované hodnotě mezidobí a dosahované úrovni zabřezávání. K nejčastějším příčinám prodloužení intervalu patří taktika chovu na farmě, špatná detekce říje a poruchy plodnosti (Bouška a kol., 2006).

### **2.3.2. Servis perioda**

Servis perioda (SP) je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje počet dní, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemence zabřezla (Frelich a kol., 2001).

Servis perioda je ovlivňována nejen poruchami plodnosti, ale také nedostatky managementu reprodukce, a úrovní inseminace. Pro správnou interpretaci SP je proto třeba sledovat i další ukazatele zejména interval a inseminační index. Současně je výhodné hodnotit frekvenci rozdělení zjištěných hodnot v jednotlivých stanovených skupinách. Takový postup může odhalit, která zvířata mají skutečné problémy, a analýzou dané skupiny zvířat určit příčiny daného problému (Bouška a kol., 2006).

### **2.3.3. Mezidobí**

Mezidobí je časový úsek mezi dvěma porody jednoho zvířete. Stanovuje se tedy pro dojnice, která se telila nejméně dvakrát. Nezapočítávají se hodnoty zvířat, které potratily. Pro správnou vypovídající schopnost tohoto ukazatele je žádoucí, aby se otelilo alespoň 75 % všech inseminovaných krav. Vzhledem k poměrně stabilní délce březosti se tento faktor chová podobně jako servis perioda (Bouška a kol., 2006).

### **2.3.4. Inseminační index**

Vyjadřuje se jako počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic ku počtu zabřezlých. Stanovuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemenic (Frelich a kol., 2001).

Hodnota indexu poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2,0. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší.

Pokud do výpočtu zahrneme všechny inseminace v dané skupině plemenic a vztáhneme je k počtu zabřezlých plemenic, získáme tzv. hrubý inseminační index. Jeho hodnota je významně ovlivněna termínem, ve kterém se vyšetřují plemenic na březost. Do jeho hodnoty se výrazně promítá úroveň brakace přeběhlých plemenic, zejména v malých chovech. Nicméně poskytuje informaci o celkové míře zabřezávání v chovu. Inseminační index není ovlivňován účinností detekce říje (Bouška a kol., 2006).

### **2.3.5. Procento zabřezlých po první inseminaci**

Procento zabřezlých po první inseminaci se vypočítá ze vztahu počet březích po 1. inseminaci / počet prvních inseminací x 100. Při velmi dobré plodnosti krav se pohybuje nad 60%, pokles pod 50% signalizuje vážné problémy. U jalovic bývá procento březosti po první inseminaci asi o 10% vyšší.

Tento údaj za celé stádo může být výhodné analyzovat podle pořadí laktace a podle počtu dnů v laktaci. Získané informace mohou pomoci odhalit problematickou skupinu zvířat, odhalit příčinu nevyhovujících reprodukčních výsledků u jednotlivých skupin zvířat, případně optimalizovat cílový interval pro jednotlivé skupiny zvířat (Bouška a kol., 2006).

## **2.4. Faktory ovlivňující zabřezávání**

Mezi hlavní faktory, které ovlivňují zabřezávání plemenic, patří výživa, kondice, ale také teplota, nebo mléčná užitkovost. Mezi další faktory řadíme přesnou

detekci říje, zvládnutí okolo porodního období, negativní energetickou bilanci, reprodukční nemoci, ustájení, pohodlí, tepelný režim a stres (Nedvěd, 2007).

Kvalitní výživa a management chovu v období stání na sucho předchází nemocem a reprodukčním problémům. Dobrá příprava na porod a včasná léčba všech zdravotních poruch na začátku laktace je základem budoucího zdraví a úspěšné reprodukce stáda. Mezi hlavní zásady patří zajištění bezstresového porodu v dostatečně velké a vzdušné porodně (12 až 20 m<sup>2</sup> na kus) a kvalitní start laktace v nepřeplněném rozdojovacím kotci do 20. až 30. dne laktace. V té době je třeba věnovat dojnícím maximální pozornost a okamžitě reagovat na poklesy mléka a zhoršení zdravotního stavu zvířat.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat prevenci a odstranění infekčních onemocnění končetin. Pravidelné dezinfekční koupele a špárování březích jalovic a krav při zaprahování by pro dobrého chovatele mělo být naprostou samozřejmostí (Nedvěd, 2007).

#### **2.4.1. Výživa**

Krmná dávka musí vždy vycházet z fyziologických potřeb zvířat. Koncentrace živin zajišťuje dobrý zdravotní stav a současně pokrývá všechny potřeby pro maximální produkci. Zdravotně nezávadná krmiva jsou první a základní podmínkou pro udržení dobrého zdravotního stavu a následně výsledků reprodukce. Největší riziko představují metabolity v krmné dávce, vznikající při rozkladu bílkovin (hnití bílkovinné senáže), zejména biogenní aminy, nebo exogenní kyselina máselná vznikající při sekundární fermentaci konzervovaných krmiv. Velmi závažné důsledky může mít zkrmování zaplísňených krmiv s obsahem mykotoxinů. Zkrmování uvedených biologicky aktivních látek má v první řadě dopady na onemocnění končetin (aseptický zánět škáry), onemocnění mléčné žlázy (počty SB, mastitidy), poruchy pohlavního cyklu (zejména ovulace), zhoršení involuce dělohy po porodu, nebo vysokou embryonální mortalitu.

Prevence popsaných stavů spočívá ve správné technologii výroby objemných krmiv. Kvantitativně správně sestavená krmná dávka zajišťuje zvířatům dostatek všech živin ve správných vzájemných poměrech. V této souvislosti je třeba ve výživě dojnic respektovat doporučené dávky jednotlivých živin a funkčnost

systemu výživy kontrolovat pomocí kontrolních mechanismů v jednotlivých fázích laktace.

Trávicí ústrojí přežvýkavců bylo v průběhu fylogenetického vývoje uzpůsobeno k využití energie ze strukturálních sacharidů rostlin. Symbióza mikroorganismů v batoru dosáhla tak vysokého stupně, že se zde vytvořil jeden z nejsložitějších anaerobních ekosystémů. Díky tomuto systému využití energie a živin z krmiva, přežvýkavci nekonkurují člověku a představují nejdůležitější skupinu hospodářských zvířat z hlediska produkce živočišných surovin a potravin. Přežvýkavci metabolizují rostlinná krmiva na nutričně hodnotné produkty. Základními krmivy pro dospělé přežvýkavce jsou objemná statková krmiva, která jsou levná, snadno dostupná a nejlépe vyhovují fyziologickým požadavkům přežvýkavců z hlediska funkčnosti jejich předžaludku (Zejdová a kol., 2014).

Živiny v krmné dávce lze sledovat podle následujícího schématu:

#### • PŘÍJEM SUŠINY

Z dietického hlediska nadměrné dávky koncentrovaných krmiv v krmných dávkách vedou k vývoji batorové acidózy, jejímž projevem je pokles hladiny mléčného tuku. Optimální příjem sušiny by měl být do 30 dnů po porodu asi 3 % (600 kg dojnice, příjem 18 kg sušiny) na vrcholu laktace až 4 % (příjem 24 kg sušiny) z živé hmotnosti dojnice. U dojnic na druhé a další laktaci se postupně příjem sušiny zvyšuje o 0,8 až 1,2 kg na 100 kg živé hmotnosti ve srovnání s prvotelkami. U vysokoprodukčních dojnic může maximální příjem sušiny dosáhnout 25 – 26 kg (dáno kapacitou trávicího traktu). V praxi velmi často příjem sušiny nesplňuje uvedenou potřebu. Bylo prokázáno, že největší příjem sušiny dojnice dosahuje při obsahu 19 – 20 % dusíkatých látek (NL) v sušině KD, při jejich 70% stravitelnosti. Nízká kvalita objemných krmiv v zemědělské praxi vede ke snaze zvýšit obsah energie v krmné dávce zvýšeným podílem jadrných krmiv. Je prokázáno, že 1 kg sušiny jadrného krmiva snižuje příjem celkové sušiny o 0,36 kg. Obdobná negativní korelace existuje v souvislosti s příjmem vlákniny, především neutrálně detergentní vlákniny (NDF) (Zejdová a kol., 2014).

#### • Dusíkaté LÁTKY

V současné době je již překonán názor, že potřeba energie a NL, potřebných na produkci 1 kg mléka, je konstantní (na 1 kg mléka je potřeba 85 g NL a 3,17 MJ netto energie laktace (NEL)). Tato potřeba se vztahuje pouze na denní dojivost 20 –

25 l mléka při tučnosti 4 % a obsahu bílkovin 3,4 %. Se zvyšující se dojivostí nad 20 – 25 l, se mění potřeba energie i NL, kdy na každý další litr nadojeného mléka stoupá potřeba NEL o 0,017 MJ a 1 g NL. Důležitý je obsah nejen NL, ale i proteinu, který stimuluje příjem krmiva. Z hlediska NL je nutné v KD znát obsah celkových NL (CP), ale zajistit i optimální poměr degradovatelných a nedegradovatelných NL (RUP). V KD je možné část NL doplnit i močovinou. Za maximální úhradu NL v podobě močoviny se považuje 0,1 kg (100 g močoviny = 200 g SNL) na jednu dojnici a den (Zejdová a kol., 2014).

#### • VLÁKNINA

Z dietetického, zdravotního, ale i produkčního hlediska, je velmi důležitý obsah vlákniny v KD, a to nejen po stránce kvantitativní, ale i kvalitativní. Vlákna je jednak energetickou živinou a jednak nezastupitelná pro trávení a správnou funkci trávicího ústrojí. Podporuje přežvykování, a tím vylučování slin, které jsou důležité pro pufraci bachorového obsahu. Její velké množství v KD má negativní vliv na stravitelnost ostatních živin. Jednotlivé frakce vlákniny (pektiny, celulóza, hemicelulóza a lignin) jsou různě stravitelné až nestravitelné (Zejdová a kol., 2014).

#### • MIKROPRVKY

V půdách v ČR je nedostatečné množství stopových prvků. To je i důvodem jejich nízkého obsahu v krmivech, a proto je nutné tyto prvky doplňovat do KD. Jejich nedostatek, stejně jako přebytek v KD, může vést k vážným poruchám v metabolismu zvířat (Zejdová a kol., 2014).

V dřívější době, nebo v současnosti v malochovech, byla rozdílná krmná dávka v letním a zimním období. Letní období trvalo obvykle 150 – 160 dnů a KD v tomto období byla založena především na zkrmování zelené píče (denně 30 až 70 kg). Dnes je většinou KD, zejména ve velkochovech, i v letním období postavena na konzervovaných objemných krmivech. Zimní období trvá v našich podmínkách 210 dnů a KD je postavena na konzervovaných objemných krmivech (denně 15 - 30 kg ) (Suchý a kol., 2011).

Optimální krmení dojnic je řízeno podle laktační křivky. Z tohoto pohledu lze mezidobí, tj. období od jedné laktace do následující laktace, rozdělit u dojnic na dvě období. Prvé období rozdělujeme na tři fáze. V této souvislosti hovoříme o tzv. „fázové výživě dojnic“. Jednotlivé fáze se liší kvantitativními změnami v produkci

mléka a s tím souvisejícími nároky dojnice na potřebu jednotlivých živin a energie (Suchý a kol., 2011).

#### Charakteristika jednotlivých fází

Fáze A – Tato fáze začíná otelením a končí dosažením vrcholu laktace, což je přibližně do 70. dne po porodu. V provozních podmínkách dosahují dojnice dle individuality vrcholu laktační křivky mezi 40. a 100. dnem po porodu. Jde o rozhodující období pro celou laktaci (Suchý a kol., 2011).

Fáze B – začíná dosažením laktačního vrcholu a v našich podmínkách trvá přibližně 100 dnů. V tomto období by se měla užitkovost držet na stejné úrovni, případně jen mírně klesat.

Fáze C – začíná výraznějším poklesem užitkovosti a končí tzv. „zasušením dojnice“ – ukončením laktace (normovaná laktace 305 dnů) (Suchý a kol., 2011).

Fáze D – fáze, označovaná jako období stání na sucho, je charakterizována tím, že dojnice neprodukuje mléko. Začíná dnem ukončení laktace a končí otelením dojnice. Za optimální délku této fáze lze považovat 60 dnů. V tomto období jde podstatná část živin na růst a vývin plodu. V posledních šesti týdnech je přírůstek hmotnosti plodu 60 %. Základem KD pro dojnice jsou kvalitní objemná krmiva (Suchý a kol., 2011).

### **2.4.2. Teplota**

Mikroklima stáje je zatěžováno biologickou produkcí ustájených zvířat a biologickými procesy v podestýlce. Do ovzduší stáje se tak dostávají páry čpavku, sirovodík, oxid uhličitý, vodní páry a tepelná energie (Fryč, 2002).

Ve stájích je limitujícím faktorem produkce tepla v letním období a produkce vodních par v zimním období. Dojnice o hmotnosti 600 kg má biologickou produkci přibližně 0,5 kg vodních par za hodinu při teplotě okolo 10°C. S rostoucí teplotou stoupá objem par na více než dvojnásobek této hodnoty. Biologický tepelný výkon takové dojnice je přibližně 1,5 kW a s rostoucí teplotou klesá (Fryč, 2002).



Produkce tepla se nemění tak výrazně jako produkce vodních par. V rozsahu teplot od 0°C do +25°C činí změna produkce tepla asi 25%. Jestliže má být ve stáji vytvořeno mikroklima o určitých parametrech, je zapotřebí produkty metabolismu zvířat odvést. Proto je nutno permanentně odvádět stájový vzduch ze stáje a zároveň přivádět do stáje čerstvý vzduch z vnějšího prostředí (Fryč, 2002).

Vlhkost vzduchu je po teplotě prostředí druhým hlavním ukazatelem kvality stájového mikroklimatu. Ovlivňuje tepelné ztráty dojnic. Relativní vlhkost ovzduší vyjadřuje nasycení vzduchu vodní párou, a pokud je obsah páry ve vzduchu příliš vysoký, snižuje se tím možnost ochlazování těla skotu pomocí evaporace a zvíře se tak může dostat do tepelného stresu již při relativně nízké teplotě prostředí. Ve velmi špatně větratelných stájích může dojít ke stresu z tepla již při teplotě nad 20 °C (Zejdová a kol., 2014).

Hlavním zdrojem vlhkosti ve stájích jsou zvířata sama, dále pak mokré plochy a vodní zdroje. Množství výparu závisí hlavně na teplotě, na stupni nasycení vodními parami a na proudění vzduchu. Ideálně by se měla relativní vlhkost ve stáji pohybovat v rozmezí 40 – 80 %. Přestože vysoká relativní vlhkost (RV) vzduchu nemá negativní vliv na pohodu a užitkovost dojnic, neměla by hodnota RV ve stáji přesáhnout 85 %. Škodlivý je ovšem i příliš suchý vzduch (pod 35 %), ten se však v našich podmínkách vyskytuje jen velmi zřídka. Takový vzduch vysušuje sliznice dýchacích trubíc a snižuje vliv přirozené protiinfekční bariéry, kterou tvoří hlenový povlak na sliznicích horních cest dýchacích (Zejdová a kol., 2014).

### **2.4.3. Kondice**

Kondice je aktuální tělesný stav zvířete, vhodný pro určitou produkci (využití). Je výslednicí vnitřních faktorů (habitus) a faktorů vnějších (výživa, zdravotní stav, využívání, ošetřování), proto není trvalým stavem zvířete. Známe různé typy kondice, nejběžnější jsou chovná (plemenná), pracovní, výkrmná, pastevní, výstavní, hladová. Kondici zvířat lze hodnotit objektivně zjišťováním tělesné hmotnosti vážením a porovnáním se standardem, nebo subjektivně bodováním stupně nasazení svalstva a tuku, ohodnocením tvarů a partií těla (Majzlík, 2008).

Přiměřený stupeň kondice je důležitý zejména u samic z důvodů zabřezávání – na podstatnou změnu kondice je třeba reagovat včas úpravou krmné dávky.

Dojnice by neměla od otelení do první inseminace ztratit více než 5% tělesné hmotnosti jinak se zhorší zabřezávání (Majzlík, 2008).

Produkční a reprodukční funkce spolu s požadavkem na dokončení tělesného růstu kladou vysoké nároky na metabolismus dojnic. Tyto nároky jsou poněkud odlišné v jednotlivých fázích mezidobí u prvotetek a starších krav, a také u krav s různými, geneticky danými, produkčními předpoklady (Urban a kol., 1997).

Dispozice v příjmu a potřebě energie v krmivu se projevuje ve změnách tělesné kondice krav. Praktickou možností chovatele udržovat požadovanou kondici zvířat v optimálním využívání produkčních schopností a k zachování zdraví, je její kontrola a následné usměrňování (Urban a kol., 1997).

Hodnotit výživný stav je možné vizuálně a palpací, kterou se zjišťuje množství podkožního tuku a rozvoj svaloviny v krajině bederní a v krajině mezi pánví a kořenem ocasu. Vizuálně a palpací se tělesná kondice krav hodnotí v rozmezí od prvního do pátého stupně (Urban a kol., 1997).

Při zaprahování má hodnota BCS dosáhnout 3,0 – 3,5 bodu a na této úrovni by se měla udržet až do doby porodu. Po otelení by nemělo hodnocení krávy klesnout o více než 1 bod.

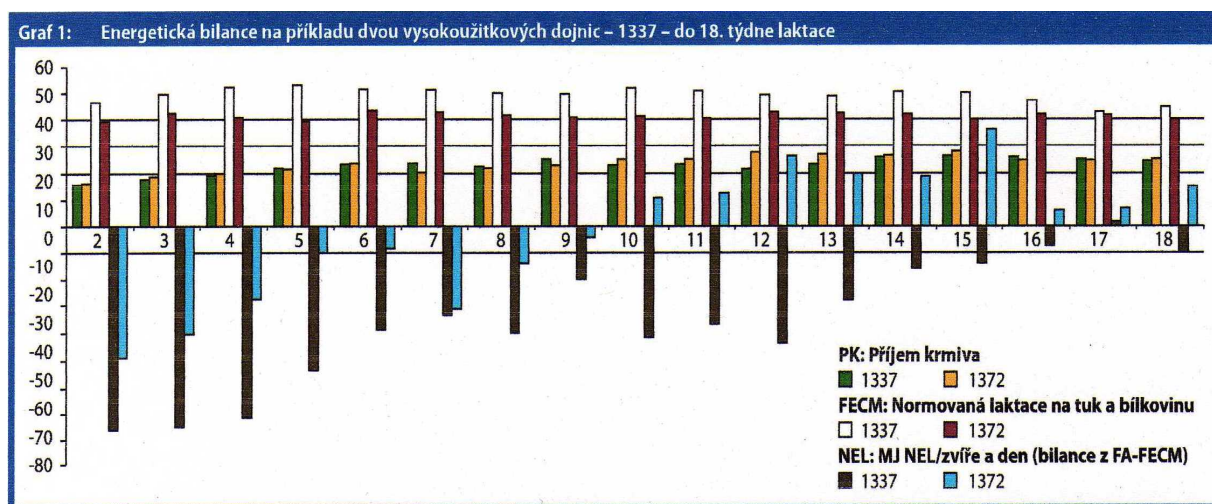
Bodové hodnocení kondice nahrazuje pracné vážení zvířat a je dobrou pomůckou při sledování výživného stavu dojnic. Změny kondice v průběhu březosti a prvních 100 dnů po otelení ukazují na stejnou tendenci vztahu užitkovosti k reprodukčním schopnostem, jaké byly zjišťovány u změn hmotnosti (Frelich a kol., 2001).

#### **2.4.4. Mléčná užitkovost**

Mezi produkcí mléčnou a vlastnostmi reprodukce existuje určitý antagonismus, i když existuje jen relativně málo a méně shodných výsledků, které by tento fakt podpořily. Obecně bylo zjištěno, že stáda s nižší mléčnou užitkovostí vykazují lepší reprodukci. Odhadované vztahy mezi mléčnou produkcí a reprodukci jsou závislé na četných faktorech prostředí. Existují možnosti pro částečnou eliminaci faktorů prostředí, např. zlepšenou výživou či dokonalejším zjištěním říje (Říha a kol., 2004).

Vysoká užitkovost zatěžuje dojnice ve všech pro plodnost důležitých oblastech látkové výměny. Nejvýrazněji se tato problematika projevuje na

energetické bilanci vysokoužitkových dojnic. Ve vybraném stádě byly vzorkem dvě dojnice se 40 a 50 kg krmiva na den od počátku laktace do 18. týdne laktace. Denně se zjišťoval příjem krmiva ve žlabu na váhách a mléčná užitkovost. Obsah energie krmné dávky byl 7,3 MJ NEL/ kg. Porovnáním přijaté množství energie krmiva s potřebou pro mléčnou užitkovost, je čistý početní deficit energie od 50 do 70 MJ NEL/zvíře/den v prvních týdnech laktace. V případě denní užitkovosti 50 kg se deficit energetické bilance prodloužil do 16. týdne laktace. Obě dojnice byly v tomto období zdravé a později také opět zabřezly (Neumann, 2006).



(Neumann, 2006)

#### 2.4.5. Zdravotní problematika poruch reprodukce

Mezi nejčastější poruchy reprodukce patří cysty na vaječnicích, pyometra, endometritida, zadržaná placenta a virová onemocnění (Bovinní virová diarea (BVD), infekční bovinní rinotracheitida (IBR)).

Onemocnění BVD způsobuje značné ekonomické ztráty v chovech: snižuje užitkovost dojnic, zvyšuje brakaci zejména u mladých zvířat (prvotetek) a výrazně ovlivňuje reprodukci. Virus BVD potlačuje imunitní systém zvířete, infikuje sliznice trávicího a respiračního traktu a pohlavního ústrojí. Projevem onemocnění jsou průjmy a záněty plic a poruchy reprodukce – opožděný nástup cyklu, zvýšený výskyt metritid, embryonální mortalita, zmetání, mrtvě narozená telata a porody málo životaschopných nebo postižených telat.

V rámci boje proti těmto závažným onemocněním dochází ke střetu názorů, zda stáda ozdravovat, či vakcinovat. Při vakcinaci se snažíme dlouhodobě chránit chovná zvířata před klinickou formou onemocnění, chránit plod a předejít ztrátám v reprodukci. Nevýhodou je finanční investice, zejména první rok vakcinace.

Léčba se naproti tomu může jevit jako levnější alternativa. Je to však dlouhodobá záležitost a velkým problémem je ochrana léčených stád v oblastech s vysokou koncentrací zvířat před rizikem opětovné infekce. V případě stáda bez protilátek se dá průběh těchto viróz přirovnat k řádění hurikánu – finanční ztráty a náklady na léčení dosahují astronomických výšek (Nedvěd, 2007).

Některé studie ukázaly, že také mastitidy mají negativní vliv na reprodukci. V Tennessee se zabývali problémem, uměle vyvolané mastitidy. Zjistilo se, že pokud vznikla mastitida před říjí, projevy říje a ovulace byly inhibovány a došlo ke zpoždění v detekci říje. Výsledkem byl delší inseminační interval a servis perioda u krav s indukovanou mastitidou (Dvorský, 2007).

Možné příčiny anestrus jsou nezištění příznaků říje u normálně cyklujících krav – chyby v detekci říje, problémy s onemocněním končetin, kluzké podlahy, neznalost projevů říje, tiché říje.

Opravdový anestrus je způsobený nedostatkem energie v krmné dávce, anémií, nedostatkem selenu a vitamínu E, nedostatkem fosforu zejména u jalovic. Nastalý anestrus se řeší zjištěním důvodu anestrus vedením dokonalé reprodukční evidence, využíváním progesteronových testů, vyhledáváním říjí u krav ve stádě alespoň 20 minut při každé detekci, časnou diagnostikou březosti, využíváním pomůcek pro detekci říje (pedometry, aktivity metry...). Kontrolovat problémové plemenice – odebírat jim krevní vzorky na zjištění zdravotního stavu. Vyhodnotit krmný program na farmě. Sledovat zdravotní stav plemenic z hlediska stavu dělohy (záněty), předcházet retencím placenty. Dohlížet na metabolismus v období okoloporodním (ketózy) a léčit zjištěnou anémii (Ježková, 2008).

### **Cysty na vaječnicích**

Možné příčiny cyst na vaječnicích jsou problémy při porodu nebo v časně fázi laktace jako dystocie, mléčná horečka, zadržení placenty, mastitidy a záněty dělohy, dědičnost, nedostatečný příjem vitamínu E, karotenu nebo selenu, široký poměr Ca : P, vysoký obsah estrogenů v krmivu – pastvě (luskoviny, vojtěška, bílý jetel, štirovník).

Návrhy na vyřešení jsou kontrola zdravotního stavu v okoloporodním období, hodnocení kvality krmné dávky (Ježková, 2008).

### **Těžké porody**

Možnými příčinami těžkých porodů jsou velká telata při překrmování krav v poslední fázi březosti, nedostatečná výživa jalovic, mléčná horečka, ketóza a další komplikace během porodu, abnormality plodu, překrmování starších krav nebo jalovic, vedoucí k zúžení porodních cest. Pro vyřešení problémů je nutné inseminovat jalovice dávkami býků prověřenými na snadnost porodů, kontrolovat růst jalovic během odchovu a v době březosti, zabránit ztučnění krav, zvláště v době stání na sucho, zajistit kontrolu porodů a pomoc při telení (Ježková, 2008).

### **Zadržení lůžka**

K zadržení lůžka dochází u skotu v průměru po 3-8% porodů. V určitých oblastech zamořených nakažlivým zmetáním nebo s častým výskytem vážných chyb ve výživě a v chovu spolu s častými metabolickými poruchami se frekvence výskytu zvyšuje na 20 a více procent. Zadržení lůžka se častěji objevuje u krav po abortech a vůbec po zkrácení březosti, po porodu dvojčat, u krav rodičích samčí potomstvo a krav stojících krátkou dobu nasucho. Příčiny zadržení lůžka jsou mnohočetné a různorodé povahy, které se uplatňují již za březosti a zvláště v době kolem porodu.

Zadržení lůžka není samostatné onemocnění, ale spíše syndrom nebo výraz pro celkovou poruchu organismu, charakterizovanou narušením uvolňování placenty a neschopnosti ji vypudit z dělohy. Fyziologický proces uvolňování u krávy začíná jejím zráním v posledním období březosti. Jedná se o kolagenizaci karunkulů (fyziologická skleróza maternální pojivové tkáně), zplošťování a vymizení epitelu vystýlajícího krypty karunkulů a postupnou hyalinizací stěn cév. Dozrání placenty je podmíněno zvýšenou hladinou estrogenů přetrvávající nejméně po dobu 6 dní. Důležitým momentem pro uvolnění lůžka je jeho mechanické oddělování při kontrakcích děložních, kdy dochází k tlakovým změnám v choriových klcích (hyperemie a animizace), neustále se mění jejich turgor a velikost povrchu, čímž dochází k uvolňování choriových klků z krypt karunkulů (Doležel a kol., 2000).

## **Reprodukční problémy jalovic**

Příčinami jsou zpoždění pohlavní dospělosti nedostatečnou výživou během odchovu, slabá nebo tichá říje (chyby v detekci říje, nedostatek energie v krmné dávce, anémie způsobené parazity nebo nedostatkem Se, vitamínu E, nedostatek fosforu, vitamínu A), vývojové abnormality pohlavních orgánů (Ježková, 2008).

### **2.4.6. Biotechnologie v reprodukci skotu**

Inseminace je jedna z nejdůležitějších biotechnologií a většina chovatelů jí využívá, nicméně nízká reprodukční výkonnost u dojnic podstatně redukuje dopad a úspěšnost umělé inseminace v chovu. Je důležité porozumět faktorům, které ovlivňují zabřezávání krav v dojeném stádě, stejně jako znát strategii, která může zlepšit výsledky plodnosti. To zahrnuje zlepšení zabřezávání zkvalitněním inseminační služby, rozeznání jalové krávy, detekci říje a včasnou inseminaci, tedy zkrácení mezidobí redukcí délky servis periody. Během laktace dochází u krav k mnoha změnám v organismu. Tyto změny mohou ovlivnit kondici i mléčnou užitkovost. Dojnice jsou inseminovány a zabřezávají během laktace a laktace a obnovení březosti dojnice se kryjí. Bohužel změny v genetice a produktivita a řízení dojeného stáda snižují efektivitu reprodukce (Nedvěd, 2007).

Nejčastějšími důvody špatné detekce říje jsou stále se zvětšující koncentrace zvířat a hlavně klesající počet a kvalita zaměstnanců. Stále rozšířenějším řešením je využití systémů sledování pohybové aktivity zvířat (aktivometry, pedometry). Komfort krav je dost často opomíjeným faktorem. I v nově budovaných objektech nedosahují rozměry chodeb a lehacích boxů, vzdušnost a světlost stájí parametrů pro vysokoužitkové dojnice. Vliv ustájení na produkci, a na dlouhověkost a zdraví zvířat je naprosto zásadní (Nedvěd, 2007).

Přebíhání dojnic je stav, kdy dojnice mají vysoký počet inseminací tři a vícekrát za sebou, bez zabřeznutí. Možnými příčinami jsou nevhodné načasování inseminace a inseminace založená na sekundárních projevech říje. Výskyt zánětů dělohy. Nesprávná práce inseminační technika nebo nevhodné uskladnění či manipulace s inseminační dávkou. Embryonální mortalita nebo abortus způsobený negativní energetickou bilancí, chybami při palpaci při vyšetřování na březost, tepelným stresem, přetučňostí krav. Dále jsou nemoci, nerovnováha vápníku,

fosforu, vitamínů A, D, E a karotenu, ale také anémie, hormonální disbalance (např. zkrmování krmiva s vysokým obsahem estrogenu). Používání inseminačních dávek býků s nízkou oplozovací schopností, nesprávné použití léků nebo hormonů pro ovlivnění reprodukčních funkcí (Ježková, 2008).

Úspěšný program pro jalovice snižuje věk při prvním otelení, a tím výrazně šetří náklady na odchov. Nejlepších výsledků je dosahováno při zabřeznutí jalovic ve věku 14 až 15 měsíců a tudíž prvního otelení ve věku 23 až 24 měsíců. Častým námětem k diskusi jsou parametry pro připuštění holštýnských jalovic. Při tomto rozhodování je výhodnější řídit se tělesným rámcem a hmotností jalovice a věk použít jako doplňující ukazatel. Minimální růstové cíle pro připuštění jalovic jsou 120 až 125 centimetrů výšky v kohoutku, 55 % hmotnosti v dospělosti, tj. 340 až 360 kg živé hmotnosti. V době telení 135 cm výšky v kohoutku, 82 % živé hmotnosti v dospělosti, tj. 522 až 590 kg živé hmotnosti.

Při rozhodování o brakaci záleží na kvalitě vyřazované krávy stejně jako na kvalitě prvotelky, která ji má nahradit. Jestliže vybrakujeme dojnici příliš brzy, máme nízkou návratnost nákladů na odchov. Teprve na druhé laktaci zvířata začínají přinášet zisk, který je maximální na laktaci třetí. Naopak, pokud brakujeme příliš pozdě, je efekt prvotetek ve stádě málo viditelný. Mezi nejdůležitější faktory ovlivňující ziskovost mléka se řadí nedobrovolná brakace. Reprodukční důvody patří ve většině chovů mezi hlavní důvody vyřazování (30 až 80 procent z vyřazených). Cílem dobrého reprodukčního programu je snížit reprodukční brakaci pod deset procent (Nedvěd, 2007).

K zapuštění krav po otelení je třeba vybírat dojnice zdravé, u kterých proběhl proces involuce dělohy, a došlo obnovení funkční činnosti vaječnicků a jsou v přiměřeném stupni tělesné kondice 2-2,5 bodu. Přímé vyšetření pohlavních orgánů krav a stanovení přibližného stádia pohlavního cyklu v době 35. až 45. den po porodu je předpokladem úspěšné realizace celého procesu zabřeznutí.

U krav s prodlouženým poporodním anestrem a tichou říjí se pro zjednodušení procesu vyhledávání říje a následné provedení inseminace používá biotechnická metoda OVSYNCH (Louda a kol., 2008), který je dnes nejvíce používaným ze synchronizačních programů. Supergestran (GnRH) je aplikován v den 0, následuje podání Rempohanu (prostaglandin F2-alpha) v den 7 a následuje další dávka Supergestranu 9. den a inseminace o 16 hodin později. Výsledky

OvSynchu byly lepší u krav, které měly při startu 5-12 dní po říji ve srovnání s ostatními stádii cyklu (Dvorský, 2007).



### **3. Cíl práce**

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů, ovlivňujících reprodukci u holštýnského skotu ve vybraném chovu. Cílem byla analýza vlivu měsíce a období inseminace, úrovně užitkovosti a kondice na délku servis periody, mezidobí, březost po první inseminaci a inseminační index u stáda holštýnského skotu.

## **4. Materiály a metodika**

### **4.1. Charakteristika podniku**

Firma PRIMA AGRI PT a.s. sídlí v Prachaticích. Hospodaří na zemědělské půdě v okolí města. Každým rokem přichází o část pozemků, na kterých probíhá průmyslová a soukromá výstavba. Firma je od roku 1997 akciovou společností. Společnost řídí představenstvo a jím zvolený předseda představenstva. Akciová společnost má 51 zaměstnanců.

130 ha vlastní společnost, zbytek je pronajatý od fyzických a právnických osob. Všechny pozemky jsou v LFA oblasti (horská, ostatní). Firma je rozdělena na dvě střediska: Ostrov a Nebahovy.

Do střediska Ostrov spadají obce Těšovice, Běleč, Staré Prachatice, Ostrov, Kahov, Oseky a Libínské Sedlo. Nadmořská výška tohoto střediska je 450 – 900 m.n.m. Převažuje zde orná půda.

Středisko Nebahovy zahrnuje obce: Nebahovy, Jelemek, Lažišťka, Kralovice a Žernovice. Toto středisko leží v nadmořské výšce 550 – 800 m.n.m. I v této nadmořské výšce se pěstuje kukuřice na siláž, ale větší část plochy je zde zatravněna. Pastva se provádí jen u neinseminovaných jalovic a masného skotu.

#### **4.1.1. Rostlinná výroba**

PRIMA AGRI PT a.s. v současné době obhospodařuje 1426 hektarů zemědělské půdy, rozdělené na 644 ha orné půdy a 782 ha trvalých travních porostů (TTP). V roce 2014 se pšenice ozimá pěstovala na 222 ha, ječmen ozimý na 18 ha, ječmen jarní se pěstoval na ploše 185 ha, řepka ozimá na 90 ha, kukuřice setá na 121 ha a jetel luční na 9 ha.

#### **4.1.2. Živočišná výroba**

Hlavním produktem firmy v živočišné výrobě je produkce mléka. V chovu skotu přešli z původního českého strakatého skotu převodným křížením na skot holštýnsko-fríský. Průměrná užitkovost za r. 2013 je 8520 kg mléka na dojnici za normovanou laktaci. Ve středisku Nebahovy byla v roce 2006 postavena nová stáj s dřevěnou nosnou konstrukcí. Tato stáj má kapacitu 341 míst a dojnice jsou zde chovány ve volném ustájení. Vazná stáj K-208 zde byla přestavěná na volné ustájení

a byla zde vybudována rybinová dojírna s trigonovým uspořádáním, vybavená elektronickým řídicím a vyhodnocovacím systémem který zabudovala firma Agromont Vimperk s.r.o.

Odchov telat probíhá ve venkovních individuálních boxech u jalovic a býků do 15 dní. Býci jsou po 15. dnech prodáni. Jalovice přechází do skupinových kotců, kde probíhá přechod z mléčné výživy na rostlinnou a zhruba v 7. měsících jsou převezeny do odchovny v Ostrově. Jalovice jsou chovány volně, na hluboké podestýlce. Zde také probíhá hlavní vlna inseminací u jalovic.

Dále podnik chová krávy bez tržní produkce mléka (KBTPM). Tyto krávy spásají méně úrodné a obtížně skliditelné travní porosty v katastru obcí Jelemek a Lažišťka. Stavby skotu v roce 2013 tvořilo 350 mléčných krav, 92 masných krav (KBTPM), 60 vysokobřezích jalovic (VBJ), 226 jalovic, 155 telat a 5 plemenných býků. Za sledované období bylo u mléčného skotu 415 uzavřených laktací.

Inseminace se provádí na základě vyhodnocení výsledků z pedometrů, a sledováním stáda inseminačním technikem. Přirozená inseminace se u mléčného skotu neprovádí.

## **4.2. Charakteristika sledovaného souboru**

U stáda dojeného skotu byly sledovány vybrané ukazatele plodnosti. Analyzovaná data pocházela ze zootechnické evidence podniku z roku 2012 a 2013. Do sledovaného souboru bylo zařazeno 249 plemenic s uzavřenou laktací. Ze souboru byly před statistickým hodnocením vyřazeny záznamy plemenic s velmi odlehlými hodnotami sledovaných ukazatelů. Vyšší počet inseminací (9 – 12) byl přizpůsoben hodnotě 8, protože nízké počty případů s vyšším počtem inseminací by zkreslovaly statistické vyhodnocení.

Byly zjišťovány údaje o užitkovosti, kondici, měsíci inseminace, délce mezidobí, délce servis periody, březosti po první inseminaci a inseminační index. Sledovaný soubor plemenic byl dále vytříděn podle:

1) měsíce inseminace, resp. období inseminace. Sledovaný soubor byl roztržíděn podle měsíce, ve kterém byly jednotlivé plemenice inseminovány. Pro větší přesnost výsledků byly plemenice následně roztržíděny podle období, kdy byly inseminovány – na zimní a letní období. Zimní období zahrnovalo měsíce listopad až duben, letní období měsíce inseminace, které proběhly v květnu až říjnu

2) podle úrovně užitkovosti do pěti skupin: s užitkovostí menší, než 6000 kg za laktaci, s užitkovostí 6000 – 8000 kg, 8000 – 10 000 kg, 10 000 – 12 000 kg a užitkovostí za laktaci vyšší, než 12 000 kg

3) podle kondice po otelení na tři skupiny: dojnice s kondicí 2, s kondicí 3 a 4.

Pro analýzu stáda byly vybrány a hodnoceny následující ukazatele: délka servis periody ve dnech, délka mezidobí ve dnech, březost po první inseminaci procentem úspěšnosti a inseminační index. Vyhodnoceny byly také celkové počty proběhlých inseminací, počet prvních a dalších inseminací a reinseminací.

Data byla zpracována v programu MS Excel, statistické hodnocení bylo zpracováno v programu Statistika 10 (StatSoft). Příslušnými metodami byly vypočítány tyto základní statistické charakteristiky u délky servis periody, mezidobí a inseminačního indexu: aritmetický průměr, směrodatná odchylka (Sd), medián, minimum a maximum. Rozdíly mezi roztríděnými soubory (měsíc, resp. období inseminace, úroveň mléčné užitkovosti, kondice po otelení) a jednotlivými vybranými ukazateli plodnosti (délka servis periody, délka mezidobí, inseminační index, březost po první inseminaci) byly porovnány metodou GLM, vzhledem k nehomogenitě jednotlivých porovnávaných skupin. Rozdíly mezi skupinami ukazatele březost po první inseminaci nebyly zpracovány statistickými metodami, ale pouze metodami aritmetickými.

## 5. Výsledky

Za sledované období bylo inseminováno celkem 425 plemenic, z toho 283 krav a 142 jalovic. Z celkového počtu inseminací bylo 204 prvních inseminací u 101 krav a 103 jalovic. U sledovaného stáda bylo provedeno 29 reinseminací do 3 dnů, 11 u krav, 18 u jalovic. 12 plemenic ze sledovaného stáda bylo inseminováno 8 až 12x v jednom reprodukčním cyklu.

Průměrný inseminační interval u sledovaného vzorku plemenic za celé sledované období byl 60,8 dne, servis perioda celého stáda byla 125,2 dne. Index zabřezávání byl 2,4 u krav a 1,4 u jalovic. Průměrná délka servis periody v České republice pro holštýnský skot je podle Kvapilíka a kol. (2014) 120,9 dne, celorepublikový průměr mezidobí v hodnotě 406 dní a celorepublikový inseminační index v hodnotě 2,2.

### 5.1. Vliv měsíce inseminace na vybrané ukazatele plodnosti

Nejprve jsem testovala hypotézu, zda teplota ročního období ovlivňuje délku servis periody, mezidobí, březost po první inseminaci, inseminační index. Zjišťovala jsem, zda má měsíc inseminace vliv na výše uvedené reprodukční ukazatele.

#### 5.1.1. Vliv měsíce inseminace na délku servis periody

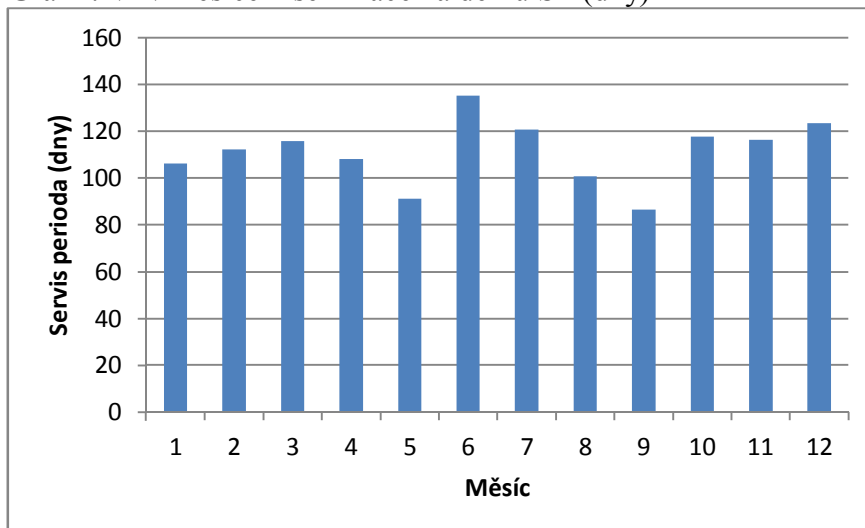
Délka servis periody a její ovlivnění měsícem inseminace byla hodnocena u 330 kusů ze sledovaného stáda. Průměrná hodnota servis periody je 111,4 dne, s minimální hodnotou 39 dní v září a s maximem 483 dny v lednu. Hodnoty délky servis periody v závislosti na měsíci inseminace jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab. 1. Vliv měsíce inseminace na délku servis periody (dny)

| Měsíc    | Počet kusů | Průměr | Sd    |
|----------|------------|--------|-------|
| Leden    | 31         | 106,16 | 87,84 |
| Únor     | 28         | 112,21 | 70,83 |
| Březen   | 21         | 115,67 | 70,07 |
| Duben    | 28         | 108,07 | 51,29 |
| Květen   | 29         | 91,17  | 38,31 |
| Červen   | 20         | 135,30 | 69,53 |
| Červenec | 28         | 120,75 | 62,79 |
| Srpen    | 12         | 100,75 | 60,24 |
| Září     | 23         | 86,43  | 61,98 |
| Říjen    | 36         | 117,61 | 70,92 |
| Listopad | 35         | 116,29 | 63,38 |
| Prosinec | 39         | 123,31 | 81,53 |

Nejnižší průměrná hodnota servis periody byla zaznamenána u plemenic inseminovaných v září, a to 86,43 dní. Naopak nejdelší servis perioda byla u plemenic, které byly inseminovány v průběhu měsíce června, a to 135,30 dní. Rozdíl mezi oběma hodnotami je 49 dní. Jak je vidět v tabulce 1, délka servis periody byla ve většině případů delší, v sedmi měsících, než je průměrná servis perioda, počítaná pro celý soubor plemenic (111,4 dne). Rozdíly v délce servis periody mezi jednotlivými měsíci nebyly statisticky průkazné. Nejdelší servis periodu měly plemence inseminované v měsících červnu a červenci, kdy i průměrné teploty venkovní jsou vyšší. Vyšší hodnota servis periody v prosinci může být způsobená špatnými světelnými podmínkami zapříčiněnými sněhem na střešních světlicích.

Graf 1. Vliv měsíce inseminace na délku SP (dny)



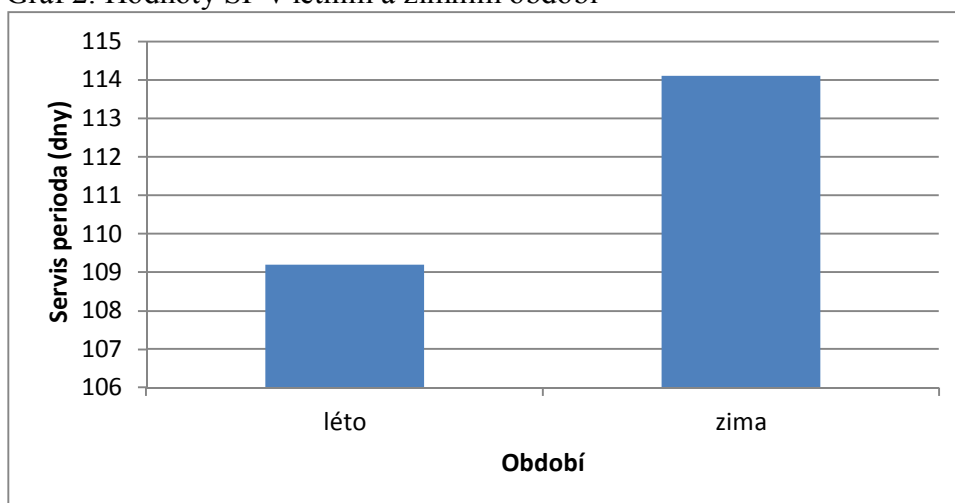
Délka servis periody u plemenic, inseminovaných v zimním období, byla 114,10 dny, zatímco u inseminací, prováděných v letním a tudíž teplejším období měla hodnotu 109,20 dnů (tab. 2.). Rozdíl nebyl statisticky průkazný. Kratší SP v letních měsících o 5 dnů souvisí pravděpodobně s kvalitnějším krmivem nebo kvalitnější KD a také delším světelným dnem.

Tab. 2. Hodnoty SP v letním a zimním období (ve dnech)

| Období | Počet | Průměr | Sd    |
|--------|-------|--------|-------|
| Léto   | 148   | 109,2  | 62,92 |
| Zima   | 182   | 114,1  | 71,76 |

Teplota má nezanedbatelný podíl na vyhledávání říjících se zvířat a následně na úspěšnost zabřezávání, které následně ovlivňuje reprodukční výsledky jednotlivých plemenic a úspěšnost či neúspěšnost chovu. Vyšší teplota zvyšuje nároky na metabolismus jednotlivých dojnic a jejich organismus se jen těžko vyrovnává se zvýšenou teplotou okolí. Plemenice se špatně ochlazují, protože vysoký výdej tepla je za vyšších teplot omezen.

Graf 2. Hodnoty SP v letním a zimním období



Ve velmi špatně větratelných stájích může dojít ke stresu z tepla již při teplotě nad 20 °C (Zejdová a kol., 2014). Osička (2007) uvádí, že tepelný stres může negativně ovlivnit reprodukci plemenic skotu buď přímým působením zvýšené tělesné teploty a kompenzačních mechanismů na reprodukční soustavu plemenic nebo sekundárně vlivem následného onemocnění, které bylo tepelným stresem

odstartováno. Průměrná délka servis periody pro holštýnský skot v České republice je podle Kvapilíka a kol. (2014) 120,9 dne a tuto hodnotu u sledovaného stáda překročily pouze plemenice, inseminované v měsících červnu a prosinci. V ostatních případech byla servis perioda pod celorepublikovým průměrem servis periody pro holštýnský skot.

### 5.1.2. Vliv měsíce inseminace na délku mezidobí

Vliv měsíce inseminace na délku mezidobí byl hodnocen u 152 kusů (tab. 3). Minimální hodnota délky mezidobí byla 309 dní zaznamenaných v měsíci květnu, maximální hodnota 670 dní v měsíci prosinci. Nejdelší mezidobí bylo u plemenic, inseminovaných v měsíci březnu, a to 423,22 dny, a v měsících říjnu a listopadu. Nejkratší průměrná hodnota mezidobí byla u dojníc, inseminovaných v lednu a červenci. Rozdíly v délce mezidobí mezi měsíci byly statisticky průkazné, kdy mezidobí v březnu, a v měsících říjen, listopad a prosinec bylo statisticky průkazně delší, než u plemenic inseminovaných v ostatních měsících roku (tab. 4).

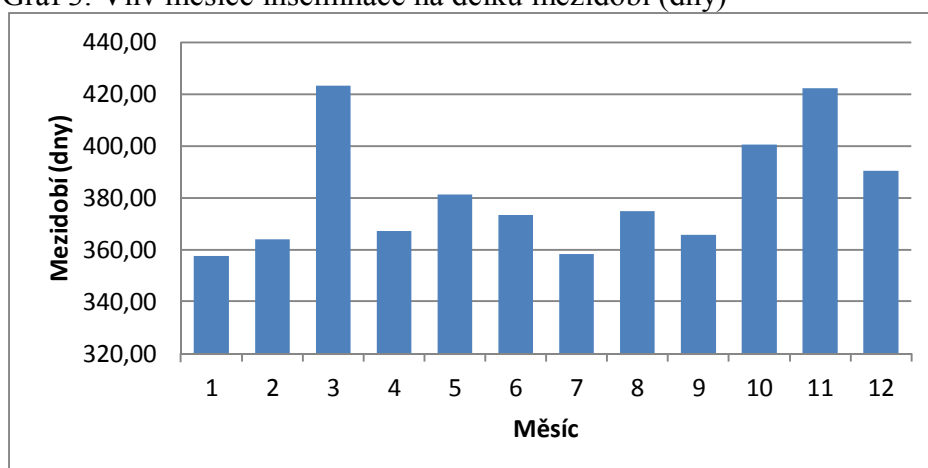
Tab. 3. Vliv měsíce inseminace na mezidobí (dny)

| Měsíc inseminace | Počet kusů | Průměr | Sd    |
|------------------|------------|--------|-------|
| Leden            | 14         | 357,71 | 17,97 |
| Únor             | 12         | 364,08 | 33,17 |
| Březen           | 9          | 423,22 | 68,69 |
| Duben            | 12         | 367,33 | 32,25 |
| Květen           | 10         | 381,40 | 71,33 |
| Červen           | 8          | 373,38 | 40,45 |
| Červenec         | 7          | 358,43 | 40,10 |
| Srpen            | 1          | 375,00 |       |
| Září             | 13         | 365,69 | 47,89 |
| Říjen            | 20         | 400,65 | 75,90 |
| Listopad         | 21         | 422,29 | 83,04 |
| Prosinec         | 25         | 390,48 | 82,86 |

Přesnější výsledky v hodnocení délky mezidobí jsem získala rozdělením souboru dojníc na plemenice inseminované v letním a zimním období (viz. tab. 5.). Hodnota mezidobí v letních měsících je 380,54 dnů, zatímco průměrná délka mezidobí v zimních měsících je u sledovaného souboru 393,07 dne.



Graf 3. Vliv měsíce inseminace na délku mezidobí (dny)



Tab. 4. Analýza vlivu měsíce inseminace na délku mezidobí

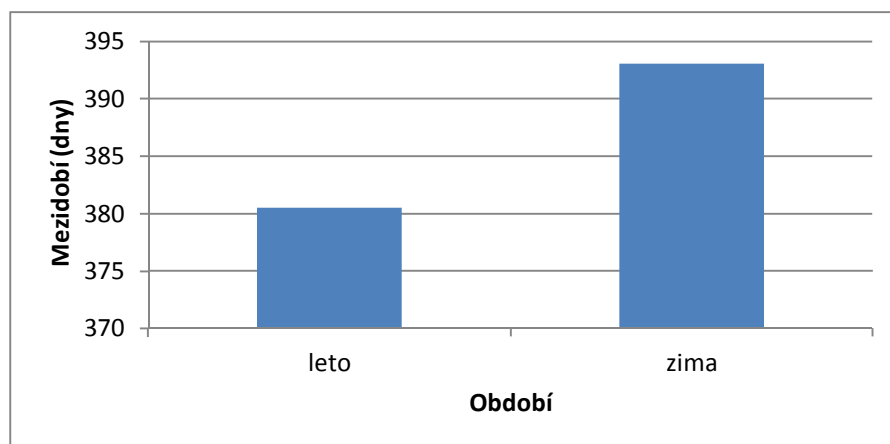
| Měsíc inseminace | Estimate | Std.Error | T value | Pr(> t ) |
|------------------|----------|-----------|---------|----------|
| (Intercept)      | 357,70   | 17,10     | 20,24   | 0,00     |
| Únor             | 18,40    | 25,10     | 0,73    | 0,47     |
| Březen           | 77,50    | 27,30     | 2,84    | 0,01     |
| Duben            | 21,60    | 25,10     | 0,86    | 0,39     |
| Květen           | 35,70    | 26,50     | 1,35    | 0,18     |
| Červen           | 27,70    | 28,30     | 0,98    | 0,33     |
| Červenec         | 12,70    | 29,60     | 0,43    | 0,67     |
| Srpen            | 29,30    | 66,20     | 0,44    | 0,66     |
| Září             | 20,00    | 24,60     | 0,81    | 0,42     |
| Říjen            | 54,90    | 22,30     | 2,47    | 0,01     |
| Listopad         | 76,60    | 22,10     | 3,47    | 0,00     |
| Prosinec         | 44,80    | 21,30     | 2,10    | 0,04     |

Tab. 5. Délka mezidobí podle období (ve dnech)

| Období | Počet | Průměr | Sd    |
|--------|-------|--------|-------|
| Léto   | 59    | 380,54 | 61,41 |
| Zima   | 93    | 393,07 | 69,25 |

Rozdíl mezi délkou mezidobí plemenic inseminovaných v zimních měsících a skupinou plemenic inseminovaných v měsících letních je 12,53 dní. Rozdíly mezi letním a zimním obdobími nejsou statisticky průkazné. Kvapilík a kol. (2014) uvádějí u holštýnského skotu celorepublikový průměr mezidobí 406 dní. Sledované stádo mělo délku mezidobí ve většině případů nad průměrem populace ČR.

Graf 4. Délka mezidobí podle období (dny)



Podle Osičky (2007) déletrvající intenzivní vysoké teploty představují stresový faktor narušující normální fyziologickou rovnováhu těla zvířete, zvláště rovnováhu energetickou, hormonální, termální a vodní. Zejdová a kol. (2014) uvádějí, že tepelný stres u skotu může způsobit produkční ztráty. Zvýšená tepelná zátěž vyvolává behaviorální a fyziologické odpovědi zahrnující zvýšení tělesné teploty a respirace a redukcii aktivity, příjmu potravy a produkce mléka. V ojedinělých případech mohou krávy uhynout z extrémního vedra, zvláště pokud se připojí komplikace v podobě jiných stresorů, jakou jsou onemocnění nebo telení.

### **5.1.3. Vliv měsíce inseminace na březost po první inseminaci**

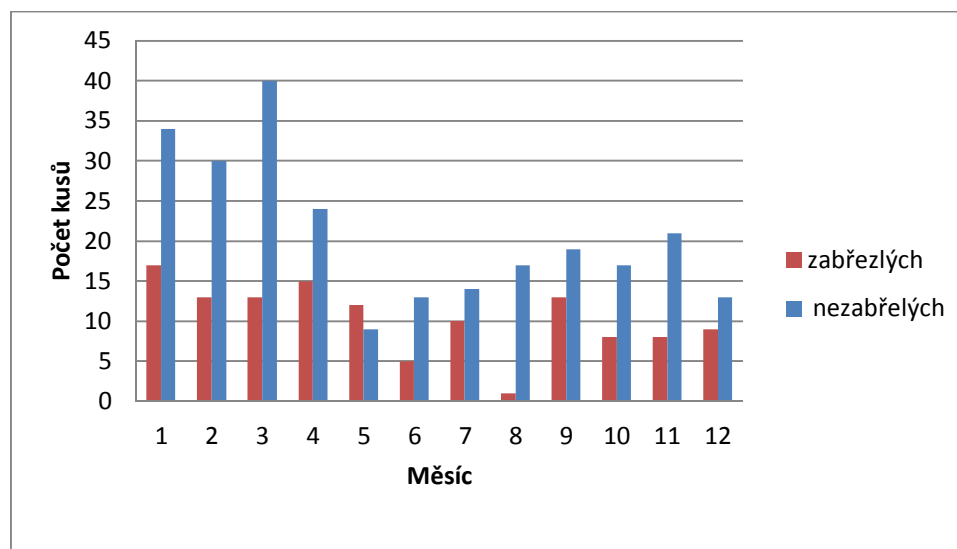
Vliv měsíce inseminace na březost po první inseminaci byl vyhodnocován u 375 kusů. Po první inseminaci za sledované období zabřezlo 124 kusů a nezabřezlo 251 kusů. Průměrná úspěšnost březosti po první inseminaci byla celkem 33,32%. (tab. 6.)

Tab. 6. Vliv měsíce inseminací na březost po 1. inseminaci

| Měsíc    | Počet 1. inseminací | Nezabřelých | Zabřelých | % úspěšnosti |
|----------|---------------------|-------------|-----------|--------------|
| Leden    | 51                  | 34          | 17        | 33,33        |
| Únor     | 43                  | 30          | 13        | 30,23        |
| Březen   | 53                  | 40          | 13        | 24,53        |
| Duben    | 39                  | 24          | 15        | 38,46        |
| Květen   | 21                  | 9           | 12        | 57,14        |
| Červen   | 18                  | 13          | 5         | 27,78        |
| Červenec | 24                  | 14          | 10        | 41,67        |
| Srpen    | 18                  | 17          | 1         | 5,56         |
| Září     | 32                  | 19          | 13        | 40,62        |
| Říjen    | 25                  | 17          | 8         | 32,00        |
| Listopad | 29                  | 21          | 8         | 27,59        |
| Prosinec | 22                  | 13          | 9         | 40,91        |

Nejmenší procentuální úspěšnost zabřezávání plemenic po první inseminaci byla zaznamenána u plemenic inseminovaných v měsíci srpnu a to 5,56%, naopak nejlépe plemence zabřezávaly po první inseminaci provedené v květnu a to s úspěšností 57,14%. Rozdíl v úspěšnosti první inseminace je 51,58%. V zimním období byla procentuální úspěšnost první inseminace 31,43% a v letním období 35,21%. Rozdíl mezi zimním a letním období je 3,78% ve prospěch letního období. To je zapříčiněno tím, že se v letním období inseminuje i víc jalovic.

Graf 5. Vliv měsíce inseminace na březost po první inseminaci



Šoch (2005) uvádí, že vliv vyšších teplot se projevuje snížením příjmu krmiva a dosud zatím spolehlivě neobjasněnou nepříznivou bilancí minerálních látek. Následkem toho je snížena užitkovost a dochází k poklesu plodnosti. Podle Hansena (2009) je zřejmé, že tepelné namáhání může mít velký vliv na většinu aspektů reprodukčních funkcí – samčích i samičích gamet a to jejich vznik a funkci, embryonální vývoj a růst a vývoj plodu. Frelich a kol. (2001) uvádějí jako výbornou úspěšnost nad 60%, a úspěšnost do 50% jako slabší. V případě sledovaného stáda bylo lepší úspěšnosti zabřezávání po první inseminaci dosaženo pouze v měsíci květnu, v ostatních měsících byla úspěšnost zabřezávání hluboko pod hranicí 50 %.

#### 5.1.4. Vliv měsíce inseminace na inseminační index

Výsledky analýzy počtu inseminací nutných k zabřeznutí v jednotlivých měsících jsou uvedeny v tabulce 7.

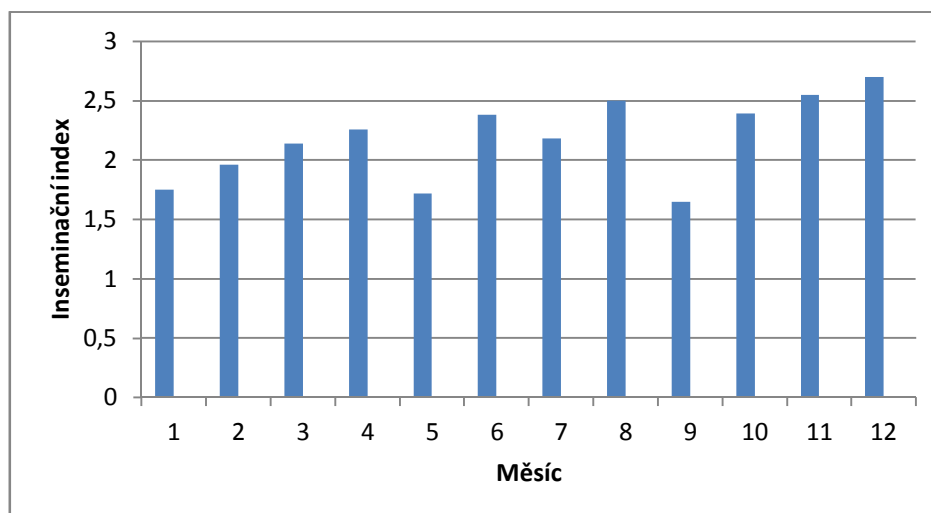
Tab. 7. Vliv měsíce na inseminační index

| Měsíc    | Počet kusů | Index | Sd   |
|----------|------------|-------|------|
| Leden    | 32         | 1,75  | 1,14 |
| Únor     | 27         | 1,96  | 1,02 |
| Březen   | 22         | 2,14  | 1,28 |
| Duben    | 27         | 2,26  | 1,26 |
| Květen   | 29         | 1,72  | 0,75 |
| Červen   | 21         | 2,38  | 1,83 |
| Červenec | 28         | 2,18  | 1,56 |
| Srpen    | 12         | 2,50  | 1,45 |
| Září     | 23         | 1,65  | 1,19 |
| Říjen    | 38         | 2,39  | 1,67 |
| Listopad | 38         | 2,55  | 1,43 |
| prosinec | 43         | 2,70  | 1,74 |

Nejlepší index byl zaznamenán u plemenic inseminovaných v měsíci září (1,65) a lednu (1,75). Nejhoršího indexu dosáhly plemence v měsících listopad a prosinec. Rozdíly mezi jednotlivými měsíci jsou statisticky průkazné (tab. 8). Pokud budeme uvažovat, že rozdíl mezi nejnižším průměrným počtem inseminací v září a nejvyšší průměrnou hodnotou v prosinci je 1 inseminace (který je statisticky významný – viz tab. 8.), tak to při zvyšujícím se počtu zvířat může být i z ekonomického hlediska významné. V případě sledovaných dojnic bylo v měsíci

prosinci inseminováno o 20 plemenic více než v září a i když není možné předpokládat, že každá z nich zabřezla hned po první inseminaci, tak vyšší počet dávek, nutných na jedno zabřeznutí je ekonomicky nevýhodný, a může vést k větším nákladům na chov.

Graf 6. Vliv měsíce inseminace na inseminační index



Fryč (2002) uvádí, že vysoké teploty negativně ovlivňují i reprodukční proces. U tepelně stresovaných zvířat se objevují abnormální estrální cykly o různé délce a zároveň se oddaluje nástup první říje po otelení. Největší vliv vysokých teplot je na procento zabřeznutí. Při teplotách přes 27°C klesne procento zabřeznutí jen asi na 9 % a při teplotách přes 35°C se procento zabřeznutí blíží nule.

Tab. 8. Analýza vlivu měsíce inseminace na inseminační index

| Měsíc inseminace | Estimate | Std. Error | T value | Pr (> t )      |
|------------------|----------|------------|---------|----------------|
| (Intercept)      | 1,75000  | 0,24911    | 7,025   | <0,00000       |
| Únor             | 0,21296  | 0,36825    | 0,578   | 0,56345        |
| Březen           | 0,38636  | 0,39028    | 0,99    | 0,32293        |
| Duben            | 0,50926  | 0,36825    | 1,383   | 0,16763        |
| Květen           | -0,02586 | 0,3613     | -0,072  | 0,94298        |
| Červen           | 0,63095  | 0,39575    | 1,594   | 0,11183        |
| Červenec         | 0,42857  | 0,36466    | 1,175   | 0,24075        |
| Srpen            | 0,75000  | 0,47701    | 1,572   | 0,11685        |
| Září             | -0,09783 | 0,38522    | -0,254  | 0,7997         |
| Říjen            | 0,64474  | 0,33811    | 1,907   | 0,05741        |
| Listopad         | 0,80263  | 0,33811    | 2,374   | <b>0,01818</b> |
| Prosinec         | 0,94767  | 0,329      | 2,88    | <b>0,00423</b> |

Rozdíl inseminačního indexu podle období inseminace nebyl statisticky průkazný. V letních měsících byl 2,12 inseminací, v zimních měsících 2,28 inseminace.

Šoch (2005) uvádí, že mobilizací obranných mechanismů při stresu v hypofýze znásobí sekreci ACTH, nevyhnutelně se musí snížit tvorba ostatních hormonů hypofýzy, jejich potřeba v době nouze není tak naléhavá. Tím dochází i ke snížení produkce hormonů pro zabezpečení reprodukčních funkcí.

Podle Shehab-El-Deena a kol. (2010) u vysoce produktivní dojnice dochází k negativní energetické bilanci brzy po porodu a to by předpokládalo, že to může být ještě závažnější v létě při podmínkách teplotního stresu.

## **5.2. Vliv mléčné užitkovosti na vybrané ukazatele plodnosti**

Vysokoužitkové dojnice mají problémy s reprodukcí, jak bylo již v minulosti opakovaně dokázáno. Proto jsem testovala hypotézu, zda dojnice s vyšší užitkovostí mají horší reprodukční ukazatele a to servis periodu, mezidobí, březost po první inseminaci, inseminační index, a zda-li hůře zabřezávají, než dojnice s nižší průměrnou užitkovostí a dojnice s malou užitkovostí.

### **5.2.1. Vliv mléčné užitkovosti na délku servis periody**

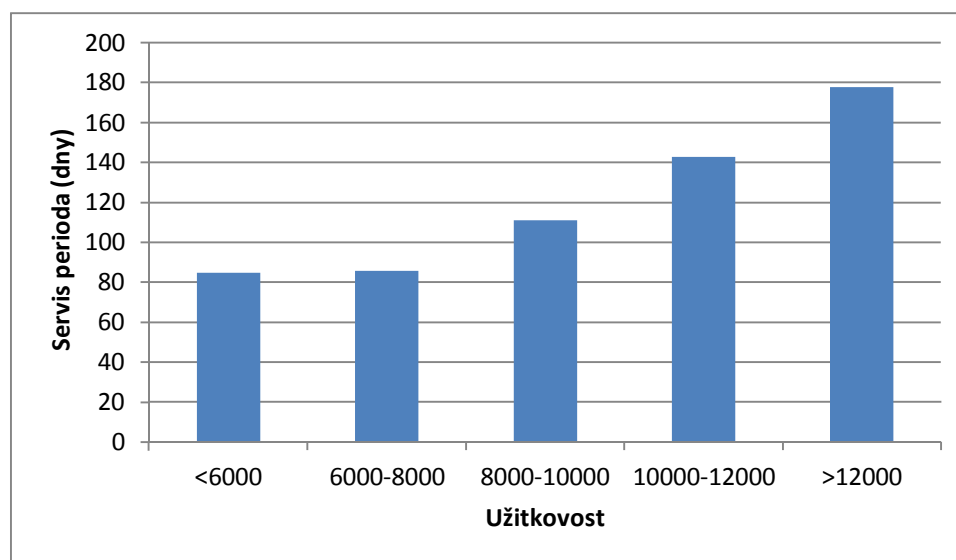
Vliv mléčné užitkovosti na délku servis periody byl ve sledovaném období vyhodnocen u 331 kusů ze sledovaného stáda. Celkový průměr servis periody za sledované období je 120,38 dne. S minimální hodnotou 39 dní zaznamenané ve skupině s normovanou laktací od 8000 do 10000 kg mléka a maximální hodnotou 483 dne u skupiny s normovanou laktací od 6000 do 8000 kg mléka. Hodnoty délky servis periody jsou zaznamenány v tabulce 9.

Tab. 9. Vliv mléčné užitkovosti na servis periodu (dny)

| Užitkovost  | Počet kusů | Průměr | Sd    |
|-------------|------------|--------|-------|
| <6000       | 22         | 84,64  | 39,81 |
| 6000-8000   | 96         | 85,82  | 57,13 |
| 8000-10000  | 131        | 111,14 | 66,81 |
| 10000-12000 | 61         | 142,61 | 61,89 |
| >12000      | 21         | 177,67 | 82,12 |

Nejnižší průměrná hodnota servis periody v testované skupině plemenic byla zaznamenána u skupiny s normovanou laktací do 6000 kg mléka, s délkou servis periody 84,64 dne. Nejvyšší průměrná hodnota servis periody byla zaznamenána u skupiny s normovanou laktací nad 12000 kg mléka, s délkou servis periody 177,67 dní. Rozdíl mezi oběma hodnotami je 93,03 dne ve prospěch skupiny s normovanou laktací do 6000 kg mléka. Délka servis periody roste v závislosti na množství vyprodukovaného mléka ve skupinách do 6000 kg mléka za normovanou laktaci po skupinu s normovanou laktací nad 12000 kg mléka. Rozdíly v délce servis periody mezi dojniciemi s různou úrovní užitkovosti byly statisticky průkazné (tab. 10).

Graf 7. Vliv mléčné užitkovosti na servis periodu



Motyčka (2006) uvádí, že poměrně silný selekční tlak na zvyšování užitkovosti vedl ve většině holštýnských populací k vynikajícímu zvýšení mléčné produkce, ale zároveň přinesl také zhoršení funkčních vlastností krav. Silný selekční tlak na produkci v hlavních holštýnských populacích světa měl za následek celkové

zhoršení reprodukce představované prodlužováním mezidobí, horším zabřezáváním a zvyšujícím se inseminačním indexem a zkrácením produkčního života krav.

Tab. 10. Analýza vlivu úrovně užitkovosti na délku SP

|             | Estimate | Std. Error | T value | Pr (> t ) |
|-------------|----------|------------|---------|-----------|
| (Intercept) | 84,63600 | 13,421     | 6,306   | <0,00000  |
| 6000-8000   | 1,187    | 14,880     | 0,080   | 0,93649   |
| 8000-10000  | 26,501   | 14,505     | 1,827   | 0,6861    |
| 10000-12000 | 57,970   | 15,656     | 3,703   | 0,00025   |
| >12000      | 93,864   | 19,45      | 4,826   | <0,00001  |

Při vyhodnocování výsledků se ukázalo, že jen skupiny s normovanou laktací nižší než 6000 kg mléka a od 6000 do 8000 kg mléka mají dobrou servis periodu. Skupiny s normovanou laktací mezi 8000 až 10000 kg mléka, 10000 až 12000 kg mléka a nad 12000 kg mléka mají nevyhovující servis periodu. Frelich a kol. (2001) uvádí jako dobrou servis periodu délky 81 až 90 dní. Majzlík (2008) uvádí jako nevyhovující servis periodu s délkou větší než 110 dnů. Hanuš a kol. (2006) uvádějí, že je pozitivní trend ve vzrůstu doживosti. Negativními trendy při vzrůstu doживosti jsou ovšem výrazné zhoršení reprodukčních ukazatelů a zkrácení dlouhověkosti.

### 5.2.2. Vliv mléčné užitkovosti na délku mezidobí

Vliv mléčné užitkovosti na mezidobí byl vyhodnocen u 152 kusů. Ve sledovaném období byl zjištěn celkový průměr 384,40 dnů mezidobí, s celkovou minimální hodnotou 325 dní zaznamenaná u skupiny plemenic s normovanou laktací do 6000 kg mléka a maximální hodnotou 670 dní mezidobí zaznamenaná u skupin plemenic s normovanou laktací od 6000 do 8000 kg mléka. Hodnoty délky mezidobí jsou zaznamenány v tabulce 11.

Tab. 11. Délka mezidobí podle úrovně užitkovosti (dny)

| Užitkovost  | Počet kusů | Průměr | Sd    |
|-------------|------------|--------|-------|
| <6000       | 6          | 353,83 | 51,38 |
| 6000-8000   | 32         | 369,91 | 72,56 |
| 8000-10000  | 60         | 373,17 | 53,34 |
| 10000-12000 | 36         | 405,89 | 69,60 |
| >12000      | 18         | 419,22 | 72,61 |

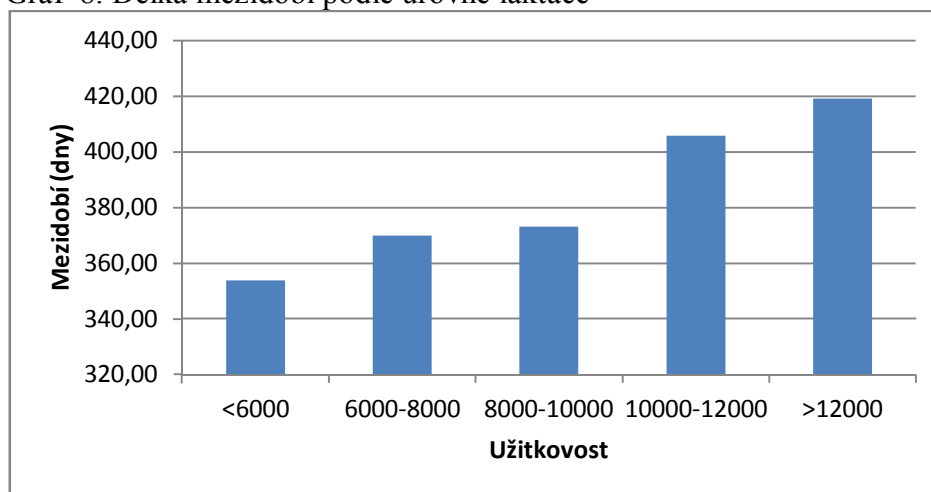


Nejnižší průměrná hodnota mezidobí v testované skupině plemenic byla zaznamenána u skupiny s normovanou laktací do 6000 kg mléka, s délkou mezidobí 353,83 dne. Nejvyšší hodnota mezidobí byla zaznamenána u skupiny plemenic s normovanou laktací do 12000 kg mléka, s délkou mezidobí 419,22 dne. Rozdíl mezi jmenovanými skupinami je 65,39 dne ve prospěch skupiny s normovanou laktací do 6000 kg mléka. Rozdíly v délce mezidobí mezi skupinami jsou statisticky průkazné (tab. 12).

Tab. 12. Analýza vlivu mléčné užitkovosti na délku mezidobí

| Užitkovost  | Estimate | Std.Error | T value | Pr(> t ) |
|-------------|----------|-----------|---------|----------|
| (Intercept) | 353.8    | 26.2      | 13.53   | <2e-16   |
| 6000-8000   | 16.1     | 28.5      | 0.56    | 0.574    |
| 8000-10000  | 19.3     | 27.4      | 0.70    | 0.482    |
| 10000-12000 | 52.1     | 28.3      | 1.84    | 0.067    |
| >12000      | 65.4     | 30.2      | 2.16    | 0.032    |

Graf 8. Délka mezidobí podle úrovně laktace



Podle Hanuše a kol. (2006) při zvyšování užitkovosti dochází často ke zhoršení reprodukce. Projevuje se především při vysoké užitkovosti v prvních měsících po otelení. Poruchy v reprodukci se většinou neprojevují u všech zvířat, ale u cca 10-15% stáda. Podle Frelicha a kol. (2001) je mezidobí dobré, když je v rozmezí 371-380 dní, slabší když je mezi 381 až 400 dny. Špatné mezidobí je u plemenic s užitkovostí nad 10 000 kg mléka za laktaci.

### 5.2.3. Vliv mléčné užitkovosti na březost po první inseminaci

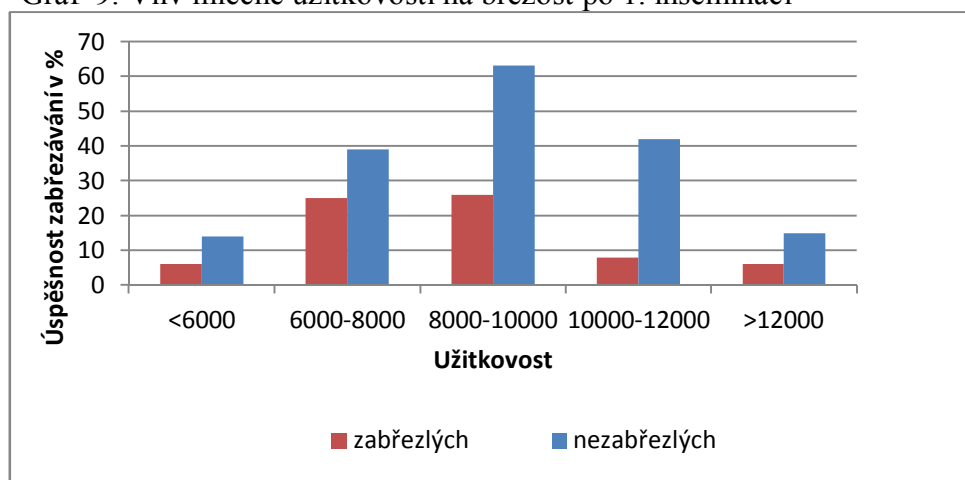
Březost po první inseminaci a její ovlivnění mléčnou užitkovostí byl ve sledovaném období zaznamenáván u 244 plemenic z celého stáda. Celková úspěšnost za sledované období je 28,57 procent, v rozmezí hodnot od 16% u skupiny s normovanou laktací od 10000 do 12000 kg mléka do hodnoty 39,06% u skupiny s normovanou laktací od 6000 do 8000 kg mléka. Hodnoty úspěšnosti březosti po první inseminaci jsou zaznamenány v tabulce 13.

Tab. 13. Vliv mléčné užitkovosti na březost po 1. inseminaci

| Užitkovost  | Počet kusů | Nezabřezlých | Zabřezlých | % úspěšnost |
|-------------|------------|--------------|------------|-------------|
| <6000       | 20         | 14           | 6          | 30,00       |
| 6000-8000   | 64         | 39           | 25         | 39,06       |
| 8000-10000  | 89         | 63           | 26         | 29,21       |
| 10000-12000 | 50         | 42           | 8          | 16,00       |
| >12000      | 21         | 15           | 6          | 28,57       |

Nejmenší procentuální úspěšnost byla u skupiny s normovanou laktací od 10000 do 12000 kg mléka a to 16% a nejvyšší procentuální úspěšnost byla u skupiny s normovanou laktací mezi 6000 až 8000 kg mléka a to 39,06 %. Rozdíl mezi jmenovanými skupinami je 23,06% ve prospěch skupiny s normovanou laktací mezi 6000 až 8000 kg mléka.

Graf 9. Vliv mléčné užitkovosti na březost po 1. inseminaci



Podle Kučery a Krále (2006) byl v posledním období vykázán nárůst užitkovosti v populaci dojeného skotu. Tento příznivý vývoj je ale doprovázen vyšším výskytem onemocnění. Onemocnění rovněž redukuje pohodu zvířat. Kvapilík a kol. (2014) uvádí jako dobrou úspěšnost nad 50% a nevyhovující pod hodnotu 40%. Při vyhodnocování výsledků se zjistilo, že ani jedna skupina nedosáhla dobré procentuální úspěšnosti, ani slabší procentuální úspěšnosti. Všechny skupiny měly nevyhovující procentuální úspěšnost březosti po první inseminaci. Jejich výsledky byly u skupiny s užitkovostí do 6000 kg mléka horší o 10,00% ve srovnání s nejlepší hodnotou zabřezávání. Skupiny s užitkovostí nad 8 000 kg mléka za normovanou laktaci měly všechny horší procento březosti po první inseminaci.

#### 5.2.4. Vliv mléčné užitkovosti na inseminační index

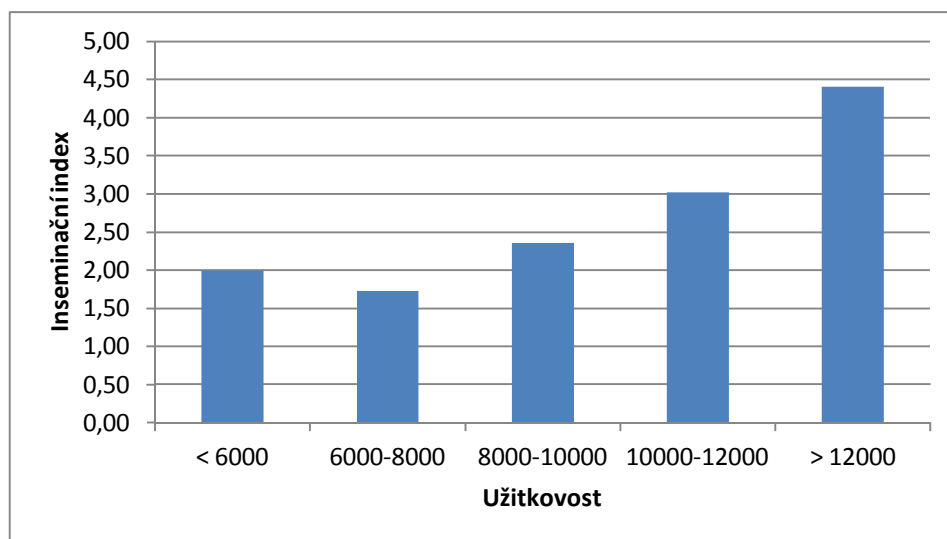
Výsledky analýzy inseminačního indexu a jeho ovlivnění úrovní užitkovosti jsou uvedeny v tabulce 14. Maximální hodnota počtu inseminací, nutných k zabřeznutí je rovna 8. Nejnižší hodnota indexu – 1,72 - je u skupiny s užitkovostí od 6000 do 8000 kg mléka za laktaci. Nejvyšší hodnota je 3,60 a byla vyhodnocena u vysokoužitkových dojnic.

Tab. 14. Vliv mléčné užitkovosti na inseminační index

| Užitkovost  | Počet kusů | Průměr | Sd   |
|-------------|------------|--------|------|
| < 6000      | 22         | 2.00   | 1.15 |
| 6000-8000   | 103        | 1.72   | 1.06 |
| 8000-10000  | 133        | 2.11   | 1.29 |
| 10000-12000 | 62         | 2.85   | 1.65 |
| > 12000     | 20         | 3.60   | 1.96 |

Pokud budeme uvažovat, že rozdíl mezi nejlepší hodnotou indexu u skupiny s užitkovostí 6000 až 8000 kg mléka a nejhorší hodnotou u skupiny s užitkovostí nad 12000 kg mléka je přibližně 2 inseminace, tak to při zvyšujícím se počtu zvířat může být z ekonomického hlediska významné. Vyšší počet dávek, nutných na jedno zabřeznutí je ekonomicky nevýhodný, a může vést k větším nákladům na chov.

Graf 10. Vliv mléčné užitkovosti na inseminační index



Skupina s normovanou laktací od 6000 do 8000 kg mléka měla nejnižší inseminační index a to 1,72. Skupina s produkcí nad 12000 kg mléka měla nejvyšší inseminační index a to 3,60. Rozdíl hodnot inseminačního indexu v uvedených skupinách je přibližně 2 a rozdíl mezi skupinami je statisticky průkazný (tab. 15).

Tab. 15. Analýza vlivu užitkovosti na inseminační index

| Užitkovost  | Estimate | Std. Error | T value | Pr(> t ) |
|-------------|----------|------------|---------|----------|
| (Intercept) | 2.0000   | 0.2853     | 7.010   | 1.32e-11 |
| 6000-8000   | -0.2816  | 0.3143     | -0.896  | 0.370976 |
| 8000-10000  | 0.1053   | 0.3080     | 0.342   | 0.732731 |
| 10000-12000 | 0.8548   | 0.3321     | 2.574   | 0.010475 |
| > 12000     | 1.6000   | 0.4134     | 3.870   | 0.000131 |

O něco vyšší hodnota inseminačního indexu u skupiny do 6000 kg mléka je způsobena převážně tím, že ve skupině jsou starší krávy, které mají horší kondici a mají za sebou více uzavřených laktací.

Stádník a Toušlová (1999) uvádějí, že u vysokoužitkových dojnic dochází ke zhoršování ukazatelů plodnosti. Výzkumy sledující vliv reprodukce na ekonomiku výroby mléka prokázaly negativní vliv zhoršených výsledků plodnosti na výši nákladů.

Při vyhodnocování výsledků se ukázalo, že žádná ze skupin nemá dobrý inseminační index. Frelich a kol. (2001) uvádí inseminační index v rozmezí od 1,7

do 2 jako slabší index. Slabší inseminační index mají skupiny s normovanou laktací do 6000 kg mléka a od 6000 do 8000 kg mléka. Majzlík (2008) uvádí jako nevyhovující inseminační index s hodnotou nad 2,00. Nevyhovující inseminační index byl zaznamenán u skupin s normovanou laktací od 8000 do 10000 kg mléka, od 10000 do 12000 kg mléka a nad 12000 kg mléka. Kvapilík a kol. (2014) uvádějí, že celorepublikový inseminační index má hodnotu 2,2. Podle Frelicha a kol. (2001) je dobrý inseminační index v rozmezí od 1,3 do 1,6.

### 5.3. Vliv kondice na vybrané ukazatele plodnosti

Jako poslední jsem testovala hypotézu, zda kondice plemenic ve vybraném stádě ovlivňuje vybrané ukazatele plodnosti a to servis periodu, mezidobí, březost po první inseminaci, inseminační index. Dojnice s horší kondicí mají i horší reprodukční ukazatele. Jak bylo publikováno Říhou (2004) správnou výživou, která eliminuje negativní energetickou bilanci, u krav v poporodním období, je možné dosáhnout velmi dobrých výsledků reprodukce.

#### 5.3.1. Vliv kondice na délku servis periody

Servis perioda a vliv kondice na servis periodu byl zaznamenán u 157 plemenic ve sledovaném období. Průměrná hodnota servis periody za sledované období u vybrané skupiny dojnic je 108,48 dní, minimální hodnota je 41 dní a maximální hodnota je 483 dní. Hodnoty délky servis periody jsou zaznamenány v tabulce 16.

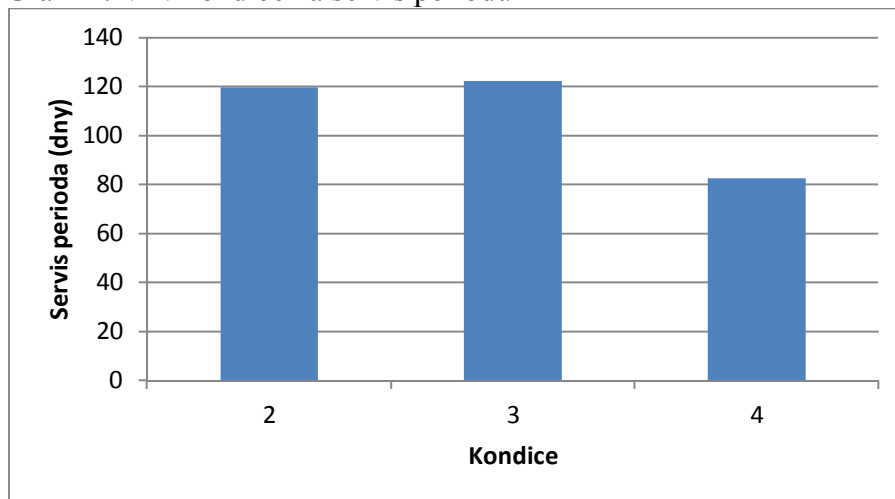
Tab. 16. Vliv kondice na servis periodu (dny)

| Kondice | Počet kusů | Průměr | Sd    |
|---------|------------|--------|-------|
| 2       | 36         | 119,56 | 69,63 |
| 3       | 102        | 122,25 | 72,67 |
| 4       | 18         | 82,50  | 39,58 |

Nejvyšší hodnota servis periody byla zaznamenána u skupiny plemenic s kondicí 3, s hodnotou servis periody 122,25 dne. Nejnižší servis perioda byla zjištěna u skupiny s kondicí 4, s hodnotou 82,5 dne. Rozdíl mezi hodnotami servis periody u skupin s kondicí 3 a 4 je 39,75 dne ve prospěch skupiny s kondicí 4. Rozdíly v délce

servis periody mezi skupinami s rozdílným hodnocením kondice nejsou statisticky významné.

Graf 11. Vliv kondice na servis periodu



Délka servis periody byla ve dvou případech delší, než je průměrná hodnota servis periody celé skupiny plemenic (108,48) za sledované období a to o 12,2 dne, respektive o 13,77 dne.

Podle Fryče (2002) dochází ke zhoršení tělesné kondice, přírůstku nebo tělesné hmotnosti. Tento stav nastává zejména v důsledku sníženého příjmu krmiva. Při určitém energetickém deficitu využívají zvířata zásobního tuku. Zejména dojnice jsou pro udržení mléčné produkce schopné nahradit snížený příjem krmiva za vysokých teplot využíváním tělesných rezerv, což se negativně projeví na jejich další produkci i reprodukci.

Při vyhodnocování výsledků bylo zjištěno, že skupina plemenic s kondicí 4 měla dobrou hodnotu servis periody. Skupina s kondicí 3 měla stejně jako skupina s kondicí 2 hodnotu servis periody nevyhovující. Frelich a kol. (2001) uvádějí jako dobrou hodnotu servis periody délku 81 až 90 dní. Majzlík (2008) uvádí jako nevyhovující servis periodu s délkou větší než 110 dnů. Jako vyhovující se jeví pouze servis perioda u skupiny dojnic s kondicí, hodnocenou stupněm 4.

### 5.3.2. Vliv kondice na délku mezidobí

Vliv kondice na délku mezidobí u plemenic byl hodnocen u 115 kusů. Průměrná délka mezidobí u vybrané skupiny byla 380,66 dne, s minimální hodnotou

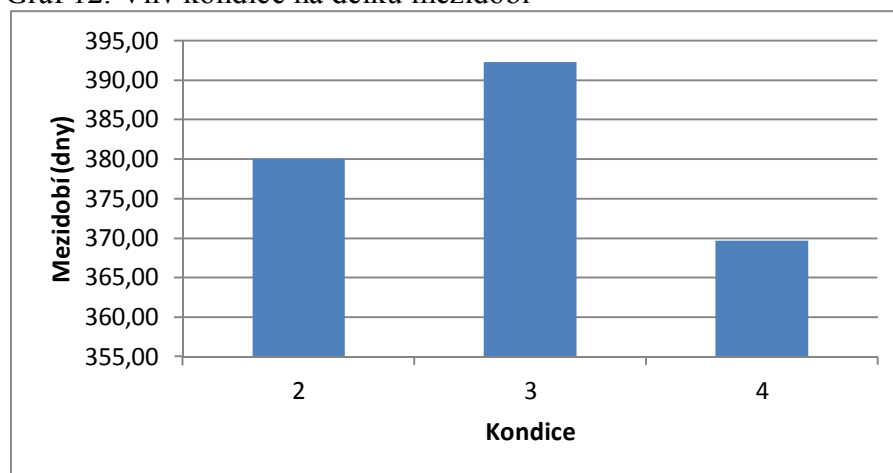
309 dní a maximální hodnotou 670 dní. Hodnoty délky mezidobí v závislosti na kondici jsou zaznamenány v tabulce 17.

Tab. 17. Vliv kondice na délku mezidobí (dny)

| Kondice | Počet | Průměr | Sd    |
|---------|-------|--------|-------|
| 2       | 37    | 380,05 | 58,32 |
| 3       | 75    | 392,27 | 75,24 |
| 4       | 3     | 369,67 | 7,64  |

Nejvyšší hodnota mezidobí je u skupiny s kondicí 3 a to 392,27 dní, a nejnižší průměrnou hodnotu mezidobí měla skupina s kondicí 4 a to 369,67 dní. Rozdíl mezi jmenovanými skupinami je 22,6 dní. Jak je vidět v tabulce 18, délka mezidobí je ve dvou případech pod průměrem celé skupiny. Rozdíl v délce mezidobí mezi jednotlivými kondičními skupinami nebyl statisticky průkazný. Hodnota délky mezidobí u skupiny plemenic s BCS 4 je silně ovlivněna nízkým počtem plemenic v této skupině.

Graf 12. Vliv kondice na délku mezidobí



Ježková (2008) uvádí, že kondice krav má vliv na mléčnou produkci, reprodukci, zdraví a dlouhověkost. Vyhublost nebo přetučnělost plemenic může mít základ v nedostatcích v krmění, zdravotních problémech nebo nepatřičném managementu stáda.

Při vyhodnocování výsledků se ukázalo, že skupiny s kondicí 2 a 4 dosáhly na dobrou hodnoty mezidobí. U skupiny s kondicí 3 má slabší hodnotu mezidobí. Ani jedna skupina neměla špatnou hodnotu mezidobí. Nevyhovující mezidobí je

podle Majzlíka (2008) nad 400 dní, a tato nevyhovující hodnota nebyla ani u jedné ze skupin BCS ve sledovaném stádě překročena.

### 5.3.3. Vliv kondice na březost po první inseminaci

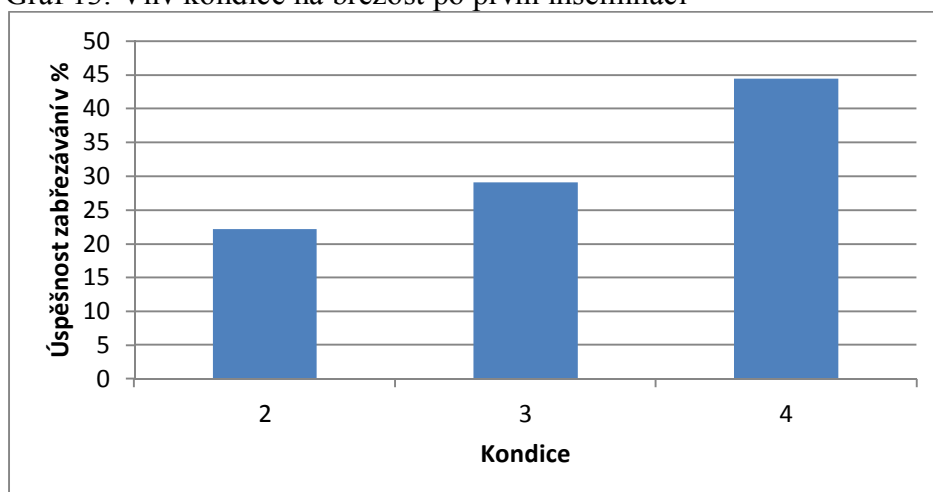
Celková úspěšnost 1. inseminace za sledované období byla 31,91%, s minimální hodnotou úspěšnosti 22,22 % u kondice 2 a maximální hodnotou úspěšnosti 44,44 % u kondice 4. Hodnoty úspěšnosti březosti po první inseminaci jsou zaznamenány v tabulce 18.

Tab. 18. Vliv kondice na březost po 1. inseminaci

| Kondice | Počet kusů | Nezabřezlých | Zabřezlých | % úspěšnost |
|---------|------------|--------------|------------|-------------|
| 2       | 45         | 35           | 10         | 22,22       |
| 3       | 117        | 83           | 34         | 29,06       |
| 4       | 18         | 10           | 8          | 44,44       |

Z výsledků vyplývá, že se stoupajícím stupněm hodnocení kondice stoupá i úspěšnost zabřeznutí po první inseminaci od 22,22 % u plemenic s BCS 2 až k 44,44 % úspěšnosti u dojníc s BCS 4. Rozdíl mezi oběma zmiňovanými skupinami je 22,22 % ve prospěch skupiny s kondicí 4. Nejvyšší procento zabřeznutí po první inseminaci mají plemence s BCS 4, to bylo způsobeno tím, že je v této skupině převážná část otelených jalovic. Podle Kvapilíka a kol. (2014) úspěšnost první inseminace u holštýnského skotu celkem 41,8 %, a tuto hodnotu populace v ČR dojnice ve sledovaném stádě s kondicí 4 překračují.

Graf 13. Vliv kondice na březost po první inseminaci





Podle Ježkové (2008) studie vztahu kondice a reprodukce uvádějí, že vysoce užitkové krávy, které jsou hubené a poklesla u nich tělesná kondice o 0,75 až 1 bod, často vykazují anestrus, mají nižší denní nádoje, dosahují dříve vrcholu laktace s horší perzistencí. Naopak krávy s BCS 4 a více mají vyšší výskyt chorob v postpartálním období, včetně ulehnutí po porodu, zadržetí lůžka, metritidy, ztučnělých jater a ketózy, problémy se zabřezáváním.

### 5.3.4. Vliv kondice na inseminační index

Výsledky analýzy inseminačního indexu podle kondice jsou uvedeny v tabulce 19. Maximální hodnota sledovaného ukazatele byla zaznamenána u kondice 2 a 3 během celého sledovaného období.

Tab. 19. Vliv kondice na inseminační index plemenic

| Kondice | Počet | Index | Sd   |
|---------|-------|-------|------|
| 2       | 39    | 2,44  | 1,43 |
| 3       | 109   | 2,39  | 1,51 |
| 4       | 18    | 1,89  | 1,02 |

Rozdíl mezi nejnižší hodnotou indexu u skupiny plemenic s kondicí 4 a nejvyšší hodnotou indexu u skupiny s kondicí 2 je 0,55 inseminace. Se stoupající hodnotou BCS klesá hodnota inseminačního indexu, ale rozdíly mezi skupinami nejsou statisticky průkazné.

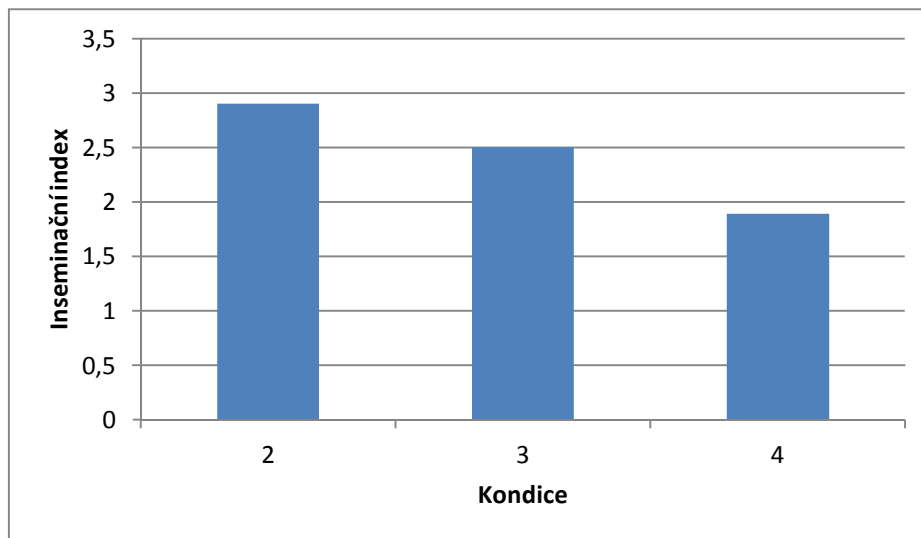
Nejvyšší inseminační index a tudíž nejmenší procento úspěšnosti má skupina s kondicí 2. stupně a to 2,44 inseminace, naopak nejnižší inseminační index a tím i nejlépe zabřezávala skupina s kondicí 4. Tento výsledek je ovlivněn především tím, že ve skupině s kondicí 4 jsou více zastoupeny prvotelky, které mají lepší zabřezávání.

Majzlík (2008) uvádí jako nevyhovující inseminační index s hodnotou nad 2,00. Ve sledovaném souboru byla hodnota indexu nad 2 u skupin plemenic s kondicí 2 a 3.

Podle Hanuše a kol. (2006) je známo, že ztráta tělesné kondice po otelení vysokoužitkových krav o jeden bod může vyústit až v anestrus. Uznává se proto požadavek co nejvyšší perzistence kondice v počáteční fázi laktace s ohledem na dobré výsledky umělé inseminace. Reprodukci výkonných dojnic je možné ovlivnit

také zkrmováním bylinných harmonizujících přípravků s velmi dobrými výsledky projevů říjí a zabřezáváním.

Graf 14. Vliv kondice na inseminační index



Během negativní energetické bilance po porodu na počátku laktace a iniciace ketózy tímto způsobem zanášejí nepravidelnosti do říjového cyklu a ohrožují úspěch inseminace tzn. zabřezávání (Hanuš a kol., 2006).

Illek a kol. (2008) uvádí, v období po porodu dochází ke komplexu změn ve vnitřním prostředí, které vyvolávají imunosupresi, dochází k poruchám involuce dělohy a ke vzniku endometritid. Krávy jsou v negativní energetické bilanci, zhoršuje se jejich kondice, je nedostatečná žravost zvířat, užitkovost stagnuje, mění se skladba mléka, zvyšuje se nemocnost paznehtů, často přetrvávají karence aminokyselin, stopových prvků a vitamínů. Uvedené poruchy se v chovu dojníc manifestují jako produkční choroby, zvláště pak jako syndrom ulehnutí, poruchami puerperia a plodnosti.

## 6. Souhrn a závěr

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů, které ovlivňují vybrané ukazatele plodnosti u stáda holštýnského skotu ve firmě Prima Agri PT as. Vyhodnocení proběhlo u 249 kusů holštýnského plemene, které byly rozděleny do skupin podle měsíce inseminace, období inseminace, úrovně užitkovosti a podle BCS.

Ve sledovaném chovu bylo zjištěno, že délka servis periody je u sledovaného stáda srovnatelná s průměrem délky SP v ČR v roce 2013, v některých měsících a období dokonce lepší, než je průměr populace. Rozdíly v délce SP podle měsíce inseminace nejsou statisticky průkazné, stejně jako rozdíly mezi letním a zimním obdobím. Ze sledovaného souboru dat vyplývá, že vliv teploty nemá zásadní podíl na délce servis periody ve sledovaném stádě. Statisticky průkazný rozdíl byl v délce mezidobí v říjnu, listopadu a prosinci ( $p < 0.01$ ), kdy délka mezidobí plemenic, inseminovaných v zimních měsících, byla o 12,53 dní delší, než u dojnic inseminovaných v měsících letních. Po inseminaci v letním období byla březost po první inseminaci o 3,78% lepší, než u plemenic inseminovaných v období zimním. Rozdíl v úspěšnosti zabřezávání po první inseminaci byl i mezi měsíci inseminace, kdy nejvyšší úspěšnosti bylo dosaženo u plemenic inseminovaných v květnu, naopak nejhorší úspěšnost byla u plemenic inseminovaných v měsíci srpnu, kdy z 18 inseminovaných plemenic zabřezla pouze jediná. Inseminační index byl nejhorší u dojnic, inseminovaných v prosinci. Vliv měsíce inseminace na inseminační index byl statisticky významný v měsících listopadu a prosinci.

Úroveň užitkovosti ovlivňuje ve sledovaném stádě délku servis periody a délku mezidobí. Rozdíly v délce SP u vysokoužitkových dojnic, kdy rozdíl u dojnic s užitkovostí do 6000 kg za laktaci a dojnicemi s užitkovostí nad 10 000 kg byl 58 (skupina 10 000 – 12 000 kg za laktaci), resp. 94 dnů (dojnice nad 12 000 kg mléka za laktaci) a tyto rozdíly jsou statisticky významné ( $p < 0,01$ ). Délka SP vysokoužitkových dojnic ve sledovaném stádě převyšuje i průměrnou délku SP v ČR v roce 2013 a to o 4,3 dnů. Stejně i hodnota mezidobí je ovlivněna užitkovostí dojnic a jako SP, která s užitkovostí roste, hodnota mezidobí s užitkovostí také roste. Březost po 1. inseminaci s vyšší užitkovostí klesá, největší úspěšnost zabřezávání po 1. inseminaci mají dojnice s užitkovostí do 6000 kg mléka za laktaci, nejnižší

hodnoty mají naopak skupiny dojnic s užitkovostí nad 10 000 kg mléka a stejný trend vykazuje i inseminační index.

Hodnota BCS ve vybraném chovu nemá vliv na délku mezidobí přesto, že dojnice s kondicí 3 mají o 10 dnů delší mezidobí, než mají plemence s BCS 2. Naopak dojnice s kondicí 4 mají mezidobí kratší, než dojnice s BCS 2 a 3. Délka servis periody není statisticky významně jiná u plemenic s různým stupněm kondice. Úspěšnost březosti po 1 inseminaci stoupá se zvyšujícím se stupněm kondice, kdy plemence s BCS 4 mají 44,44 % úspěšnost, oproti 22,22 % u BCS 2. Inseminační index klesá se zvyšujícím se stupněm BCS, nejnižší index měly dojnice s kondicí 4, nejvyšší index byl zaznamenán u dojnic s BCS 2. Délka mezidobí je nad průměrem populace v ČR který činí 406 dní.

Na farmě se provádí poporodní ošetření krav a jalovic s podáním vitamínových a minerálních preparátů proti poporodní paréze. V rozdojovacím období se dvakrát denně sleduje teplota otelených plemenic. Obvykle se první říje dostaví do šedesátého dne po porodu. Když není plemence inseminována do 75 dne po otelení, jde na vyšetření dělohy a vaječníků, zda nemá cysty, nebo skrytý zánět. Když se nenajdou cysty ani zánět tak se nasadí Oestrofan, který do 3 dnů vyvolá říji.

Procento březosti po první inseminaci (35,9 %) se pohybuje téměř o 5,9 % pod celorepublikovým průměrem (41,8 %).

Celkově lze tedy říci, že délka servis periody u sledovaného chovu není na dobré úrovni. Délka mezidobí je nad průměrem populace holštýnského skotu v ČR.

Nevyhovující délka servis periody, která je v průměru o 4,3 dne delší než je celorepublikový průměr (120,9 dne). Také příliš vysoký inseminační index by se měl zlepšit. Jeho hodnota 2,4 je nevyhovující a také o 0,2 horší než celorepublikový průměr (2,2).

Doporučení pro chovatele je ve zlepšení vyhledávání říjících se plemenic. Dále zlepšit diagnostiku březosti u inseminovaných plemenic. Celkově zlepšit management reprodukce stáda.

Ze zjištěných výsledků lze vyvodit tyto závěry:

1. Teplota v době inseminace nemá vliv na délku servis periody ani na délku mezidobí. Březost po 1. inseminaci a inseminační index teplota během inseminace neovlivňuje
2. Délka servis periody roste s užitkovostí za laktaci
3. S rostoucí užitkovostí roste délka mezidobí

4. Byl prokázán vliv kondice na mezidobí
5. S rostoucí užítkovostí roste hodnota inseminačního indexu
6. S rostoucí kondicí klesá inseminační index

Z této práce vyplývá, že úroveň reprodukce je ovlivněna především managementem reprodukce. Ve vybraných ukazatelích reprodukce dosahovaly dojnice holštýnského plemene podprůměrných hodnot u (servis periody, březost po první inseminaci a inseminační index), až průměrných hodnot (mezidobí) a dosahovaly v uvedených ukazatelích chovného cíle holštýnského skotu u laktace.

Lze proto konstatovat, že v podniku přikládají velký význam managementu reprodukce dojnic. Přesto by se mělo zlepšit zjišťování březosti u inseminovaných plemenic. Dále by se mělo zefektivnit vyhledávání říjících se dojnic a jejich inseminování, aby se zvýšilo procento úspěšnosti jak po první inseminaci tak i celkové procento úspěšnosti.

## 7. Použitá literatura

Bouška J. a kolektiv: Chov dojeného skotu, ProfiPres, 2006, ISBN 80-86726-16-9

Doležel R. a kolektiv: Veterinární porodnictví, Brno, 2000, ISBN 80-85114-91-7

Dvorský L.: Jaké jsou novinky v reprodukci? 2007, dostupné z: [www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/reprodukce-skotu/80-jake-jsou-novinky-v-reprodukci](http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/reprodukce-skotu/80-jake-jsou-novinky-v-reprodukci),

Frelich J. a kolektiv.: Chov skotu, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2001, ISBN 80-7040-512-0

Fryč J.: Větrání v objektech pro dojnice, Náš chov, 2002,

Hansen P. J.: Effects of heat stress on mammalian reproduction, Phil. Trans. R. Soc. B 2009 364 doi: 10.1098/rstb.2009.0131

Hanuš O., Hegedüšová Z., Bjelka M., Louda F., Macháček A.: Reprodukce dojených krav, její problémy v současných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka, ze sborníku: Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny, Rapotín 2006, ISBN 80-903142-6-0, stránka 99-129

Illek J., Kudrna V., Kumprechtová D., Matějček M., Klouda Z., Slavík P.: Zdravotní problematika výživy dojnic, Výživa dojnic, Pohořelice 2008, ISBN 978-80-87144-02-2

Ježková A.: Management reprodukce stáda krav, Zemědělec 2008,

Kučera J., Král P.: Koncepční příspěvek SCHČSS k welfare, zdraví zvířat a kvalitě mléka – skutečnost a perspektiva, ze sborníku: Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny, Rapotín 2006, ISBN 80-903142-6-0, stránka 85-91

Kvapilík J., Růžička Z., Bucek P. a kolektiv: Chov skotu v České republice, ročenka Praha, květen 2014,

Louda F. a kolektiv: Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic, Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín 2008, ISBN: 978-80-87144-05-3

Majzlík I.: Chov zvířat I, Powerprint 2008, ISBN: 978-80-213-1253-1

Motyčka J.: Kvalita mléka, šlechtění na zdraví a plodnost u holštýnského plemene, ze sborníku: Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny, Rapotín 2006, ISBN 80-903142-6-0, stránka 91-98

Nedvěd J.: Reprodukce a ekonomika výroby mléka, Zemědělec, 2007;

Neumann S.: Vysoká užitkovost a plodnost – jedná se o protiklady?, Úspěch ve stáji, 2006

Osička V.: Stres, tepelný stres v chovu skotu, dostupné z [www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/mastitidy-u-skotu/94-stres-tepelny-stres-v-chovu-dojnic](http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/mastitidy-u-skotu/94-stres-tepelny-stres-v-chovu-dojnic)

Reece W. O.: Fyziologie domácích zvířat, Grada 1998, ISBN: 80-7169-547-5

Říha J.: Možnosti ovlivnění reprodukce problémových dojnic, ze sborníku: Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka, Rapotín 2004, ISBN 80-903142-1-X, stránka 54-63

Říha, J. a kol.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu, VÚŽV Rapotín, 2004, ISBN: 80-903143-5-X

Shehab-El-Deena, Leroyc J.L.M.R., Fadeld M.S., Salehe S.Y.A.: Biochemical changes in the follicular fluid of the dominant follicle of high producing dairy cows exposed to heat stress early post-partum, Animal Reproduction Science 117 (2010)

Stádník L., Toušlová R.: Úroveň reprodukce - významný intenzifikační faktor výroby mléka, 1999, dostupné z: [www.agris.cz/clanek/111239/uroven-reprodukce-vyznamny-intenzifikacni-faktor-vyroby-mleka](http://www.agris.cz/clanek/111239/uroven-reprodukce-vyznamny-intenzifikacni-faktor-vyroby-mleka)

Suchý P.; Straková E.; Herzig I.; Skřivanová E.; Zapletal D.: Výživa a dietetika 2., Brno, 2011, ISBN 978-80-7305-599-8

Šoch M: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu, JČU 2005, ISBN 80-7040-742-5

Urban F. a kolektiv: Chov dojeného skotu, Apros 1997, ISBN 80-901-1007-X

Zejdová P., Chládek G., Falta D.: Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic, Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, ISBN 978-80-7375-945-2

WEB

[www.holstein.cz](http://www.holstein.cz)

[www.genoservis.cz](http://www.genoservis.cz)