

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Zhodnocení reprodukčních ukazatelů ve stádě skotu**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Daniela Picurová**

**Obor studia: Živočišná produkce**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.**

© 2018 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci "Zhodnocení reprodukčních ukazatelů ve stádě skotu" vypracovala výhradně samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce doc. Ing. Jaroslava Čítka, Ph.D. a pouze s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v této práci a uvedeny na konci práce v seznamu literatury. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila žádná autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.4.2018

---

## **Poděkování**

Touto cestou bych velice ráda poděkovala mému vedoucímu odborné diplomové práce doc. Ing. Jaroslavu Čítkovi, Ph.D., za jeho cenné připomínky a rady během zpracování dané problematiky, a zároveň bych chtěla poděkovat podniku za poskytnuté informace a pomoc při shromažďování dat. Dále chci věnovat veliké poděkování celé mojí rodině, za jejich podporu a pomoc při studiu.

# Zhodnocení reprodukčních ukazatelů ve stádě skotu

## Souhrn

Cílem předkládané diplomové práce, vypracované na téma „Zhodnocení reprodukčních ukazatelů ve stádě skotu,“ bylo vyhodnotit vliv úrovně mléčné užitkovosti na reprodukční ukazatele a dlouhověkost dojnic na podkladě dat z vybraného holštýnského chovu skotu v Libereckém kraji.

Literární přehled byl zpracován na základě dostupných literárních zdrojů a byl především zaměřen na souhrn aktuálních poznatků týkajících se chovu skotu a jeho problémů s reprodukcí.

Díky provedeným sledováním byla potvrzena stanovená hypotéza, která říká, že vlivem vysokého nárůstu produkce mléka a negativní energetické bilance u vysokoprodukčních dojnic, dochází k výraznému poklesu plodnosti a tím i k častějšímu vyřazování dojnic.

Bylo provedeno sledování závislosti inseminačního indexu na reprodukční a produkční ukazatele, kde bylo potvrzeno, že s rostoucí užitkovostí se zhoršovaly reprodukční ukazatele, čím vyšší inseminační index, tím byly vyšší průměrné denní nádoje. Dále byla sledována závislost délky servis periody na reprodukční a produkční ukazatele, kde bylo opět potvrzeno, že dojnice, které zabřezly déle (tudíž měly horší reprodukční ukazatele) měly vyšší průměrnou denní dojivost, než krávy které zabřezly do 95. dne po otelení. Následně byl sledován vliv pořadí laktace na reprodukční a produkční ukazatele, kde bylo potvrzeno, že s rostoucím pořadím laktace roste i užitkovost, ale zároveň se zhoršují reprodukční ukazatele.

Na závěr bylo provedeno sledování důvodů vyřazování krav a ty potvrdily, že následkem negativní energetické bilance, byl v podniku vyšší výskyt metabolických poruch a to zapříčinilo vyšší míru brakování.

**Klíčová slova:** skot, reprodukce, mléčná užitkovost, servis perioda, inseminační index

# Evaluation of reproductive parameters in a herd of cattle

## Summary

This Master's thesis with the topic Evaluation of reproductive parameters in a herd of cattle, was elaborated on the base of data from dairy farm of Holstein cattle, located in the Liberec Region. The aim of the thesis was to evaluate the effect of milk yield on reproductive parameters and longevity of dairy cows.

The literature review was elaborated of accessible specialised sources and primarily was focused on a summary of current knowledge based on cattle breeding and reproductive problems.

Hypothesis has been confirmed, that due to the high increase in milk production and the negative energy balance in high-yield dairy cows, there is a significant decline in fertility and hence the more frequent culling.

The influence of insemination index on reproduction and production indicators was monitored, where it was confirmed that with increasing productivity the reproduction indicators deteriorated, the higher the insemination index, the higher the average daily milking. Furthermore, the influence of the open days on the reproduction and production indicators was monitored, where it was again confirmed that dairy cows that had been get pregnancy longer (had worse reproductive indicators) had a higher average daily milk yield than that of cows that had been get pregnancy within the 95th day after calving. Subsequently, the effect of the lactation order on the reproductive and production indicators was monitored, where it was confirmed that with the increasing order of lactation, performance increases but at the same time the reproductive indicators deteriorate.

In conclusion, the reasons for culling of cows were monitored, and they confirmed that due to a negative energy balance, there was a higher incidence of metabolic disorders in the company and this caused a higher degree of culling.

**Keywords:** cattle, reproduction, milk production, open days, number of services

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Současná situace chovu skotu v České republice .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Dlouhověkost .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Reprodukce .....</b>	<b>5</b>
3.3.1	Neurohumorální řízení pohlavních funkcí .....	6
3.3.2	Pohlavní cyklus.....	6
3.3.3	Detekce říje .....	8
3.3.4	Hormonální synchronizace .....	9
3.3.5	Ukazatele plodnosti .....	10
<b>3.4</b>	<b>Významné faktory ovlivňující reprodukční ukazatele.....</b>	<b>13</b>
3.4.1	Vliv příbuzenské plemenitby.....	13
3.4.2	Vliv teplotního stresu.....	14
3.4.3	Vliv tělesné kondice .....	14
3.4.4	Vliv výživy.....	15
3.4.5	Vliv nejčastějších metabolických poruch .....	16
3.4.6	Vliv onemocnění končetin .....	18
3.4.7	Vliv vysoké užitkovosti .....	19
<b>3.5</b>	<b>Poruchy plodnosti .....</b>	<b>21</b>
3.5.1	Poruchy pohlavního cyklu .....	21
3.5.2	Záněty pohlavních orgánů .....	23
3.5.3	Embryonální mortalita .....	23
<b>4</b>	<b>Materiál a metodika.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Charakteristika podniku .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Sledovaný soubor dat a jeho charakteristika .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Statistické vyhodnocení.....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Charakteristika sledovaných ukazatelů u vybraného souboru plemenic.....</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>Závislost inseminačního indexu na reprodukční a produkční ukazatele.....</b>	<b>30</b>
<b>5.3</b>	<b>Závislost servis periody na reprodukční a produkční ukazatele.....</b>	<b>33</b>
<b>5.4</b>	<b>Vliv pořadí laktace na reprodukční a produkční ukazatele .....</b>	<b>37</b>

<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Seznam odborné literatury .....</b>	<b>45</b>

# 1 Úvod

Šlechtění dojeného skotu je převážně zaměřeno na souhrn hospodářsky důležitých vlastností. Především se klade důraz na zlepšování mléčné užitkovosti, jejichž cílem je dosažení kladného ekonomického výsledku (Muller et al., 2017; Brade, 2016). Zájmem všech producentů mléka je hlavně chov ziskových krav, které jsou schopné za dobré reprodukce produkovat vysokou produkci (Bouška a kol., 2006). Avšak mezi mléčnou užitkovostí a plodností je záporná korelace, a proto je důsledkem dramatický pokles reprodukčních ukazatelů u holštýnského skotu za poslední desetiletí (Muller et al., 2017; Brade, 2016). Illek a kol. (2016) potvrzují, že se zvyšující se užitkovostí dojnic, dochází k celkovému zhoršení plodnosti krav a častějším výskytům poruch metabolismu a produkčních chorob.

Do blízké budoucnosti lze předpokládat, že ekonomiku produkce bude významně ovlivňovat dlouhověkost a celkový zdravotní stav dojnic. Stručně řečeno, pouze zdravé a vitální zvíře je schopné zajistit vysokou produkci a dobrou reprodukci (Illek a kol., 2016).

Vysoké ztráty krav jsou i z důvodu předčasného vyřazení dojnice z chovu nebo z důvodu úhynu krav (Illek a kol., 2016).



## **2 Cíl práce**

Cílem práce je vyhodnotit vliv úrovně mléčné užitkovosti na reprodukční ukazatele a dlouhověkost dojnic ve vybraném stádě skotu.

Hypotéza: U vysokoprodukčních dojnic dochází vlivem vysokého nárůstu produkce mléka v prvních fázích laktace a negativní energetické bilance k výraznému poklesu plodnosti a v důsledku toho k častější brakaci dojnic.

### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Současná situace chovu skotu v České republice

Celkový vývoj početních stavů skotu od roku 2014 nepatrně roste. Tudíž by se dalo říci, že dlouhodobý trend snižování stavů skotu se v posledních letech lehce zmírnil a v některých případech se i obrátil. Podrobnější údaje jsou vidět v následující tabulce (Kvapilík a kol., 2017a).

**Tab. č. 1: Početní stavy skotu k 1. dubnu (tis. kusů)**

Ukazatel	2014	2015	2016	2017
<b>Skot celkem</b>	1374	1408	1415	1421
<b>Z toho telata do 6 měs. věku</b>	265	274	280	239
<b>Mladý skot 6 - 12 měs.</b>	146	150	145	184
<b>Býci nad 1 rok</b>	127	130	125	133
<b>Jalovice 1 – 2 roky</b>	199	203	208	207
<b>Jalovice nad 2 roky</b>	73	71	73	72
<b>Krávy celkem</b>	564	580	584	586
<b>Z toho dojené krávy</b>	373	376	373	370
<b>Krávy BTM</b>	191	204	211	216

(Zdroj ČSÚ, 2017)

Jak je ale z tabulky patrné, vývoj počtů kusů dojených krav za poslední dva roky poklesl (Kvapilík a kol., 2017a). Stavy jalovic v kategorii od jednoho do dvou let a v kategorii nad dva roky pro obnovu stáda také poklesly (Velechovská, 2018). Co se týče počtu kusů krav bez tržní produkce mléka, tak ty jsou na vzestupu. Produkce mléka od roku 2012 mírně vzrostla. Vzhledem k nenarůstajícím počtům kusů dojených krav, však stoupla dojivost na krávu a rok, ta se od roku 2012 zvýšila z 7 433 l na 8061 litrů. V roce 2016 se meziročně dojivost na krávu zvýšila o 60 litrů a 0,7 %. Vývoj nákupní ceny mléka je nestabilní a to jest patrné i z následující tabulky (Kvapilík a kol., 2017a).

**Tab. č. 2: Ukazatele výroby mléka**

Ukazatel	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Prům. denní dojivost</b>	l/krávu	20,31	20,39	21,11	21,92	22,08
<b>Prům. roční dojivost</b>	l/krávu	7433	7443	7705	8001	8061
<b>Produkce mléka</b>	mil. l	2741	2775	2856	2946	2984
<b>Nákupní cena mléka</b>	Kč/l	7,67	8,50	9,37	7,66	6,70

(Zdroj ČSÚ – chov skotu, Mze – rezortní statistika, 2017)

Evropská unie zažívá za posledních pár let neuvěřitelné výkyvy cen mléka, a proto rok 2016 v důsledku poklesu cen zemědělských výrobců (CZV) byl pro řadu zemědělských podniků velmi těžkou zkouškou (Bošková, 2018). Průměr CZV mléka za rok 2017 byl 8,53 Kč, CZV mléka v listopadu 2017 dosáhlo 9,27 Kč (Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2018). Co se týče nákladů chovu dojených krav, tak za rok 2016 byl 196,60 Kč na krávu a jeden krmný den a náklady na mléko činily 8,10 Kč (Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2017).

Dalším významným ekonomickým ukazatelem vedle produkce mléka je obměna stáda neboli vyřazování krav. U souboru 103 podniků bylo potřeba za rok 2016 vyřadit v průměru 35,4 % krav a stejný podíl březích jalovic nebo prvotetek do stáda zařadit (Kvapilík a kol., 2017b).

### 3.2 Dlouhověkost

Produkční dlouhověkost je jednou z ekonomicky nejdůležitějších faktorů užitkových vlastností. Produkční dlouhověkost je vyjádřena jako počet otelení krávy za určitý časový úsek. Tato vlastnost je velmi nízce dědivá a tudíž je do veliké míry ovlivněna prostředím. Z hlediska rentability, kterou s sebou vyšší úroveň dlouhověkosti přináší, je důvodem k tomu, aby tato vlastnost byla zajisté zahrnuta do šlechtitelského cíle (Brzáková a kol., 2017).

Od roku 2008 je v České republice u holštýnských krav zahrnuta plemenná hodnota pro dlouhověkost. Jedná se o funkční dlouhověkost, tedy délku produkčního života. Posuzuje se dle počtu dní od prvního otelení až do vyřazení dojnice z kontroly užitkovosti (Motyčka, 2017).

Plemenice jsou ze stáda vyřazovány z mnoha důvodů. Hlavními faktory ovlivňující negativně dlouhověkost krav jsou problémy s končetinami, reprodukční poruchy a problémy

s vemenem. Obecně řečeno, pokud kráva musí být vyřazena velmi brzy, zisk farmy se snižuje. Pokud budou zvířata ve stádě dlouhověká, nebude potřeba takový počet jalovic na obnovu stáda a tím se náklady na odchov jalovic s produktivním věkem krav snižují (Ježková, 2017).

Krpálková et al. (2016) uvádějí, že dlouhověká a konstitučně zdatná zvířata se stávají díky tlaku na snižování nákladů ve výrobě mléka rozhodujícími vlastnostmi, které zaručují konkurenceschopnost a ekonomickou efektivnost v chovu skotu.

**Tab. č. 3: Důvody vyřazování krav v KU v ČR (%)**

Ukazatel	2013	2014	2015	2016
Nízká užitkovost	9,4	9,5	9,0	8,7
Vysoký věk	1,1	1,1	0,9	1,0
Ostatní zootechnické důvody	4,3	4,7	5,6	6,3
<b>Zootechnické důvody celkem</b>	<b>14,8</b>	<b>15,3</b>	<b>15,5</b>	<b>16,0</b>
Poruchy plodnosti	22,2	22,3	21,1	21,5
Těžké porody	11,0	10,3	10,3	10,1
Onemocnění vemene	8,6	8,4	8,8	8,5
Ostatní zdravotní důvody	43,4	43,7	44,3	43,9
<b>Zdravotní důvody celkem</b>	<b>85,2</b>	<b>84,7</b>	<b>84,5</b>	<b>84,0</b>

(Zdroj: Kvapilík a kol., 2017a).

Z předchozí tabulky je patrné, že z celkové obměny stáda bylo v roce 2016 vyřazeno 84 % krav ze zdravotních důvodů a 16 % z důvodů zootechnických. Nejčastějšími příčinami vyřazování krav jsou ostatní zdravotní důvody, které dlouhodobě přesahují 43 % a hned na druhém místě jsou poruchy plodnosti, které se drží na hranici 21 %. Brakování z důvodu vysokého věku, se pohybuje pouze okolo jednoho procenta (Kvapilík a kol., 2017a).

Syrůček a Burdych (2014) uvádějí, že dojnice holštýnského plemene byly za rok 2014 vyřazeny z chovu z důvodu kulhání (16%), nemoci (16%), úhynu (11%), tvaru a upnutí vemene (3%), mastitid (12%), poruch plodnosti (25%), poranění a úrazů (6%) a nízké produkce mléka (12%). Jak výsledky ukazují, nevyšší procento důvodu vyřazení jsou poruchy plodnosti.

### 3.3 Reprodukce

Reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Během dlouholetého vývoje se u skotu zdokonaloval způsob jejich rozmnožování, postupně se formovaly specializované orgány, nervové a hormonální řízení a v neposlední řadě se i selektovala jakási strategie na to

jak a kdy se rozmnožovat. Na tyto skutečnosti se nesmí opomenout a musí být zahrnuty do technologie výživy, samotné technologie či organizace reprodukčních procesů, protože současný chov skotu je vzdálen od původních podmínek volně žijícího předka (Bouška a kol., 2006).

Reprodukcí se rozumí složitý neurohormonálně řízený fyziologický proces, při kterém ve vaječniku dozrává a uvolňuje se vajíčko neboli oocyt, ve vejcovodu pak dochází k jeho následnému oplození a v děložní sliznici pak k uhnízdění – nidaci (Říha a kol., 2004).

Reprodukce a její celková úroveň by se měla nacházet v popředí zájmů všech chovatelů (Urban a kol., 1997). Je to jeden z hlavních problémů současného chovu hospodářských zvířat a to nejen u nás, ale i ve světě (Čunát a kol., 2013).

### **3.3.1 Neurohumorální řízení pohlavních funkcí**

Řízení pohlavních činností u samic je komplex složitých procesů, probíhajících nejen na pohlavním ústrojí, ale tak i v celém organismu, které na sebe velmi úzce navazují a vzájemně se podmiňují (Jelínek a kol., 2003). Probíhá jak nervově, tak hormonálně. Základem celého složitého procesu je hormonální kaskáda, kde hypotalamus je nadřazený hypofýze (podvěsek mozkový) a ta gonádám. Tento systém je uzavřený funkční okruh a hypotalamus udává celé soustavě rytmus a usměrňuje aktivitu hypofýzy (Bouška a kol., 2006).

Polyfaktoriální vlivy vnějšího prostředí jako jsou roční období, světelný režim, teplota prostředí, výživa, úroveň ošetřování, instinkty a emoce ovlivňují sexuální centrum v hypotalamu (Jelínek a kol., 2003).

Systém řízení je velmi obdobný jak u samců, tak u samic. U obou platí, že hypotalamus má dominantní roli a prostřednictvím gonadotropinů (GnRH – gonadotropin releasing hormon stimuluje adenohipofýzu k sekreci (přední lalok hypofýzy) hormonů se vztahem ke gonádám – FSH – folikulostimulační hormon a LH - luteinizační hormon (u samců označovaný jako ICSH – intersticiální buňky stimulující hormon). Zásadní rozdíl v řízení hormonů u pohlaví je, že u samců hypotalamus zajišťuje téměř ustálenou stimulaci hypofýzy, tak aby byla zajištěna nepřetržitá tvorba spermií. Avšak u samic hypotalamus řídí celý systém v pravidelných cyklech (Bouška a kol., 2006).

### **3.3.2 Pohlavní cyklus**

Pohlavní neboli estrální (říjový) cyklus zahrnuje řadu fyziologických změn, které probíhají na pohlavních orgánech. Tyto změny se projevují i změnou chování samice, které udávají periody svolnosti k páření. Pro každý druh je interval cyklu charakteristický (Reece,

2011). Dozrávání vajíček a s nimi spojené projevy říje se u krav opakují v pravidelných cyklech a to přibližně po 21 dnech, již od puberty až do konce reprodukční aktivity plemence (Chmelíková a kol., 2015). Pokud říje má normální průběh, tak na vaječnicku dozrává Graafův folikul, který obsahuje vaječnou buňku. Buňky vaječnicku produkují estrogeny, což jsou hormony, které způsobují typické změny v chování plemence (neklid, bučení, naskakování na jiná zvířata) a změny na vnějších pohlavních orgánech (otok vulvy, výtok říjového hlenu) (Stupka a kol., 2013).

Celý pohlavní (estrální) cyklus se podle změn na pohlavních orgánech a změn v chování plemence dělí na 4 období:

**Proestrus** – tato perioda začíná po regresi žlutého tělíska vlivem hormonu prostaglandinu  $\text{PGF}_2$  alfa. Poté dochází k poklesu hladiny hormonu progesteronu a zvyšuje se sekrece folikulostimulačního hormonu FSH a luteinizačního hormonu LH. FSH stimuluje přeměnu androgenů na estrogeny, hladina estrogenů se postupně zvyšuje. U plemence je patrný otok vulvy, mírné zduření, zarudnutí a zvlhnutí pochvy. Toto období trvá přibližně 3 dny, tedy 18. až 20. den cyklu (Louda a kol., 2008). Podle Hegedušové (2010) v tomto stádiu se některé plemence shlukují dohromady kolem sebe a mají menší zájem o krmivo, tudíž se u nich může projevovat snížení dojivosti. Projevují zájem o ostatní plemence očicháváním, avšak v této fázi ještě nejsou svolné k páření.

**Estrus** – neboli říje, nultý den cyklu, doba ochoty a svolnosti k páření. K ovulaci, tedy k uvolnění vajíčka nastává po konci říje. Toto období trvá přibližně jeden den a plus, minus 12 hodin. Na pohlavních orgánech dochází k otevírání děložního krčku, dostavuje se reflex nehybnosti, plemence na sebe nechává skákat jiné plemence a z pohlavních orgánů vytéká sklovitý hlen s vysokou tažností (Louda a kol., 2008). Jak popisuje Hegedušová (2010) děložní hlen takzvaně „provázkuje“.

**Metestrus** – v tomto období, 1. až 4. den cyklu, se začíná pomalu vyvíjet žluté tělísko (CL – *corpus luteum*), které se nachází v místě prasklého folikulu. Žluté tělísko produkuje progesteron, který tlumí sekreci FSH a LH z předního laloku hypofýzy. Na pohlavních orgánech příznaky říje postupně mizí a plemence se uklidňuje. Dva dny po skončení říje se může objevit krvavý výtok (Louda a kol., 2008). Avšak je zpozorován pouze z 90 % u jalovic a z 50 % u krav (Hegedušová, 2010).

**Diestrus** – je období pohlavního klidu, trvající 5. až 17. den pohlavního cyklu. Osmý den končí růst žlutého tělíska, pokud plemence zabřezla, tak žluté tělísko přetrvává a zabraňuje nástupu nové říje. Pokud však nedošlo k zabřeznutí, tak 14. – 15. den cyklu začne děložní sliznice produkovat hormon prostaglandin  $\text{PGF}_2$  alfa, který způsobí regresi žlutého

tělíska. Pohlavní orgány i chování plemence je v tomto období beze změn (Louda kol., 2008). Hegedušová (2010) popisuje, že plemence v této fázi ovulačního cyklu již na sebe nenechávají skákat ostatní, avšak mohou očichávat jiné říjící se plemence a skákat na ně.

Ze sexuálního pohledu chování zvířat lze říci, že období ochoty k páření je fáze estru, tudíž v tuto dobu je nejvhodnější inseminace. Zbylé tři fáze cyklu metestrus, diestrus a proestrus jsou dobou sexuální neochoty (Louda a kol., 2008).

### 3.3.3 Detekce říje

Existuje několik způsobů detekce říje:

**Vizuální sledování** – patří mezi jednu z nejvyužívanějších metod. Sledují se změny v chování plemence (Stupka a kol., 2013). Jelikož trvání říje bývá často krátké, sledování musí proběhnout v průběhu dne několikrát a to minimálně po dobu 20 – 30 minut (Jelínek a kol., 2003). Jelínek a kol. (2003) uvádějí úspěšnost této metody u vyhledávání 2 až 3 krát denně 65 – 80 % , oproti Stupka a kol. (2013), kteří při stejné frekvenci vyhledávání uvádějí úspěšnost 81 – 91 % vyhledaných říjí.

**Fyzikální pomůcky** – byly vyvinuty metody označování říjících se krav speciálními pomůckami jako jsou pedometry a aktivitmetry (Jelínek a kol., 2003). Tato zařízení sledují pohybovou aktivitu krav (Stupka a kol., 2013). Tyto senzory jsou umístěny na končetině nebo na krku zvířete, snímače jsou pak buď na dojrně, nebo přímo ve stájích, kde pak umožňují vyhodnotit celkovou aktivitu zvířete v průběhu celého dne (Štolcová, 2016). Pomocí zaznamenávání denní aktivity spolu s poklesem mléčné užitkovosti lze včasné identifikovat varování ke zhoršení zdravotního stavu dojnice (Edwards et Tozer, 2004). Dalšími pomůckami jsou barevné detektory říje, které se nalepí na bedra plemence, která má mít říji, a při naskočení jiné plemence dojde pak k vytlačení barviva a tím k označení říjící se krávy (Stupka a kol., 2013).

**Biologické pomůcky** – využití býků anebo androgenizovaných krav se značkovačem na označení plemenic. Při vyhledávání pomocí býků je nutná chirurgická deviace penisu, aby bylo zabráněno kopulaci a tím k nežádoucímu oplodnění (Jelínek a kol., 2003).

**Stanovení progesteronu** – může se provádět rychlými testy z mléka. Vysoká koncentrace poukazuje na neříjový stav a tím tedy nevhodnost k inseminaci. Nízká koncentrace naopak může signalizovat krávu v říji, v postpartální anestrii, plemenci která přijde do říje až za 2 dny nebo už je po říji, ale také může poukazovat na folikulární cystu na vaječniku (Jelínek a kol., 2003).

**Arborizační test** - je test, kterým se sleduje krystalizace cervikálního hlenu pod mikroskopem a tím stanovení optimální doby pro inseminaci (Stupka a kol., 2013). Krystalizaci způsobuje zvýšená hladina estrogenů v krvi. Největší pravděpodobnost pro zabřeznutí je tvar krystalků v kaprad'ovité podobě, při jakékoli jiné krystalizaci se pravděpodobnost úspěšného zabřeznutí snižuje (Beran a kol., 2011).

**Hodnocení cervikálního hlenu** - Subjektivním posouzením děložního hlenu lze také diagnostikovat říji. Změny konzistence hlenu poukazují na hormonální nebo také na metabolické poruchy.

**Tab. č. 4: Subjektivní hodnocení cervikálního hlenu**

	Začátek říje	Střed říje	Konec říje
<b>Charakter hlenu</b>	Čirý, vodnatý, volně vytéká	Vazký, lesklý, sklovitý, visí	Hustý, lepkavý, někdy krvavý
<b>Tažnost hlenu</b>	není	Kolem 30 cm	mizí

(Zdroj: Beran a kol., 2011)

### 3.3.4 Hormonální synchronizace

Metody synchronizace říje v chovech skotu je dnes velmi běžným a častým úkonem. Jedním z důvodů použití této metody je velmi nízká úroveň detekce říje, a tak použitím této metody si chovatel přesně určí termín plánované inseminace (Hofírek a kol., 2009). Jak uvádějí Jelínek a kol. (2003) průměrná detekce říje se pohybuje od 40 do 50 % a přibližně okolo 30 % inseminací je provedeno buď v nesprávném čase anebo úplně mimo říji. Proto jsou hormonální synchronizace jedním z nejvýznamnějších biotechnologických metod v řízení reprodukce stáda.

OvSynch je jedním z hormonálních protokolů, který umožňuje provádět umělé oplodnění krav v přesném a optimálním čase bez kontroly vaječníků a dělohy. Použitím této metody v řízení reprodukce, umožňuje synchronizovat estrální cykly a efektivně inseminovat krávy bez detekce estrogenu, což je u vysokokapacitních farem náročné a obtížné (Nowicki et al., 2017).

Jelínek a kol. (2003) uvádějí, že synchronizace říje může být provedena za pomoci zkrácení luteální fáze cyklu (zkrácení estrálního cyklu) pomocí dávky hormonu prostaglandinu F2 alfa, který způsobí danou luteolýzu žlutého tělíska a tím urychlí nástup nové říje. Další metodou pak může být umělé udržení diestrické fáze cyklu, která vyúsťuje do koordinovaného ukončení luteální fáze cyklu, pomocí hormonu progesteronu. Progesteron je



obsažen v implantátu, který se aplikuje dojnicím pod kůži na 9 dní, po jeho odstranění se říje dostaví za 24 – 36 hodin. Tato metoda je velice pracná a proto se spíše nevyužívá.

### 3.3.5 Ukazatele plodnosti

Plodnost patří mezi jednu z nejzákladnějších vlastností skotu, ovlivňuje jak mléčnou tak i masnou užitkovost stáda a tím celkovou ekonomiku chovu. Z praktického, ale i ekonomického hlediska je pro chovatele nejvíce významným faktorem narození telete, protože až po otelení plemence dochází vlivem hormonálních změn k produkci mléka, která je důležitá jak u dojeného skotu – výroba mléka, tak u krav bez tržní produkce mléka – výživa telete (produkce plemenného materiálu k dalšímu chovu či výkrm k následné produkci hovězího masa) (Stupka a kol., 2013).

Na straně jedné se šlechtění nejvíce zaměřuje na zvýšení množství a kvalitu nadojeného mléka a na straně druhé se opomíná, že je známo negativní korelace těchto znaků k právě jmenované reprodukci (Louda a kol., 2008).

Na výsledku plodnosti se podílí celá řada faktorů. Dědivost plodnosti je velmi nízká a to znamená, že výsledek reprodukce je výrazně ovlivněn hlavně způsobem chovu a ošetrovatelskou prací (Stupka a kol., 2013).

Hlavním problémem se zabřezáváním krav nebo jalovic je velice často spojeno narůstající počet tichých a nevýrazných říjí nebo také velmi časná embryonální mortalita. To pak směřuje k tomu, že se prodlužuje servis perioda, také se zvyšuje spotřeba inseminačních dávek na jedno zabřeznutí a roste i potřeba veterinárních zákroků (Louda a kol., 2008).

#### Hodnocení základních reprodukčních ukazatelů:

**Natalita krav** – je základní a souhrnný ukazatel reprodukce stáda. Je vyjádřen počtem telat narozených za jeden rok na 100 krav základního stáda. Můžeme vyjádřit natalitu hrubou, která je vyjádřena počtem všech narozených telat, nebo natalitu čistou, která se vyjadřuje pouze počtem živě narozených telat (Stupka a kol., 2013). Počet živě narozených telat a následně i odchovaných je důležitým faktorem pro zajištění reprodukce stáda a tím i pro zajištění výši příjmů, rentability chovu (Vacek, 2011).

**Inseminační interval** – je vyjádřen počtem dnů uplynulých od porodu do dne, kdy byla plemence po porodu poprvé inseminována. Délka závisí jak na obnově plnohodnotných ovariálních cyklů, tak na projevech říje a rozhodnutí chovatele zdali bude plemence zapuštěna (Hanuš, 2006). Plemence, které do 60 dnů od porodu neprojeví žádné příznaky říje je většinou sonograficky vyšetřena a na základě nálezu na vaječnicích je popřípadě hormonálně ošetřena, aby se podpořila ovariální činnost (Stupka a kol., 2013). Jílek (2002)

uvádí, že pokud chce chovatel zabezpečit vysokou míru zabřezávání, tak je doporučeno uskutečnit první inseminaci nejdříve 45 dnů po otelení.

**Zabřezávání po 1. Inseminaci** – vyjadřuje se procentem poprvé inseminovaných krav po porodu, které skutečně po první inseminaci zabřezly (Stupka a kol., 2013). Zabřezávání nad 60 % je výborný výsledek, dobré zabřezávání čítá 50 – 60 %, průměrné 40 – 50 % a jako špatné výsledky zabřezávání můžeme ohodnotit ty, které jsou pod 40 % (Burdych a kol., 2004). Tento ukazatel může být výhodné analyzovat i dle pořadí laktace a počtu dnů v laktaci. Lze tím odhalit problematickou skupinu zvířat či odhalit příčinu špatných reprodukčních výsledků u jednotlivých skupin zvířat (Bouška a kol., 2006).

**Zabřezávání po všech inseminacích** – je vyjádřeno jako podíl zabřezlých krav z počtu všech provedených inseminací za daný časový úsek (Stupka a kol., 2013).

**Inseminační index** – je stanoven jako počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence (Bouška a kol., 2006). Je proto dán vztah jako podíl všech provedených inseminací ku počtu všech zabřezlých (Stupka a kol., 2013). Reinseminace se pro danou říji nezapočítává. Pokud je hodnota inseminačního indexu nižší, tak ekonomika zapouštění je lepší (Louda a kol., 2008).

**Servis perioda (SP)** – je označována také jako mezibřezost a je vyjádřena počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které kráva zůstala březí (Stupka a kol., 2013). Společně s mezidobím je tento ukazatel jako jeden z nejvýznamnějších faktorů ukazující na reprodukční výkonnost (Hofírek a kol., 2009). 85 dní je optimální hodnota, avšak u vysokoužitkových zvířat může být i delší. Příčinou může být nedostatečné vyhledávání říje nebo fyziologické poruchy (Burdych a kol., 2004). Bouška a kol. (2006) uvádějí, že v chovech, kde se vyskytuje více jak 30 % krav, které zabřezávají po 155. dnu od porodu, lze vyhodnotit jako chov s problémovým managementem reprodukce.

**Mezidobí** – je období mezi dvěma porody jednoho zvířete (Bouška a kol., 2006). Vyjadřuje – li se obecně, platí pro ni hodnota všech krav včetně vyřazených. Jako za výbornou délku mezidobí považujeme hodnotu 365 až 400 dnů. U vysokoužitkových dojnic se mezidobí bude lišit v závislosti na velikosti stáda a jeho užitkovosti. Pokud je v chovu perzistence laktace vysoká, není nutné období mezidobí zkracovat (Louda a kol., 2008). I při vysoké užitkovosti nad 10 000 kg mléka za laktaci lze dosahovat velice příznivé průměrné délky mezidobí a to pod 400 dnů (Vacek, 2011). Za rok 2017 byl ze 138 000 uzavřených laktací vypočítaný průměr mezidobí u holštýnských krav 408 dnů (SCHHS, 2017).

**Počet živě odchovaných telat od 100 krav** – ukazatel, který je jedním z nejobjektivnějších. Jeho hodnota poukazuje na úroveň reprodukce stáda, která by neměla být pod 80 % (Stupka a kol., 2013).

Bucek (2012) a Kvapilík a kol. (2017a) uvádějí: jako dobré výsledky plodnosti krav můžeme označit hodnoty odpovídající délce inseminačního intervalu do 75 dnů, nad 50 % by se měla pohybovat březost po první inseminaci, inseminační index do 1,5, servis perioda do 100 dnů a délka mezidobí do 385 dnů. Pokud jde o vysokoužitkové krávy s produkcí nad 7000 kg za laktaci, tak zde je povolena tolerance délky mezidobí do 400 dnů spolu s adekvátním prodloužením servis periody a inseminačního intervalu.

**Tab. č. 5: Úspěšnost zabřezávání po první inseminaci, servis perioda, inseminační interval a mezidobí**

Rok	Březost po první inseminaci (%)			Délka dnů		
	Krávy	Jalovice	Celkem	Inseminační interval	Servis perioda	Mezidobí
2012	40	59,4	45,9	77,3	121,5	407
2013	40,9	60	46,7	76,3	120,9	406
2014	41,2	60,5	46,9	75,3	118,8	407
2015	40,3	58,4	44,7	75,4	118,8	404
<b>2016</b>	<b>41,8</b>	<b>61,9</b>	<b>47,9</b>	<b>74,2</b>	<b>116,6</b>	<b>401</b>

(Zdroj: Kvapilík a kol., 2017a).

Z 56 % se v roce 2016 se na celkovém počtu prvních inseminací podílely krávy holštýnského plemene. Z předchozí tabulky je patrné, že v roce 2016 se zjišťované ukazatele plodnosti mírně zlepšily. Došlo ke zvýšení procenta zabřezávání po první inseminaci a ke zkrácení inseminačního intervalu, mezidobí a servis periody (Kvapilík a kol., 2017a).

**Tab. č. 6: Zabřezávání plemenic holštýnského skotu po první inseminaci v roce 2016**

Březost po první inseminaci	krávy		jalovice		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%
	69130	36	53116	61,1	122246	44,1

(Zdroj: Kvapilík a kol., 2017a).

Z ekonomického významu plodnosti obecně lze říci, že by krávy měly být poprvé inseminovány po otelení v průměru o 10 dní dříve, úspěšnost zabřezávání by mělo být o 5 až 10 % vyšší a mezidobí by mělo být o 10 až 15 dnů kratší. (Kvapilík a kol., 2017a). Ježková a

kol. (2004) uvádějí, že plodnost je převážně ovlivněna podmínkami z vnějšího prostředí a hlavně úrovní výživy a technikou krmení.

### **3.4 Významné faktory ovlivňující reprodukční ukazatele**

Reprodukční vlastnosti jsou ovlivňovány několika faktory a to jak z hlediska dědičnosti, tak i podmínkami z vnějšího prostředí. Avšak do jaké míry se tyto faktory podílejí lze jen velmi obtížně stanovit. Úroveň plodnosti jak uvádějí Kopecký a kol. (1981) je alespoň z 80 % určována působením činitelů z vnějšího prostředí a z 20 % je ovlivněna dědičností.

#### **3.4.1 Vliv příbuzenské plemenitby**

Bucek (2012) uvedl, že plodnost je díky nízkému koeficientu dědivosti především ovlivňována vnějším prostředím, avšak je potřeba nezapomínat na genetické založení jedince, neboť genetická selekce pro reprodukční ukazatele může zajistit nákladově efektivní, kumulativní a trvalé zlepšení reprodukčních ukazatelů.

Genetika v dnešní době velmi výrazně ovlivňuje užítkovost dojnic, za posledních padesát let produkce mléka za laktaci vzrostla téměř ze dvou tisíc litrů na dvanáct až čtrnáct tisíc. Tento úspěch měl však výrazný dopad na reprodukční užítkovost dojnic a jejich celkový zdravotní stav (Necula a kol., 2016).

Příbuzenská plemenitba neboli inbreeding je metoda plemenitby, kde dochází k páření příbuzných jedinců, dochází tak ke zvyšování podílu homozygotních jedinců (Jakubec a kol., 2012). Inbreeding ovlivňuje reprodukci již v raném stádiu činnosti vaječníků a produkci gamet. Negativním projevem tohoto způsobu plemenitby je to, že dochází k vyšší pravděpodobnosti projevu depresivních až letálních alel. Dále má vliv na kvantitativní vlastnosti a to především na ty s nízkou až střední dědivostí, v tomto směru se jedná například o reprodukci (Bezdíček a kol., 2014).

Průměrný koeficient příbuzenské plemenitby od roku 1996 vzrostl z původního 1 % na necelých 5 % v roce 2013. Na plodnost krav a jalovic byl prokázán záporný vliv příbuzenské plemenitby (Hofmannová a kol., 2017).

Nepříznivý vliv příbuzenské plemenitby potvrdil ve své studii i Bezdíček et al. (2007), kde poukazoval na to, že se zvyšující se homozygotností se zhoršují hodnoty jednotlivých reprodukčních ukazatelů jako je délka mezidobí a servis periody, dále podíl zabřezlých plemenic a životaschopnost embryí. Nárůst inbreedingu o 1 % přináší prodloužení servis periody až o 1,4 dne (Bezdíček a kol., 2014).

### 3.4.2 Vliv teplotního stresu

Teplotní stres má prokazatelný vliv na reprodukci, zejména na kvalitu a produkci oocytů, embryí a procento zabřezávání (Bezdíček a kol., 2014). Termoneutrální zóna dojnic je 2 až 21 °C, ale záleží na okolních faktorech jako je například vliv přímého slunečního záření nebo proudění vzduchu. Proudění vzduchu dokáže snížit pocitovou teplotu zvířete až o 7 °C. Pokud, je zvíře v tepelném stresu, tak méně přijímá krmivo, a spíše upřednostňuje krmivo bohaté na vlákninu než na energii. Zvířeti nastupuje psychický stres, který výrazně ovlivňuje fyziologii, zpomaluje se metabolismus v rámci hormonálních změn, dochází k potlačení růstu a vývoje plodu (Prýmas, 2016).

Vlivem tepelného stresu dochází ke snižování reprodukce. Nad 30 °C klesá úspěšnost zabřezávání až o 12,8 %. Důsledkem tohoto stresu také dochází ke snižování životaschopnosti embrya, které si nedokáže vytvořit příslušné proteiny, dále je zasažen vývoj folikulů na vaječnicích. Největšími problémy v důsledku stresu jsou detekce říje a nízká plodnost inseminovaných dojnic (Kozák, 2016).

Woodacre (2008) uvedl, že dojnice stresované na začátku laktace vykazují horší plodnost a to dva až tři následující měsíce. Působením tepelného stresu na konci březosti může být snižována porodní hmotnost telat a kvalita kolostra může být zhoršena.

Výsledky práce Novotnine et al. (2017) ukazují, že laktující krávy vlivem tepelného stresu v letních měsících mají nižší index plodnosti. Dále poukazují na to, že s rostoucí teplotou dochází k dřívějšímu otelení, k telení může dojít už od 273. dne březosti.

### 3.4.3 Vliv tělesné kondice

Jak uvedla Kubovičová a kol. (2012) změny tělesné kondice plemenic mohou ovlivňovat reprodukční ukazatele. Vztah mezi kondicí plemenic a jejich reprodukčními vlastnostmi je vedena skutečností, že pro obnovu reprodukčních funkcí u krav po otelení je potřeba odpovídající přísun energie, to znamená snaha o maximální eliminaci negativní energetické bilance (Pytloun, 2008).

V pozdní fázi laktace a v době stání na suchu může nadbytečný či naopak nedostatečný příjem energie způsobit výkyvy tělesné kondice mimo jeho optimální skóre. To může pak následně vést k problémům spojených s produkcí (Cameron et al., 1999) a jak uvádějí Sepúvelda et al. (2000) tak i problémy spojené s reprodukcí.

Překrmováním krav v době stání na suchu dochází k překročení horní hranice optimálního rozhraní tělesné kondice v době otelení a ke snížení příjmu krmiva, což vede k prohlubování negativní energetické bilance (Cameron et al., 1999) Wattiaux et Reed (1995)

uvedli, že u krav s vysokým stupněm tělesné kondice v době stání na sucho je patrný vyšší výskyt poruch plodnosti – ovariální cesty, obtížné telení, infekce dělohy a zadržaná placenta.

Také Pryce et al. (2001) uvedli, že plemenice v době od otelení vykazují různé změny v tělesné kondici, ty které měly nižší kondiční skóre, tak hůře zabřezávaly oproti plemenicím s průměrnou kondicí.

Tuto situaci popisují i Kubovičová a kol. (2012), kde při hodnocení tělesné kondice (BCS –body condition score) škálou 1 – 5 se ukázalo, že ztrátou jednoho bodu v průběhu prvních pěti týdnů po porodu, má za následek prodloužení intervalu nástupu první říje, nižší procento zabřezávání a vyšší výskyt embryonální mortality, oproti plemenicím s ustáleným kondičním skóre. Plemenice, které vykazovaly BCS 4 – 5, tedy vysokou hranici a plemenice s BCS 1 – 2, tedy nízkou hranici tělesné kondice vykazovaly vyšší výskyt poruch žlutého tělíska anebo jeho sníženou funkci.

#### **3.4.4 Vliv výživy**

Jak je známo reprodukce je velice složitý fyziologický proces a při jeho narušení v jakékoliv fázi má za následek snížení reprodukčních schopností. Je velice obtížné určit přímé vlivy výživy působící na reprodukci. Ale v současné době existuje mnoho studií, které uvádějí jak výživa, ať už nedostatečná či nadměrná, ovlivňuje jednotlivé fáze reprodukce (Říha, 2004).

Za nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí je zmiňována právě výživa krav, která ovlivňuje především plodnost, produkci mléka a celkový zdravotní stav jedince (Illek, 2009).

Jedním z nejnáročnějších fází z hlediska výživy je období po porodu, tedy začátek laktace dojníc. Velmi častým úkazem je úbytek hmotnosti krav, čím je ztráta větší, tím jsou horší následky na zdravotním stavu a tedy dále i v reprodukci. Proto je důležitý kvalitní výběr krmiv a jejich vhodná úprava, dále správná technika krmení. Omezené množství sušiny a maximální obsah živin a energie zaručí, aby ztráta hmotnosti byla co nejmenší (Zeman a kol., 2006).

K nejdůležitějším faktorům patří energetický faktor – negativní energetické bilance (NEB), bílkovinný faktor – vysoké hladiny močoviny v krevním oběhu a dále minerální faktor – hypokalcemie (Necula a kol., 2016).

Neadekvátní výživa plemenice může zasáhnout do procesů na úrovni neuroendokrinního systému – hypotalamu, kde ovlivňuje produkci gonadotropinů, anebo také přímo na ováriích, kde ovlivňuje vývoj vajíčka a další endokrinní funkce. Nesprávná výživa také může zasáhnout do transportu spermií, fertilizaci a vývoje embryí a plodu (Říha, 2004).

Avšak i při vyvážené výživě, se bohužel poruchy v reprodukci vyskytují a u vysokoprodukčních stád postihují 10 – 15 % plemenic, které tak tvoří problémovou část stáda. Pokud tato situace nastane nelze ji zaměřovat se špatnou plodností při současné nízké užitkovosti, ale rozumět tomu tak, že je to výsledek zejména špatných chovatelských podmínek (Ježková, 2011).

### 3.4.5 Vliv nejčastějších metabolických poruch

Zdravotní stav výrazně ovlivňuje pohlavní aktivitu a plodnost zvířat, tudíž lze reprodukční výkonnost považovat za určitý indikátor celkového zdravotního stavu a pohody zvířat. Rozdílné patologické změny či projevy mohou přímo, ale i nepřímo negativně ovlivňovat reprodukci za pomoci narušeného neuroendokrinního řízení reprodukčních funkcí nebo vyvoláním patologických jevů na pohlavních orgánech (Hofírek a kol., 2009).

Podle Ingvartsena et al. (2003) lze obtížné porody, ulehnutí po porodu, metritidy, mastitidy a onemocnění končetin považovat za velice ekonomicky významné poruchy zdravotního stavu. Četnost výskytu těchto poruch u holštýnských stád je patrné z následující tabulky.

**Tab. č. 7: Četnost výskytu významných zdravotních poruch ve stádech holštýnských krav**

	Obtížné porody	Ulehnutí po porodu	Ketózy	Dislokace slezu	Zadržení lůžka	Ovariální cysty	Metritidy	Mastitidy	Onemocnění končetin
Výskyt (%)	1 až 2,1	0,2 až 8,9	0,2 až 10	0,6 až 6,3	3,1 až 13	3,1 až 12,4	2,2 až 43,8	2,8 až 39	1,8 až 60

(Zdroj: Ingvartsen et al., 2003).

#### Negativní energetická bilance (NEB)

Energetická bilance je definována jako rozdíl mezi množstvím energie, které je dojnice schopna přijmout, a její skutečnou potřebou energie. (Necula a kol., 2016). Negativní znamená, že energetický výdej dojnice na udržení laktace, popřípadě březosti přesahuje energetický příjem (Zelinková, 2017).

Negativní energetická bilance výrazně ovlivňuje reprodukci (Nehasilová, 2005). Nejkritičtější období je okolo porodu a následně po něm (Adamski et al., 2011). Jak uvedli

Kubovičová a kol. (2012) nejvíce se negativní energetická bilance projevuje u prvotetek, ta pak nepříznivě může působit na průběh folikulogeneze ve vaječnicích. Již před porodem vysokobřezí kráva omezuje příjem krmné dávky a přitom potřeba energie pro plod, plodové obaly, dělohu a tvořící se kolostrum se postupně zvyšuje (Nehasilová, 2005). Bylo prokázáno, že pokud po porodu bude dojnícím dostávána potřebná energie, dojde ke zmírnění energeticky negativní bilance a tím k lepšímu nástupu začátku laktace (Adamski et al., 2011).

K nejčastějším metabolickým poruchám v průběhu negativní energetické bilance se řadí – dislokace slezu (Le Blanc, 2005), hypokalcémie, hypomagnesie a ketóza (Mulligan a Doherty, 2008) a dále ztučnění jater a imunosuprese (Hammon et al., 2006). Další komplikací v důsledku negativní energetické bilance může být zadržetí lůžka a následný zánět dělohy, který výrazně ohrožuje následnou plodnost krav (Nehasilová, 2005), zpomaluje se involuce dělohy, zvyšuje se riziko výskytu endometritid, je omezena produkce gonadotropinů a dochází k negativnímu ovlivnění ovulace (Ilek, 2009).

Bylo prokázáno, že negativní energetická bilance u metabolicky ohrožených vysoce produkčních dojnic ovlivňuje kvalitu oocytů i embryí. Proto je nejdůležitější pro normální vývoj embrya metabolické zdraví matky (Leroy et al., 2017).

### **Bílkovinný faktor**

Vysoká hladina močoviny v krvi ovlivňuje reprodukci dvěma způsoby. Za prvé ji ovlivňuje přímo, tedy toxickým vlivem na oocyt a embryo a snížením pH v děloze nebo za druhé nepřímo, kde spotřebováváním energie při eliminaci močoviny z těla se prohlubuje negativní energetická bilance v poporodním období (Necula a kol., 2016).

### **Ketóza**

Začátek laktace je velice stěžejní období pro mnoho krav, většina se nachází v negativní energetické bilanci, což má veliký vliv na mobilizaci tuku z tělních zásob. Je to běžný fyziologický proces, ale pokud dojde k odbourání velkého množství tuku za krátký časový úsek, tak vzrůstá riziko vzniku ketózy. Vlivem nedostatečné koncentrace energie může následně vést ke zhoršení funkce jater a tím až k jejich steatóze (Harsa, 2017).

Subklinická ketóza se vyskytuje v průměru u 30 % dojnic, klinická ketóza postihuje 2 až 15 % dojnic. Toto onemocnění představuje významný a ekonomický problém, protože u postižených jedinců dochází jak k poklesu mléčné užitkovosti, tak ke zhoršení reprodukčních parametrů, následně pak dochází k celkovému zhoršení organismu a tím k vyššímu brakování (Šlosárková a kol., 2015).

McArt et al. (2012) ve svém experimentu stanovovali ketózu z krve na základě obsahu beta-hydroxybutyrátu. Za subklinickou ketózu byl považován ten vzorek, který obsahoval



koncentraci beta-hydroxybutyrátu v rozmezí od 1,2 do 2,9 mmol/L. Ve svém pokusu dokázali, že pokud kravám s touto diagnózou byl za v času podán propylenglykol, tak se snížilo riziko výskytu dislokací slezu, dojnice se brzy vrátila do reprodukce a tím došlo ke snížení vyřazení ze stáda.

### **Hypokalcemie**

Většinou pokud jde o hypokalcemii, tak se jedná o skrytý problém, pouze 2 % případů se projevují klinicky. Až 45 % dojnic ve stádě je postiženo subklinickou hypokalcemií. Pokud je nízká hladina vápníku v krvi v poporodním období, tak se zhoršuje svalová kontraktilita. Důsledkem snížení bachorové motility poklesne příjem krmiva a tím se zvýší riziko negativní energetické bilance (Necula a kol., 2016). Dále důsledkem zhoršené motility dělohy se zvyšuje riziko výskytu zadržovaných lůžek, opožděným involucím dělohy a k následným metritidám v poporodním období. To pak má za následek prodlužování inseminačního intervalu a servis periody (Čermáková, 2015).

### **Mastitidy**

Mastitidy patří mezi nejrozšířenější a nejnákladnější zdravotní poruchy dojnic, které nepříznivě ovlivňují i plodnost. Výskyt mastitid ve stádech se pohybuje od 12 do 40 %. Mastitidy působí na snižování zabřezávání, a tím dochází ke zvyšování inseminačního indexu, způsobují zvýšení embryonální mortality. Dále negativně ovlivňují vývoj folikulů a tím způsobují pokles hladiny luteinizačního hormonu a estrogenů, a to má za následek snížení projevů říje (Ježková, 2008).

### **3.4.6 Vliv onemocnění končetin**

Onemocnění končetin se hned po poruchách reprodukce a mastitidách, řadí mezi třetí statisticky nejvýznamnější zdravotní problémy produkčních stád chovu skotu. Nejčastěji se jedná o onemocnění paznehtů, jejichž hlavním projevem je kulhání. Ve stádech průměrně kulhá 14 – 20 % jedinců, avšak v problémových chovech je to o dost více (Bouška a kol., 2006).

U řady onemocnění skotu byl prokázán negativní vliv na reprodukční funkce. Zejména bylo zjištěno, že krávy trpící onemocněním končetin měly delší inseminační interval o 17 dní a servis periodu o 30 dní, oproti zdravým plemenicím (Hofírek a kol., 2009).

Krpálková et al. (2016) uvádí, že četnost výskytu onemocnění paznehtů roste s pořadím laktace, s vyšší užitkovostí i s prodlužujícím se mezidobím. Dále zjistili, že nejčastějšími důvody k vyřazení krav ze stáda je klesající plodnost a problémy s končetinami.

Předpokladem úspěšnosti chovu je dobrý zdravotní stav končetin a paznehtů. Onemocnění končetin respektive paznehtů se nejvíce vyskytují v první fázi laktace, tj. do 120. dne laktace, bohužel má toto onemocnění zásadní vliv na reprodukci. U většiny kulhajících dojnic dochází k poruchám plodnosti a to především k jeho zhoršení, případně až k vymizení projevů říje. Tím pádem dochází k prodlužování servis periody a mezidobí (Šlosárková, 2016, Bouška a kol., 2006).

Garbarino et al. (2004) ve své studii uvedli, že kulhání je spojeno se zpožděním ovariální aktivity u holštýnských krav v časném poporodním období, tj. 35 dnů po porodu. Prokázaly, že kulhavé krávy měly tři a půl krát vyšší pravděpodobnost zpoždění cykličnosti oproti plemenícím bez narušení chůze. Mendelez et al. (2003) ve své práci ukazují, že krávy, které kulhaly během prvních třiceti dní po porodu, vykazovaly vyšší výskyt ovariálních cyst a tím nižší pravděpodobnost zabřeznutí. Také Walker et al. (2008) upozorňují na to, že kulhavé krávy vykazují nižší podíl projevů říje a tráví méně času chůzí nebo stáním.

### **3.4.7 Vliv vysoké užitkovosti**

Existuje určitý antagonismus mezi mléčnou užitkovostí a reprodukčními vlastnostmi. Obecně řečeno stáda, která vykazují nižší užitkovost, mají lepší výsledky v zabřezávání, oproti vysokoužitkovým stádům. Tento vztah je velice ovlivněn několika faktory z prostředí, které lze částečně eliminovat, jako je například zlepšení výživy či dokonalejší zjišťování říje (Říha, 2000).

Genetické korelace a jejich odhady jsou doprovázeny potížemi. Dosavadní výsledky se často rozcházejí a jsou neuspokojivé. Čeho jsi lze povšimnout, tak při rostoucí užitkovosti dochází k výraznému prodloužení servis periody a k vzrůstajícímu procentu nepřeběhlých krav z inseminovaných v 56, 60 nebo 90 dnech (Říha, 2000). S tím souhlasí i Jaroslav (2015), který uvádí, že selekcí na mléčnou užitkovost působením ve směru zvýšení výskytu delece, přispívá k poklesu plodnosti.

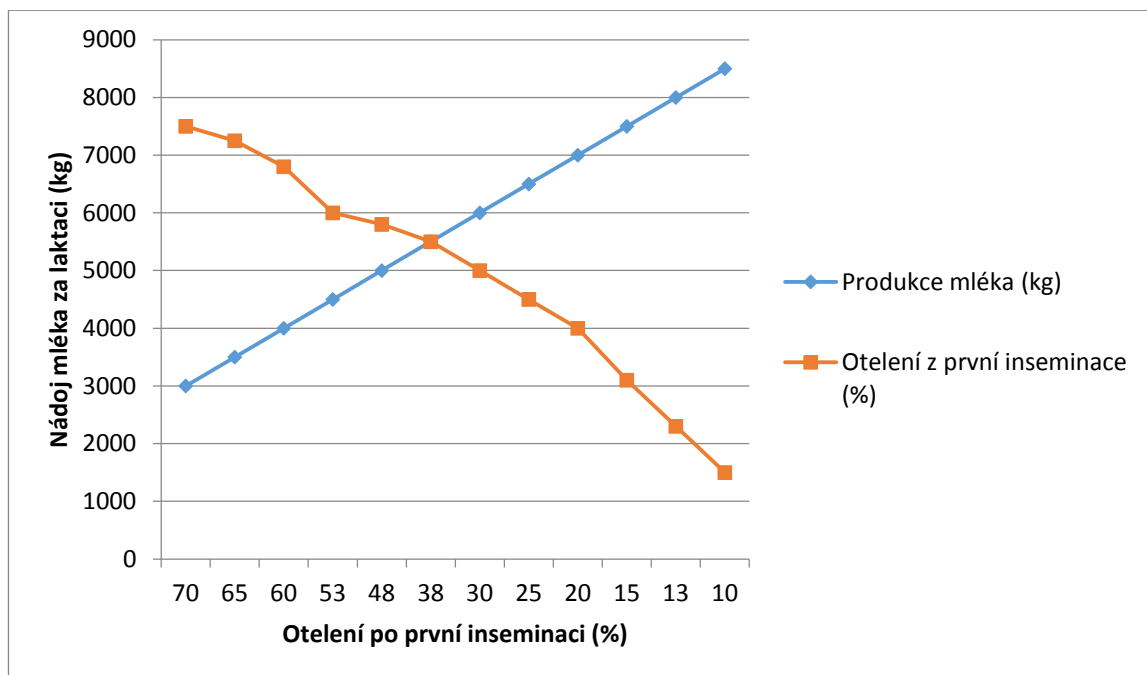
Mezi vlastnostmi reprodukce a produkcí mléka existuje korelace, která je dána velikostí od 0,3 do 0,7 (Říha, 2000).

Nehasilová (2006) popisuje, že obvykle rychlý nástup stoupající užitkovosti vede z velké většiny k odbourávání tělesných rezerv a to ve stejném okamžiku, kdy musí dojít k poporodní regeneraci pohlavních orgánů a tím k co nejrychlejší obnově pohlavního cyklu, aby co nejdříve mohla nastoupit nová říje. Pokud nejsou zásoby živin dostatečné, pak organismus tuto situaci řeší na úkor plodnosti. Dochází tak ke zbytečnému prodlužování

doby, kdy jsou plemence jalové a k četným výskytům pohlavních poruch, kdy tak dochází ke ztížení detekce říje.

Royal et al. (2000) ve své práci uvádějí, že vlivem zvyšování produkce mléka, dochází ke zhoršování plodnosti, což je patrné z následujícího grafu.

**Graf č. 1: Vliv produkce mléka na plodnost krav**



(Zdroj: Royal et al., 2000)

Březost krav má významný vliv na pokles dojitosti ve druhém a třetím trimestru. Avšak záleží i na tom, kdy dojde k oplození, tedy jde o délku servis periody. Ty dojnice, které zabřezly do 90. dne od otelení, měly laktační křivky a výši denních nádojů do 200. dne po otelení shodné s dojnicemi, které byly jalové, následně pak mezi 200. až 250. dnem u březích dojnic produkce mléka klesala intenzivněji. Avšak dojnice, které zabřezly až po 90. dni od otelení, měly tvar laktační křivky po celou dobu laktace shodný s jalovými dojnicemi a navíc s vyššími denními nádoji (Brotherstone et al., 2004).

Motyčka (2013) uvádí, že u holštýnských krav se od roku 1995 prodloužilo mezidobí o 18 dní k roku 2012.

Optimalizací výživy v době nejvyšší produkce lze přispět k eliminaci poruch pohlavního cyklu a tím ke zkrácení servis periody, dřívějším zabřeznutím se zachová optimální délka mezidobí na požadované úrovni (Nehasilová, 2006).

### 3.5 Poruchy plodnosti

Velmi častým jevem u skotu jsou poruchy plodnosti, které vykazují příčiny komplexní povahy. Odstraňování těchto poruch je velice složité a nákladné a ne vždy krátkodobé. Dosažením dobré úrovně reprodukce je výsledkem vzájemného působení faktorů vnějšího a vnitřního prostředí a zároveň dědičného založení jak plemeníků, tak plemenic. Mezi poruchy plodnosti, které jsou většinou získané v průběhu produkčního věku plemenice, se řadí například poruchy pohlavního cyklu, záněty pohlavních orgánů, zadržování lůžka a odumření embrya či plodu (Říha, 2003).

Plodnost a její poruchy mohou být buď vrozené anebo získané. Vrozené mají dědičný anebo nedědičný charakter. Mnoho literatur uvádí, že z 20 % se na poruchách plodnosti podílí dědičnost (Kopecký a kol., 1981).

#### 3.5.1 Poruchy pohlavního cyklu

Příčiny poruch pohlavního cyklu bývají hlavně v narušení funkcí řídicích center – hypothalamo-hypofyzárního systému. Stačí, pokud je narušena jen část systému, výsledkem je vždy porucha celé řídicí osy. I když poruchy neurohumorálního systému mohou být vrozené povahy, častěji bývají zapříčiněny faktory z vnějšího prostředí, jedná se tedy o získané poruchy. Z velké většiny se jedná o nevyhovující životní podmínky, které zahrnují nedostatky ve způsobu a organizaci chovu a dále pak také nedostatečnou výživu (Hofírek a kol., 2009).

##### **Tichá říje**

Tichá neboli těžko rozpoznatelná říje, takto ji lze definovat (Říha, 2003). U zvířat k ní dochází za normálního dozrávání a ovulace folikulů, akorát bez jakýchkoliv vnějších příznaků a projevů říje. Vaječník je tedy plně funkční, avšak chovatelem jsou plemenice nezaznamenány a proto bývají dlouho nezapuštěny. Důležitým znakem je, že v přítomnosti plemeníka je plemenice normálně svolná k páření. K tiché říji většinou dochází u starších krav s dobrou doživostí v prvních měsících po porodu (Kudláč a Elečko, 1987).

Příčinami výskytu tiché říje jsou převážně nedostatečné životní podmínky, jako jsou – nedostatečný pohyb, neadekvátní výživa, nepříznivé klimatické podmínky, vysoká mléčná užitkovost a zoohygienické podmínky. Asi u 50 % plemenic s tichou říjí chovatel postřehne hlen zabarvený krví, tudíž detekuje stav po proběhlé říji, je doporučeno od tohoto dne za 18 dní plemenice zkontrolovat pro případnou říji a její následnou inseminaci (Říha, 2003).

Jak uvádí Hofírek a kol. (2009) důležitou prevencí je předejít vnějším faktorům ovlivňující tichou říjí a dále je nutné zabezpečit dostatečnou detekci říjí, a to i za pomoci pomocných metod detekce.

### **Acyklie**

Acyklie neboli anestrus je taková situace, kdy ovariální cyklus plemence nemá normální průběh. Jedná se tedy, že po delší časový úsek sice probíhá folikulární vývoj ve vaječnicích, akorát nedochází k jejich dozrávání a tím ani k ovulaci, tudíž chybí i žluté tělísko (Říha, 2003).

Tento stav se nejčastěji vyskytuje u primiparních plemenic s vysokou mléčnou užitkovostí. Z větší části je příčinou nadměrná zátěž organismu po březosti a porodu z důvodu rychlého rozvoje laktace, za nepřiměřených podmínek jako je neadekvátní výživa před porodem a v poporodním období (Hofírek a kol., 2009).

Jak uvádí Říha (2003) anestrus je pro chovatele signálem pro radikální zlepšení stavu krmení ve vztahu k užitkovosti a ošetřování plemenic. Pokud nedojde k nápravě těchto relativně snadno ovlivnitelných faktorů, může nastat v důsledku dlouhodobého působení negativních vlivů až k degeneraci zárodečného epitelu a tím až k úplné sterilitě.

### **Ovariální cysty**

Pokud folikulární útvary o velikosti více jak 20 mm přetrvávají na vaječniku při absenci žlutého tělíska více jak 10 dní, označujeme je za ovariální cysty. U mléčného skotu se ovariální cysty řadí mezi časté reprodukční poruchy, vyskytují se až u 10 % ustájených krav (Hofírek a kol., 2009). Podle Ingvarstena et al.,(2003) se výskyt těchto poruch ve stádech Holštýnského skotu pohybuje v rozmezí 3,1 až 12,4 %.

Tato porucha zpravidla spadá do období od 15. do 45. dne po porodu, kdy s nástupem nových ovulací se rychle rozvíjí laktace. Ovariální cysty se mohou vyskytovat i v pozdějších obdobích a to u plemenic, které se několikrát přeběhly. U jalovic se tento stav považuje za vzácnost (Kudláč a Elečko, 1987).

Ovariální cysty mají negativní vliv na reprodukční výkonnost plemenic, u postižených jedinců dochází k prodlužování servis periody o 22 – 64 dnů. Narušením funkce vaječniku dochází i k poruše sexuálního chování, kdy plemence mohou vykazovat abnormální říjivost až nymfomanií, anebo naopak anestrii. Z pravidla se u cystujících krav projevují zkrácené a nepravidelné pohlavní cykly (Hofírek a kol., 2009).

Důležitou prevencí je udržení správných životních podmínek a celkového zdravotního stavu zvířete v období od porodu do dalšího zabřeznutí, kdy musí být dostatečně udržena energetická bilance, v důsledku zamezení metabolických poruch. Z důvodu genetické

predispozice je doporučováno zvířata s touto poruchou vyřazovat z chovu (Hofírek a kol., 2009).

### **3.5.2 Záněty pohlavních orgánů**

Závažnou překážkou pro oplození plemenice jsou záněty vejcovodu. Zanícené a zduřené řasy sliznice, srůsty, výměšky to vše zamezuje pohybu spermií. Pokud je onemocněním zasažen pouze jeden vejcovod je reálná šance na zabřeznutí plemenice, pokud jsou však ve velkém rozsahu postiženy oba vejcovody je lepší plemenici vyřadit (Říha, 2003).

Zpravidla toto onemocnění vzniká příčinou přechodu zánětu dělohy do vejcovodu. Obvykle je zánět vejcovodu diagnosticky nepostihnutelný a odhalí se po většinu případů až v chronickém hypertrofickém stavu. Obecně se předpokládá, že jedním z důvodů neplodnosti jsou právě srůsty a obstrukce vaječnicků (Hofírek a kol., 2009).

Zadržení lůžka neboli placenty je jedna z nejčastějších komplikací po porodu. U porodu jednoho plodu se vyskytuje do 10 %, u dvojčat pak okolo 37 %. Zadržení lůžka je i jednou z příčin vzniku zánětu dělohy (Kováč, 2001).

Endometritida neboli metritida je zánět děložní stěny, která se vyskytuje v časném poporodním období. Hlavními predispozičními faktory jsou ztížený porod, porod dvojčat, traumatizace porodních cest při nepřiměřeném tahu při asistenci u porodu, nehygienicky špatně vedený porod a následná infekce nebo zadržení lůžka. Hlavním příznakem onemocnění je hnisavý nebo hnilobný charakter očístek a prodloužení výtoku očístek déle než o 15 dní od porodu. Onemocnění může mít za následek nechutenství, malátnost a snížení užitkovosti u dojených krav. Další reprodukční výkonnost je závislá na časnosti diagnostiky onemocnění a účinnosti léčby (Hofírek a kol., 2009). Zánětlivé procesy v děloze vytvářejí nevhodné prostředí pro spermie, dále zabraňují nidaci embrya a jeho dalšímu vývoji (Říha, 2003).

### **3.5.3 Embryonální mortalita**

Jednu za hlavní příčinu nízkého zabřezávání se považuje embryonální mortalita. Na jedné straně se to dá považovat za biologickou ochranu populace před genetickými defekty embrya, avšak na straně druhé se jedná o malou životaschopnost embrya, porušení hormonálních vztahů, ovariální aktivity či o nedostatečné zootechnické péči o plemenici (Ježková a kol., 2004).

Obecně platí, že se zvyšujícím věkem stoupá embryonální mortalita, příčinou je vlastní stárnutí dělohy, je však prokázán i přímý vztah vysoké užitkovosti (Kudláč a Elečko, 1987).

Podle Hofírka a kol. (2009) se předpokládá v závislosti na podmínkách chovu výskyt embryonální mortality okolo 20 – 50 %. K odumření embrya většinou dochází mezi 8. až 18. dnem březosti.

**Tab. č. 8: Procento výskytu embryonální a fetální mortality**

<b>Den březosti</b>	<b>Mortalita (%)</b>
<b>8. – 18. Den</b>	25 – 29
<b>18. – 50. Den</b>	8 – 13
<b>50. – 90. Den</b>	3 – 5
<b>90. – 259. Den</b>	1 - 3

(Zdroj: Pivko a kol., 2010).

Ježková a kol. (2004) uvádějí výskyt časně embryonální mortality okolo 7 až 22% již mezi 5. – 7. dnem po inseminaci, kdy embryo dosahuje vývojové fáze pozdní moruly či časně blastocysty.

## 4 Materiál a metodika

### 4.1 Charakteristika podniku

Farma, kde probíhalo získávání dat o mléčné užitkovosti ke vztahu k reprodukčním ukazatelům, byla založena 18. března 1994. Nachází se v obci Blíževedly v Libereckém kraji, na okraji chráněné krajinné oblasti Kokořínska.

Podnik, který se zabývá jak živočišnou tak i rostlinnou výrobou, obhospodařuje přibližně 1 200 ha, z toho 900 ha je orné půdy a 300 ha zahrnuje louky a pastviny, pozemky se nachází v nadmořské výšce od 280 do 361 metrů. Rostlinná výroba se orientuje převážně na potřeby živočišné výroby a potřeby bioplynové stanice.

Živočišná výroba se specializuje na chov skotu holštýnského plemene. Ve stájích v současné době najdeme celkem 420 zvířat, z toho 218 dojnic s průměrnou užitkovostí 10 120 kg mléka, při 3,96 % tuku a 3,29 % bílkovin. Na konci roku 2017 bylo na první laktaci 81 krav, druhé laktaci 48 krav a na třetí a vyšší laktaci 88 krav. Hlavní doménou je produkce mléka a odchov jalovic na vlastní obnovu stáda, býčci jsou prodáváni.

Kravin je složen z pěti budov, jedna slouží k odchovu jalovic, kde jsou ustájeny v osmi sekcích s volným ustájením na hluboké podestýlce, další patří vysokobřezím jalovicím a kravám, které jsou ustájeny volně s lehacími boxy, v jedné části se nachází porodna se třemi stlanými individuálními porodními kotci, dvě zbylé budovy patří produkčním dojnicím, prvotelkám, rozdoji a kravám na konci laktace a v poslední budově je umístěna rybinová dojírna s dvakrát dvanácti stáními, s kapacitní čekárnou.

Telata jsou ustájena ve venkovních individuálních boxech, kde jalovice jsou po dovršení dvou měsíců věku odstaveny a přemístěny na odchovnu jalovic do skupinových kotců, býčci jsou prodáváni do jednoho měsíce věku. Telata jsou krmena dvakrát denně a to tři dny mlezivem, čtyři dny nativním mlékem a pak přechází na mléčnou krmnou směs. Od třetího dne věku mají ad-libitní přístup ke startéru. Po odstavu přechází rázem na rostlinnou výživu.

Dojnice jsou ustájeny volně s lehacími boxy nastlané slámou, s přístupem do výběhu. Vyhrnování výkalů se provádí za pomoci teleskopického nakladače a přistýlání balíkovou slámou za pomoci nastýlače s rozdužovačem balíků a to vše je zajištěno dvakrát denně.

Krmná dávka se zvířatům zakládá dvakrát denně, míchacím krmným vozem a je složená z kukuřičné siláže a travní senáže vlastní produkce, krmné směsi a minerální doplňky jsou nakupovány. K pravidelnému přihrnování krmiva slouží automatický robot. Dojnice jsou



rozděleny do krmných skupin podle aktuální užitkovosti (rozdojovací, produkční fáze laktace, konec laktace, stání na sucho).

Dojení plemenic probíhá dvakrát denně a k identifikaci jednotlivých zvířat slouží pedometry a faremní softwarový program. Dvakrát do roka dochází k úpravě paznehtů celého stáda pomocí externí firmy. Individuální problémy s onemocněním končetin, jsou pak řešeny veterinárním lékařem v průběhu celého roku.

Podnik má uzavřený obrat stáda. Inseminaci a vyšetření březosti provádí příslušná plemenářská organizace. U připuštěných plemenic probíhá jednou za 28 dní sonografické vyšetření, pokud je plemence na sonu gravidní je u ní za dalších 30 dní provedeno inseminačním technikem rektální přešetření březosti, avšak jeli plemence jalová, tak jsou veterinárním lékařem přešetřeny vaječníky a je následně zahájena hormonální léčba.

U plemenic u kterých se po otelení do 90 dní neprojeví příznaky říje, jsou zapojeny do hormonální synchronizace. Veterinární lékař je přítomen třikrát v týdnu.

## **4.2 Sledovaný soubor dat a jeho charakteristika**

Sledování dat proběhlo v období od listopadu roku 2016 do října 2017, kdy se do sledování ze základního stáda 218 krav, zapojilo 122 otelených plemenic (57 krav bylo bohužel náhle vyřazeno z důvodu nutných porážek či úhynů a 39 plemenic se nezúčastnilo sledování z důvodu neúplnosti dat). V produkci bylo každý měsíc přibližně 185 krav a 33 krav stálo na sucho.

Sběr dat probíhal dvakrát denně na rybinové dojárně s dvakrát dvanácti stánými, kde pomocí snímačů na pedometr proběhl přenos údajů do s dojírnou propojeného počítače. Faremní softwarový program shromažďoval data aktuální denní dojivosti a navíc pomocí pedometrů sbíral data o aktivitě zvířat. Pomocí indikátorů říje se dalo včas vyhledat říji a tím mohlo dojít ke správné době inseminace.

Sledovanými ukazateli byly aktuální denní nádoje, počet inseminací potřebných k zabřeznutí (inseminační index), věk při prvním otelení, den v laktaci kdy se poprvé inseminovalo (inseminační interval), den v laktaci kdy plemence zabřezla (servis perioda), celkový nádoj za první laktaci, celkový počet inseminací za první laktaci a důvody vyřazování krav.

### 4.3 Statistické vyhodnocení

Do statistického vyhodnocení bylo zahrnuto 122 otelených plemenic. Zpracování dat bylo vyhodnoceno v programu SAS (Statistický systém analýzy) verze 9.4; 2012, SAS Institute; Cary; NC; USA. Analýza rozptylu, procedura GLM a MEANS byla použita pro vyhodnocení jednotlivých efektů (počtu inseminací, dne zabřeznutí, věku při prvním otelení, nádoje na první laktaci a aktuálního denního nádoje).

Výsledky jsou v práci uvedeny jako základní statistické charakteristiky sledovaného souboru (průměry, směrodatné odchylky, minimum a maximum). Duncanovým testem byly stanoveny rozdíly mezi jednotlivými průměry ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,05$ ; NS = nesignifikantní).

Pro výpočet dat byl použit model rovnice:  $Y_{ij} = \mu + g_i + e_{ij}$ , kde  $Y_{ij}$  = hodnota znaku,  $\mu$  = celkový průměr,  $g_i$  = sledovaný efekt ( $i = 1-3$ ) a  $e_{ij}$  = náhodný zbytek.

Grafické znázornění výsledků bylo zprostředkováno pomocí programu Microsoft Office Excel 2007.

## 5 Výsledky

V následující části budou zobrazeny a popsány výsledky sledovaných ukazatelů.

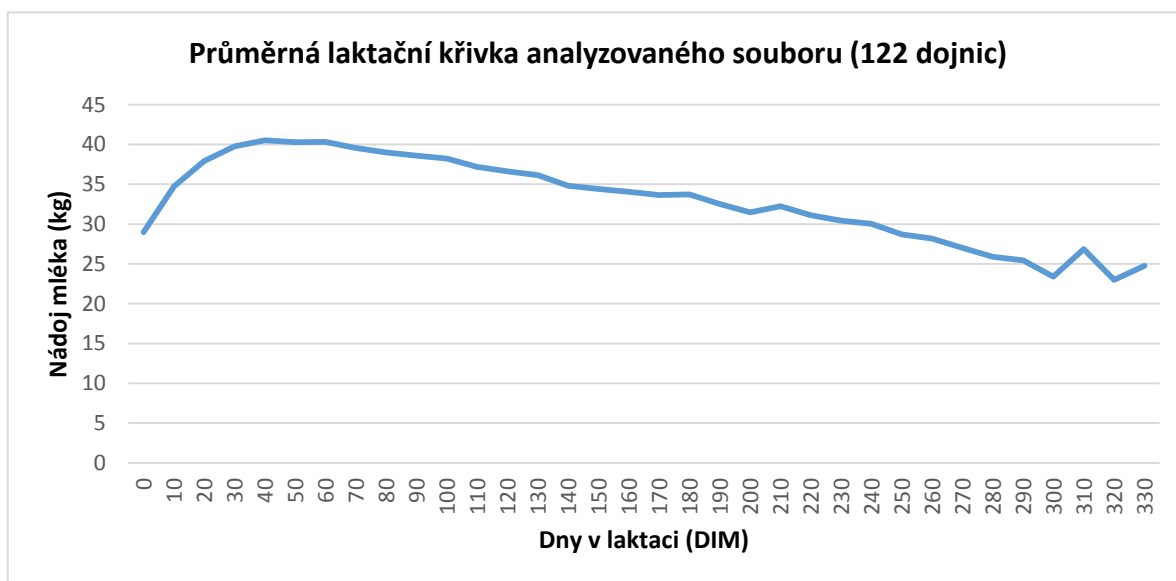
### 5.1 Charakteristika sledovaných ukazatelů u vybraného souboru plemenic

V nadcházející tabulce je charakterizován vybraný soubor plemenic, který čítá 122 kusů. Jejich průměrná hodnota inseminačního intervalu je 85 dnů, servis periody 140 dnů, inseminačního indexu dojnice 2,38, inseminační index jalovice 1,67, počet inseminací na první laktaci 2,18, průměrný celkový nádoj na první laktaci je 8 138 kg, průměrný věk při prvním otelení je 786 dnů a průměrný denní nádoj je 35,7 kg.

**Tab. č. 9: Analýza reprodukčních a produkčních ukazatelů vybraného souboru – 122 otelených plemenic**

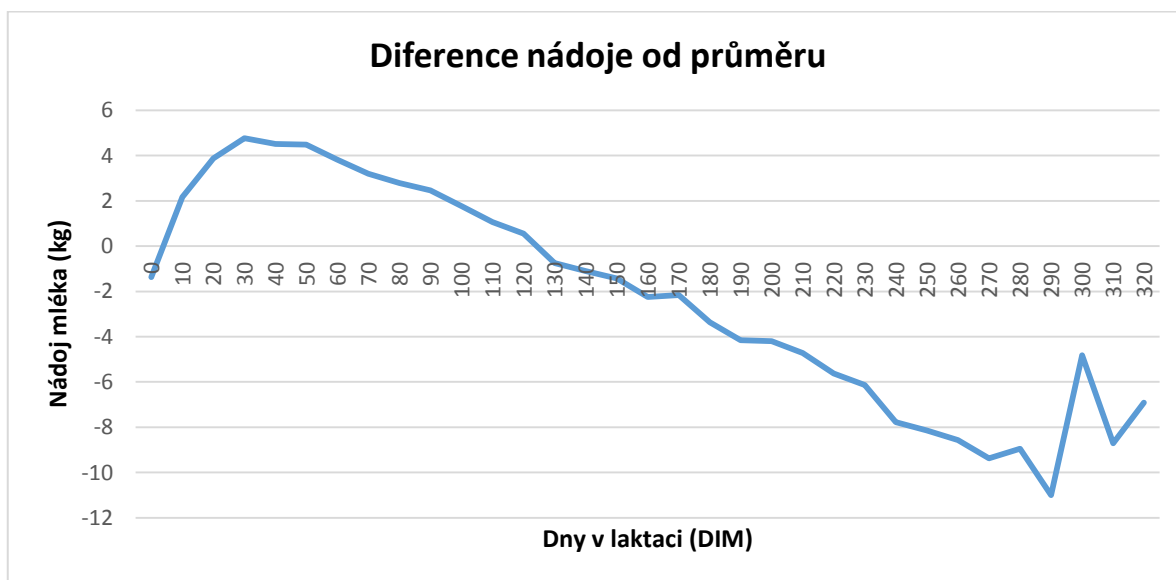
Soubor 122 dojnic Ukazatel	Průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
Inseminační interval (den)	85	44,16	40	406
Servis perioda (den)	140	86,71	47	585
Inseminační index (dojnice)	2,38	1,74	1	9
věk při prvním otelení (dny)	786	183,83	645	1091
Inseminační index (jalovice)	1,67	1,16	1	7
počet inseminací na 1. laktaci	2,18	1,66	1	10
nádoj na 1. laktaci (kg)	8138	1930,1	3001	12057
denní nádoj (kg)	35,7	7,77	15,82	49,96

**Graf č. 2: Laktační křivka vybraného souboru**



Z předchozího grafu má laktační křivka celého výběrového souboru rychlou vzestupnou tendenci a pak následuje od 50.dne v laktaci (DIM = days in milk, den v laktaci) mírný pokles. Vrcholu laktace vybrané plemenice dosahovaly okolo 30.dne po otelení, to je patrné i z grafu difference nádoje od průměru.

**Graf č. 3: Laktační křivka vybraného souboru a její difference nádojů od průměru**



## 5.2 Závislost inseminačního indexu na reprodukční a produkční ukazatele

Sledovaný soubor 122 plemenic byl dále rozdělen na dvě skupiny podle počtu potřebných inseminací k zabřeznutí. První skupinou byly plemenice, které zabřezly hned po první inseminaci a druhou skupinou byly dojnice, které potřebovaly k zabřeznutí dvě a více inseminačních dávek.

**Tab. č. 10: První skupina 50 dojnic, které zabřezly hned po první inseminaci**

Soubor 50 dojnic	Průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
<b>Inseminační interval (den)</b>	95	56,38	47	406
<b>Servis perioda (den)</b>	95	56,38	47	406
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	1	1	1	1
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	757	90,65	645	990
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,62	1,24	1	7
<b>počet inseminací na 1. Laktaci</b>	1,56	1,19	1	6
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	8020	1790,01	3481	11102
<b>denní nádoj (kg)</b>	35,19	8,28	20,73	53,5

Do první skupiny krav bylo zařazeno 50 kusů, jejich výsledky byly následující: inseminační interval a servis perioda je 95. den, inseminační index dojnice na aktuální laktaci je 1, inseminační index když byla daná plemenice jalovice je 1,62, věk při prvním otelení je 757 dní, počet inseminací na první laktaci 1,56, průměrný nádoj za první laktaci je 8020 kg a průměrný denní nádoj je 35,19 kg.

Do druhé, které k zabřeznutí potřebovaly dvě a více inseminačních dávek bylo zařazeno 72 dojnic. Jejich výsledky sledovaných ukazatelů měly průměrné hodnoty - inseminačního intervalu 78 dnů, servis periody 171 dnů, inseminačního indexu dojnice 3,34, inseminačního indexu jalovice 1,7, věk při prvním otelení 757 dní, počet inseminací na první laktaci 2,6, průměrný celkový nádoj na první laktaci 8211 kg a průměrný denní nádoj 36,16 kg.

**Tab. č. 11: Druhá skupina 72 dojnic, které potřebovaly k zabřeznutí 2 a více inseminací**

Soubor 72 dojnic	Průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
Ukazatel				
<b>Inseminační interval (den)</b>	78	31,69	40	239
<b>Servis perioda (den)</b>	171	90,78	68	585
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	3,34	1,69	2	9
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	757	226,20	674	1015
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,7	1,11	1	6
<b>počet inseminací na 1. Laktaci</b>	2,6	1,80	1	10
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	8211	2039,78	3001	12057
<b>denní nádoj (kg)</b>	36,16	36,16	15,8	53,5

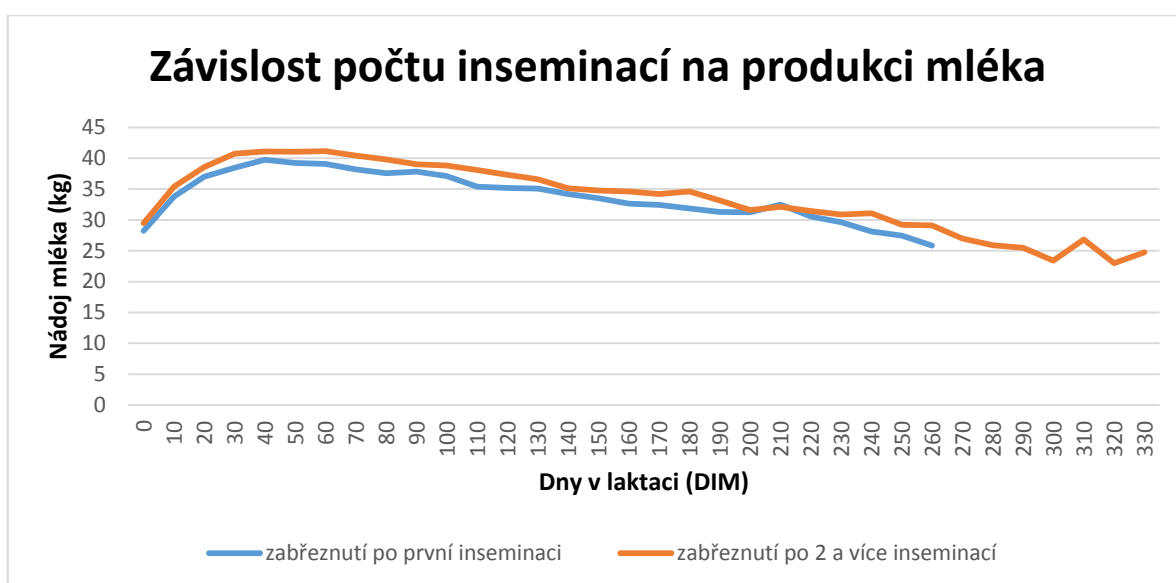
V tabulce č. 12 se předchozí dvě skupiny porovnávaly v daných průměrech sledovaných ukazatelů a jak je z výsledků patrné skupina, která zabřezla, hned po první inseminaci se inseminovala o 17 dnů dříve, než skupina plemenic, které potřebovaly 2 a více inseminací. Servis perioda u druhé skupiny vyšla v průměru o 76 dní déle a bylo potřeba o 2,34 více inseminačních dávek, než u první skupiny. Rozdíl věku při prvním otelení není žádný a u inseminačního indexu jalovice je zcela nepatrný (0,08). Avšak u druhé skupiny se už na první laktaci spotřebovalo o 1,04 více inseminačních dávek, než tomu bylo u první skupiny. Druhá skupina má ale oproti první skupině výrazně vyšší nádoj, průměrný denní nádoj je 0,97 kg a celkový nádoj za první laktaci je o 191 kg.

**Tab. č. 12: Rozdíly mezi předchozími skupinami ve sledovaných ukazatelích**

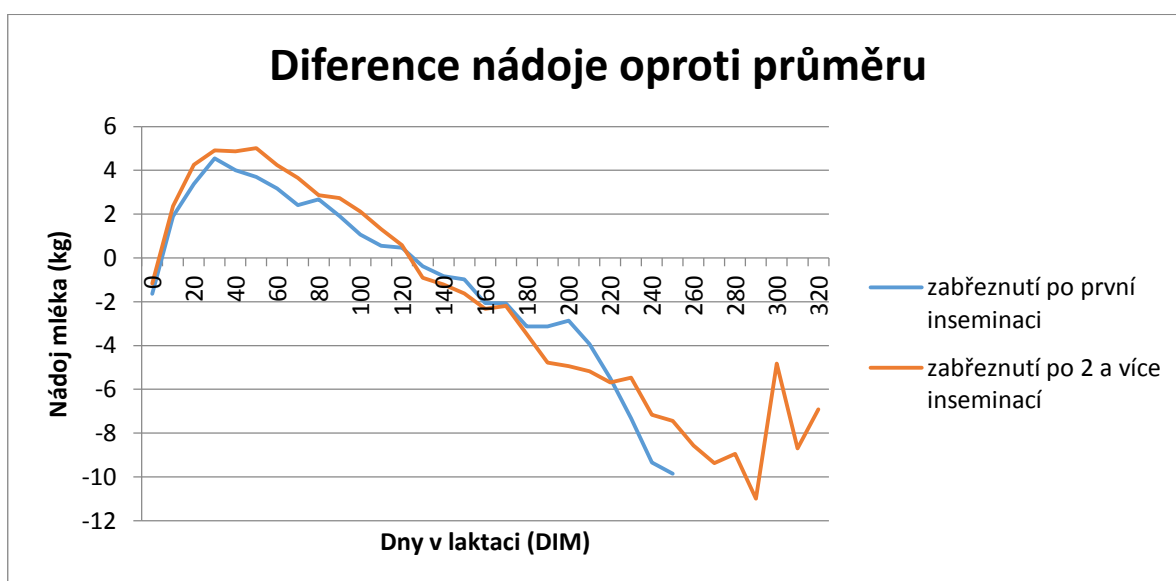
Ukazatel	1. skupina (1 IS)	2. skupina (2 a více IS)	rozdíl	P
<b>Inseminační interval (den)</b>	95	78	17	0,0316
<b>Servis perioda (den)</b>	95	171	-76	<0,0001
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	1	3,34	-2,34	<0,0001
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	757	757	0	/
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,62	1,7	-0,08	0,6828
<b>počet inseminací na 1. laktaci</b>	1,56	2,6	-1,04	0,0005
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	8020	8211	-191	/
<b>denní nádoj (kg)</b>	35,19	36,16	-0,97	0,5026

Jak bylo popsáno výše v následujícím grafu je patrný vyšší denní nádoj u skupiny, která potřebovala dvě a více inseminací na zabřeznutí, oproti skupině krav, které zabřezly hned po první inseminaci. Výrazná je i diference nádojů od průměrů, kdy první skupina dosahovala vrcholu laktace okolo 40. dne po otelení a pak následoval mírný pokles, avšak u první skupiny svého vrcholu laktace dosáhly již 30. den, kde následoval výrazný pokles, z důvodu dřívějšího zabřeznutí. Závislost počtu inseminací má statisticky průkazný vliv ( $P < 0,05$ ) na inseminační interval, servis periodu, inseminační index dojnice a na počet inseminací na první laktaci.

**Graf č. 4: Laktační křivka a její závislost na počtu inseminací**



**Graf č. 5: Laktační křivka a její diference nádojů od průměru u předchozích skupin**



### 5.3 Závislost servis periody na reprodukční a produkční ukazatele

Dále byl výběrový soubor 122 plemenic rozdělen na 3 skupiny. Sledovalo se, do jaké míry ovlivnil den zabřeznutí po otelení reprodukční a produkční ukazatele. Dojnice byly rozřazeny do skupiny, které zabřezly do 95. dne po otelení, do druhé skupiny se řadily ty, které zabřezly mezi 95. a 200. dnem po otelení a poslední skupiny zastupovaly plemence, které zabřezly déle než 200. den po otelení.

Výsledky první skupiny 41 dojnic, které zabřezly do 95. dne po otelení jsou inseminační interval 64 dní, servis perioda 71 dní, inseminační index dojnice, 1,24, inseminační index jalovice 1,75, počet inseminací na první laktaci 1,75, věk při prvním otelení 780 dnů, 8743 kg je celkový nádoj za první laktaci a průměrný denní nádoj je 35,56 kg.

**Tab. č. 13: První skupina 41 dojnic, které zabřezly do 95. dne po otelení**

Soubor 41 dojnic	Průměr	Směrodatná	Minimum	Maximum
Ukazatel		odchylka		
<b>Inseminační interval (den)</b>	64	14,20	40	94
<b>Servis perioda (den)</b>	71	71,048	47	94
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	1,24	0,43	1	2
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	780	64,99	689	990
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,75	1,17	1	6
<b>počet inseminací na 1. laktaci</b>	1,75	1,33	1	6
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	8743	1882,98	5327	11946
<b>denní nádoj (kg)</b>	35,56	7,61	20,73	47,89

Výsledky druhé skupiny 58 dojnic, které zabřezly mezi 95. a 200. dnem po otelení jsou inseminační interval 91 dní, servis perioda 132 dní, inseminační index dojnice, 2,25, inseminační index jalovice 1,65, počet inseminací na první laktaci 2,18, věk při prvním otelení 800 dnů, 7692 kg je celkový nádoj za první laktaci a průměrný denní nádoj je 35,13 kg.



**Tab. č. 14: Druhá skupina 58 dojnic, které zabřezly mezi 95. a 200. dnem po otelení**

Soubor 58 dojnic Ukazatel	Průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
<b>Inseminační interval (den)</b>	91	30,88	43	161
<b>Servis perioda (den)</b>	132	24,87	95	191
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	2,25	1,05	1	4
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	800	248,93	674	1015
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,65	1,25	1	7
<b>počet inseminací na 1. Laktaci</b>	2,18	1,57	1	10
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	7692	2109,3	3001	12057
<b>denní nádoj (kg)</b>	35,13	7,76	15,82	53,5

Výsledky třetí skupiny 23 dojnic, které zabřezly po 200. dni po otelení jsou: inseminační interval 109 dní, servis perioda 285 dní, inseminační index dojnice 4,7, inseminační index jalovice 1,56, počet inseminací na první laktaci 2,91, věk při prvním otelení 762 dnů, 8502 kg je celkový nádoj za první laktaci a průměrný denní nádoj je 37,72 kg.

**Tab. č. 15: Třetí skupina 23 dojnic, které zabřezly po 200. dnu po otelení**

Soubor 23 dojnic Ukazatel	Průměr	Směrodatná odchylka	Minimu m	Maximum
<b>Inseminační interval (den)</b>	109	79,86	41	406
<b>Servis perioda (den)</b>	285	90,44	200	585
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	4,7	2,28	1	9
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	762	133,20	645	1091
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,56	0,94	1	4
<b>počet inseminací na 1. Laktaci</b>	2,91	2,15	1	9
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	8502	1178,99	6669	10473
<b>denní nádoj (kg)</b>	37,72	8,13	22,76	49,96

Tabulka č. 16 popisuje rozdíly v reprodukčních a produkčních ukazatelích, mezi jednotlivými předchozími skupinami. Plemenice z první skupiny byly poprvé připouštěny o 27 dní dříve oproti druhé a skupině a o 45 dní dříve než byla inseminována třetí skupina. Druhá skupina byla oproti třetí skupině poprvé inseminována o 18 dní dříve. První skupina zabřezla o 61 dní dříve než druhá skupina a o 214 dní dříve než skupina třetí. O 153 dní dříve

zabřezla druhá skupina před třetí skupinou. Ve druhé skupině se spotřebovalo o 1,01 a ve třetí skupině o 3,49 více inseminačních dávek proti první skupině. Rozdíl mezi druhou a třetí skupinou byl 2,48 více inseminačních dávek pro třetí skupinu. Věk při prvním otelení byl u druhé skupiny dojníc o 20 dní vyšší, ale oproti třetí skupině byl o 18 dní nižší, narozdíl od první skupiny. Skupina třetí měla o 38 dní nižší věk při prvním otelení, než druhá skupina. Rozdíl v počtu inseminací na první laktaci se pohyboval od 0,43 do 1,15. První skupina měla na rozdíl od druhé a třetí skupiny výrazně vyšší nádoj na první laktaci, o 1051,2 kg více než druhá skupina a o 241,41 více než třetí skupina. Druhá skupina měla o 809,84 kg mléka nižší nádoj než skupina třetí. Průměrný denní nádoj byl u první skupiny o 0,43 kg vyšší než u druhé skupiny, ale o 2,16 kg nižší než u třetí skupiny. Rozdíl mezi druhou a třetí skupinou byl o 2,59 kg ve prospěch skupiny třetí.

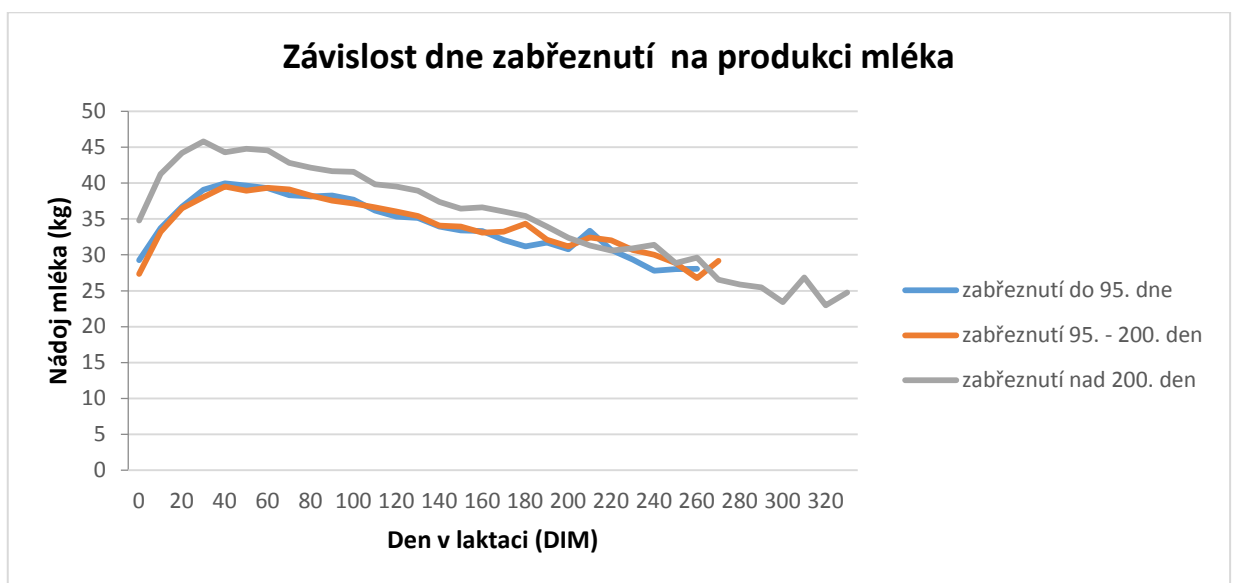
**Tab. č.16: Rozdíly mezi předchozími třemi skupinami ve sledovaných ukazatelích**

Ukazatel	1. skupina < 95.DIM	2. skupina 95. – 200. DIM	3. skupina >200. DIM	Rozdíl mezi 1. a 2. sk.	Rozdíl mezi 1. a 3. sk	Rozdíl mezi 2. a 3. sk.
<b>Inseminační interval (den)</b>	64	91	109	-27	-45	-18
<b>Servis perioda (den)</b>	71	132	285	-61	-214	-153
<b>Inseminační index (dojnice)</b>	1,24	2,25	4,7	-1,01	-3,49	-2,48
<b>věk při prvním otelení (dny)</b>	780	800	762	-20	18	38
<b>Inseminační index (jalovice)</b>	1,75	1,65	1,56	0,1	0,19	0,08
<b>počet inseminací na 1. Laktaci</b>	1,75	2,18	2,91	-0,43	-1,15	-0,72
<b>nádoj na 1. laktaci (kg)</b>	8743,85	7692,6	8502,44	1051,2	241,41	-809,84
<b>denní nádoj (kg)</b>	35,56	35,13	37,72	0,43	-2,16	-2,59

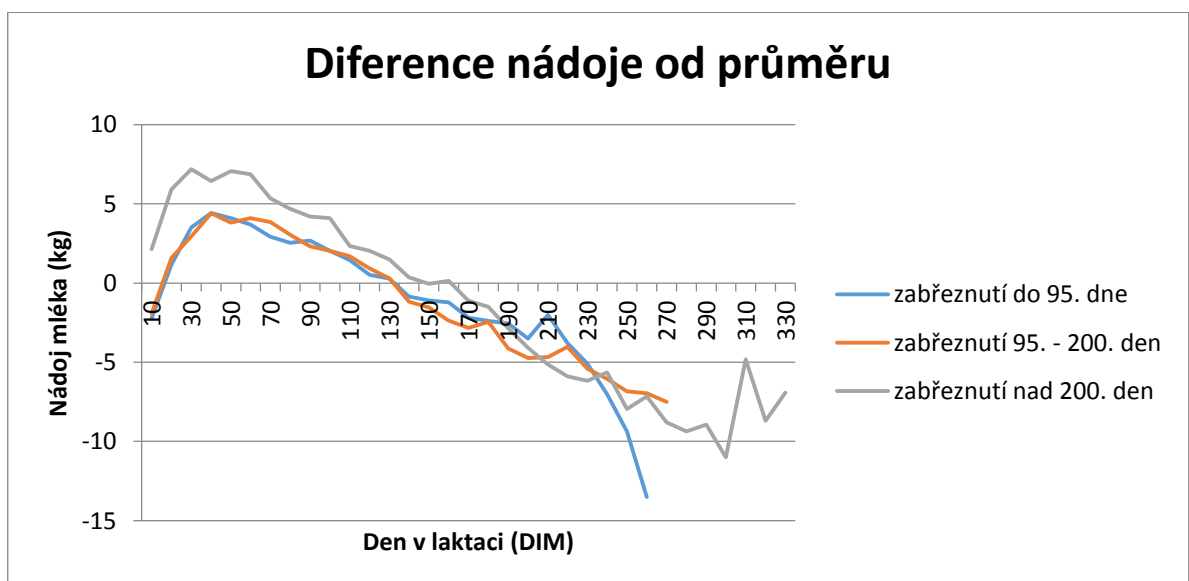
Jak je z následujícího grafu viditelné, třetí skupina dojníc, ty které zabřezly až po 200. dni po otelení, měly výrazně vyšší průměrný denní nádoj po celou dobu laktace, než dojnice

ze skupin, které zabřezly dříve. Mezi první a druhou skupinou v průměrném denním nádoji po celou dobu laktace, nebyl tak výrazný rozdíl. V grafu č. 7 diference nádoje od průměru, je patrné, že třetí skupina dosahovala svého vrcholu nádoje již 30. den po otelení, než skupina první a druhá, ty svého vrcholu dosáhly okolo 40. dne po otelení. Závislost servis periody má statisticky významný vliv ( $P < 0,05$ ) na inseminační interval mezi první a druhou skupinou a mezi první a třetí skupinou, dále má statisticky průkazný vliv na servis periodu mezi všemi skupinami, inseminační index dojnice mezi všemi skupinami, počet inseminací na první laktaci mezi první a třetí skupinou a zároveň druhou a třetí skupinou.

**Graf č. 6: Laktační křivka a její závislost na servis periodě**



**Graf č. 7: Laktační křivka a její diference nádojů od průměru – porovnání předchozích tři skupin**



## 5.4 Vliv pořadí laktace na reprodukční a produkční ukazatele

V tabulce č. 17 jsou plemenice z výběrového souboru rozděleny podle pořadí laktace. Na první laktaci bylo 46, na druhé 28, na třetí, 30, na čtvrté 8, na páté 5 a na šesté 5 dojníc.

Byl sledován vliv pořadí laktace na jednotlivé sledované ukazatele.

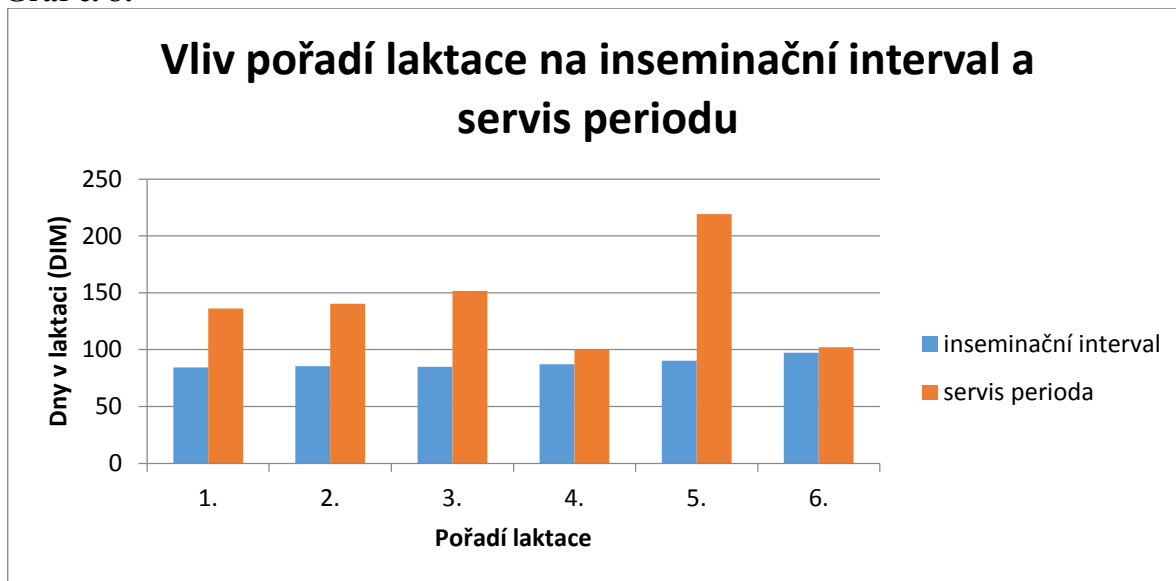
**Tab. č. 17: Vliv pořadí laktace na sledované ukazatele**

Laktace	Krávy	Ukazatel	Průměr	Směr.odchyl.	Min.	Max.
1.	46	inseminační interval (den)	84,26	56,26	40,00	406,00
		servis perioda (den)	136,17	102,12	48,00	585,00
		inseminační index (dojnice)	2,20	1,65	1,00	9,00
		průměrný denní nádoj (kg)	30,19	5,20	20,74	47,81
2.	28	inseminační interval (den)	85,57	33,40	41,00	200,00
		servis perioda (den)	140,46	67,17	47,00	334,00
		inseminační index (dojnice)	2,46	1,67	1,00	8,00
		průměrný denní nádoj (kg)	37,74	7,28	15,82	47,76
3.	30	inseminační interval (den)	84,83	38,84	48,00	239,00
		servis perioda (den)	151,70	89,06	52,00	460,00
		inseminační index (dojnice)	2,77	1,87	1,00	9,00
		průměrný denní nádoj (kg)	39,28	6,55	19,98	49,12
4.	8	inseminační interval (den)	87,13	37,76	47,00	147,00
		servis perioda (den)	100,13	30,56	55,00	147,00
		inseminační index (dojnice)	1,25	0,46	1,00	2,00
		průměrný denní nádoj (kg)	44,28	5,74	37,39	53,50
5.	5	inseminační interval (den)	90,40	26,17	61,00	121,00
		servis perioda (den)	219,20	67,73	149,00	308,00
		inseminační index (dojnice)	4,40	2,30	2,00	8,00
		průměrný denní nádoj (kg)	40,11	8,92	26,10	49,97
6.	5	inseminační interval (den)	97,40	39,08	52,00	146,00
		servis perioda (den)	102,00	44,16	52,00	148,00
		inseminační index (dojnice)	1,20	0,45	1,00	2,00
		průměrný denní nádoj (kg)	37,00	8,47	29,53	47,39

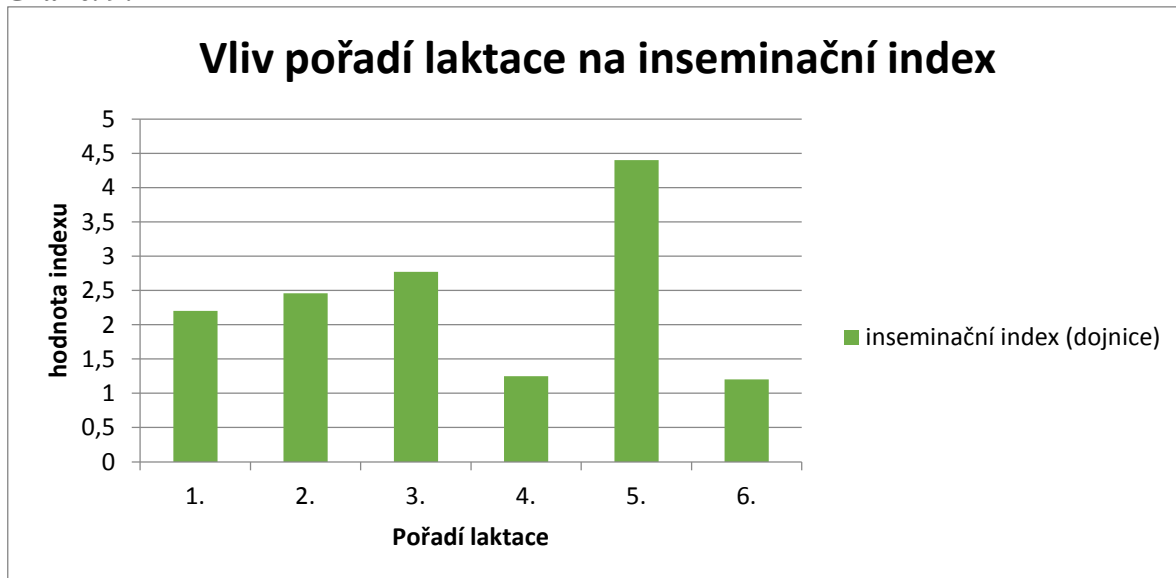
Jak je z předchozí tabulky a z následujících grafů patrné, nejméně příznivou hodnotu servis periody měly dojnice na páté laktaci (219 dní), nejpříznivější výsledky měly dojnice na čtvrté (100 dní) a šesté (102 dní). Servis perioda u dojnic do třetí laktace má tendenci růstu. Krávy na čtvrté a šesté laktaci měli nejnižší inseminační index (1,2) a nejvyšší (4,4) měli dojnice na páté laktaci, inseminační index u dojnic do třetí laktace má rostoucí tendenci. Nejdelší inseminační interval měli plemenice na šesté laktaci (97,4 dní). U dojnic na 1., 2. a 3. laktaci se inseminační interval pohyboval od 84. do 90. dne. Výsledky průměrného nádoje můžeme definovat tak, že se zvyšujícím se počtem pořadí laktace roste i průměrný denní nádoj, kde podle tabulky na čtvrté laktaci dosahuje maxima (44,28 kg mléka) následně pak

další laktací průměr denního nádoje klesá. Nejnižších průměrných denních nádojů dosahovaly dojnice na první laktaci (30,19 kg).

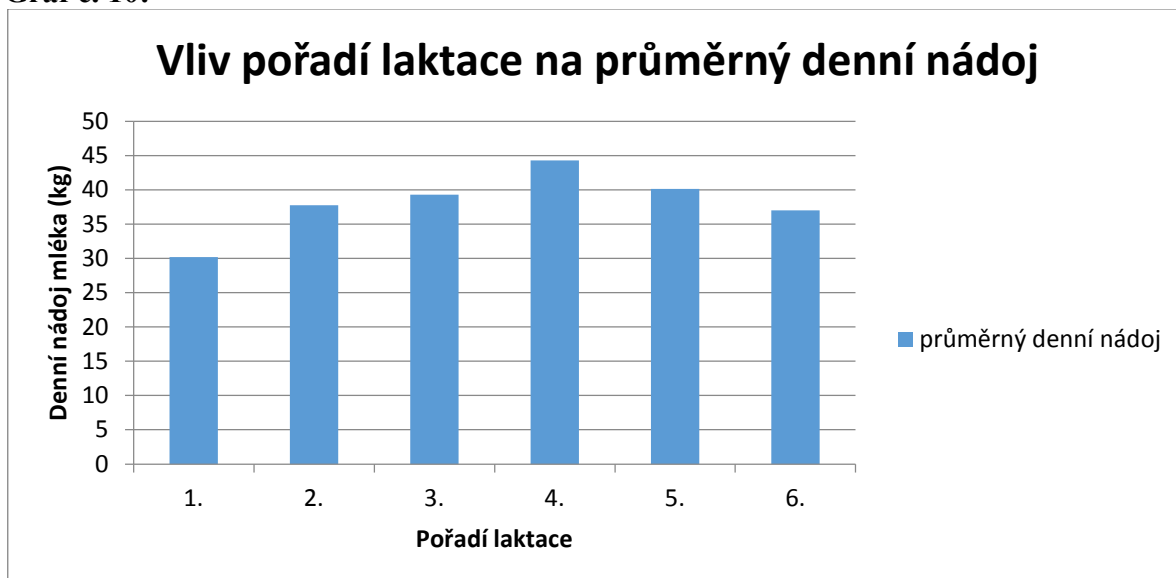
**Graf č. 8:**



**Graf č. 9:**



**Graf č. 10:**



Dle následující tabulky je zřejmé, že v podniku dochází k brakování. S rostoucím pořadím laktace, klesá počet zastoupení dané skupiny.

**Tab. č. 18: Procentuální zastoupení v jednotlivých laktacích**

Pořadí laktace	Počet dojnic (celkem 122)	% zastoupení
1.	46	37,7
2.	28	23,0
3.	30	24,6
4.	8	6,6
5.	5	4,1
6.	5	4,1

Z původního stáda 218 plemenic bylo 96 ze sledování vyřazeno a to 39 jedinců pro neúplnost dat a 57 jedinců z důvodu náhlého úhynu či nutných porážek.

Nejčastějšími důvody vyřazování byly ostatní zdravotní důvody (24 ks – z toho nejčastější příčinou byly metabolické poruchy - 13 ks), náhlý úhyn (11 ks), ostatní zdravotní důvody (11 ks), onemocnění končetin (10 ks), následky těžkého porodu (6 ks), špatné vemeno (5 ks) a vyřazení z důvodu nedostatečné užitkovosti (1 ks).

**Graf č. 11:**



## 6 Diskuze

Vybraný soubor plemenic, který čítá 122 kusů. Je charakterizován ukazateli, kde průměrná hodnota inseminačního intervalu je 85 dnů, servis periody 140 dnů, inseminačního indexu dojnice 2,38, inseminační index jalovice 1,67, počet inseminací na první laktaci 2,18, průměrný celkový nádoj na první laktaci je 8 138 kg, průměrný věk při prvním otelení je 786 dnů a průměrný denní nádoj je 35,7 kg.

Podle doporučení Stupky a kol. (2013) plemence, které do 60 dnů od porodu neprojevívají žádné příznaky říje by měly být sonograficky vyšetřeny a na základě nálezu na vaječnicích popřípadně hormonálně ošetřeny, aby se podpořila ovariální činnost, avšak ve vybraném podniku se tato metoda provádí až po 90. dni. Dále dle Jílka (2002) je doporučeno, že pokud chce chovatel zabezpečit vysokou míru zabřezávání, tak je lepší uskutečnit první inseminaci nejdříve 45 dnů po otelení. V podniku podle shromážděných dat se uskutečnila první inseminace již 40. den po otelení, ale průměr inseminačního intervalu vybraného souboru plemenic jak už je popsáno výše 85 dnů, což vypovídá o zhoršených reprodukčních ukazatelích, jelikož Bucek (2012) a Kvapilík a kol. (2017a) uvádějí, že inseminační interval by měl odpovídat délce do 75 dnů. Optimální hodnota servis periody by měla být 85 dnů (Burdych a kol., 2004) a s tím souhlasí i Bucek (2012) a Kvapilík a kol. (2017a), kteří uvádějí, že by hodnota servis periody měla být do 100 dnů. Servis perioda vybraného souboru je v průměru 140 dnů, což opět vypovídá o špatné reprodukční výkonnosti.

Bucek (2012) a Kvapilík a kol. (2017a) uvádějí, že hodnota inseminačního indexu by měla být do 1,5. Z našeho sledování je zřejmé, že plemence jako jalovice relativně dobře zabřezávaly, neboť hodnota inseminačního indexu byla těsně nad stanovenou hranicí a to 1,67, avšak jakmile se plemence zapojili do produkce, tak se hodnota zvýšila na 2,38.

Vliv produkce mléka na reprodukční ukazatele, se potvrdilo i ve sledování závislosti inseminačního intervalu na produkci mléka. Výběrový soubor byl rozdělen na dvě skupiny, kde první skupinou byly plemence, které zabřezly hned po první inseminaci a ve druhé skupině byly plemence, které potřebovaly dvě a více inseminací. U druhé skupiny s horšími reprodukčními ukazateli měly na jedné straně o 76 dní delší servis periodu a bylo potřeba o 2,34 více inseminačních dávek, než tomu bylo u první skupiny, ale na straně druhé měly vyšší průměrný denní nádoj o 0,97 kg, což se projevilo i v délce laktační křivky, kde tato skupina měla pozvolnější pokles, oproti kravám které zabřezly dříve.

Dále při sledování závislosti servis periody na reprodukční a produkční ukazatele, kdy výběrový soubor byl rozdělen do tří skupin, první skupinou byly plemence, které zabřezly do



95. dne po otelení, druhou skupinou, ty které zabřezly mezi 95. a 200. dnem po otelení a třetí skupinou, ty které zabřezly po 200. dni po otelení, bylo prokázáno, že krávy, které zabřezly po 200. dni po otelení, měly výrazně vyšší průměrný denní nádoj o 2, 59 kg mléka, než první skupina. V průměrných denních nádojích a v laktačních křivkách mezi první a druhou skupinou nebyl tak výrazný rozdíl. Tuto skutečnost popisuje i Brotherstone et al. (2004), že dojnice, které zabřezly do 90. dne po otelení měly laktační křivky a výši denních nádojů do 200. dne po otelení shodné s dojnicemi které byly jalové, pak laktační křivka a výše denních nádojů březích krav klesala intenzivněji.

Brotherstone et al. (2004) dále uvádí, že dojnice, které zabřezly až po 90. dni po otelení měly výrazně vyšší denní nádoje oproti březím dojnicím. Této skutečnosti odpovídá třetí kontrolní skupina, které zabřezly po 200. dnu po otelení.

Při sledování vlivu pořadí laktace na reprodukční a produkční ukazatele se ukázalo, že nejpříznivější výsledky servis periody měly dojnice na čtvrté a šesté laktaci (100 a 102 dní), za to na páté laktaci měly dojnice nejméně příznivé výsledky servis periody a to 219 dní. U dojnic na první, druhé a třetí laktaci má servis perioda tendenci růstu což potvrzují i výsledky průměrného denního nádoje, které jsou s rostoucím pořadím laktace vyšší. Je ale zajímavé že dojnice na čtvrté laktaci nepotvrzují hypotézu, týkající se vlivu vysoké užitkovosti na reprodukční ukazatele, jelikož průměrný denní nádoj dosahoval na čtvrté laktaci maxima 44,28 kg mléka a zároveň inseminační index byl relativně nízký 1,2. Dojnice do třetí laktace potvrzují hypotézu, s rostoucí laktací a její užitkovostí se zhoršují ukazatele servis periody a inseminačního indexu. Tuto skutečnost potvrzuje i Říha (200), který uvádí, že s rostoucí užitkovostí, dochází výraznému prodlužování servis periody.

Posledním sledováním byly důvody vyřazovaných krav. Je patrné z četností zastoupení dojnic v laktaci, že s rostoucím pořadím laktace dochází i k brakování krav. Ve stádě zůstávají pouze plemenice, které mají dobrou reprodukční a produkční schopnost. Inseminační index na šesté laktaci je 1,2, servis perioda je 102 dní a průměrný denní nádoj je 37 kg mléka.

Kvapilík a kol. (2017a) uvádějí, že nejčastějšími důvody vyřazování krav jsou ostatní zdravotní důvody, které dlouhodobě přesahují 43 %, těžké porody jsou okolo 10 %, onemocnění vemene 8,5 % a poruchy plodnosti se drží na hranici 21 %. Brakování z důvodu nízké užitkovosti je okolo 9 %.

Syrůčkem a Burdychem (2014), uvádějí důvody vyřazování plemenic holštýnského plemene za rok 2014 - kulhání (16%), nemoci (16%), úhynu (11%), tvaru a upnutí vemene (3%), mastitid (12%), poruch plodnosti (25%), poranění a úrazů (6%) a nízké produkce mléka (12%).

Z původního plánovaného souboru 218 krav bylo bohužel vyřazeno 57 dojnic z důvodu náhlých úhynů či nutných porážek. Při vyhodnocení těchto důvodů byly nejčastějšími příčinami ostatní zdravotní důvody 42 % (z toho 22,8 % patří metabolickým poruchám), úhyn 19 %, onemocnění končetin 17 %, těžký porod 10,5 %, špatné vemeno 8,7 % a nízká užitkovost 1,75 %.

Vysoká míra brakování z ostatních zdravotních důvodů, špatného vemene a z důvodu těžkých porodů se téměř shoduje s procentuelním vyjádřením Kvapilíka a kol. (2017a). Vyřazení dojnic z důvodu úhynu je v podniku vyšší než udává Syrůček a Burdych (2014). Z důvodu poruch plodnosti, což je druhá nejčastější příčina podle Kvapilíka a kol. (2017a); Syrůčka a Burdycha (2014), tento údaj ve sledovaném souboru plemenic zcela chybí.

Je zcela patrné, že dojnice vyřazené z ostatních zdravotních důvodů, konkrétně z důvodu metabolických poruch byly v negativní energetické bilanci. Jedinci se vyřazovaly z důvodu pozdního zjištění dislokace slezu.

Jak uvádí Le Blanc (2005) nejčastější metabolickou poruchou v průběhu negativní energetické bilance je dislokace slezu.

Je velice pravděpodobné, že příčinou špatného zabřezávání je právě zmíněná energetická bilance. Jak praví Nehasilová (2005) negativní energetická bilance výrazně ovlivňuje reprodukci. Adamski et al. (2011) uvádí, že pokud dojnicím bude po porodu dostávána potřebná energie, dojde tak ke zmírnění energetické bilance.

## 7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vliv úrovně mléčné užitkovosti na reprodukční ukazatele a dlouhověkost dojnic. Stanovená hypotéza, která říká, že vlivem vysokého nárůstu produkce mléka a negativní energetické bilance u vysokoprodukčních dojnic, dochází k výraznému poklesu plodnosti, byla potvrzena.

Byla sledována závislost inseminačního indexu na reprodukční a produkční ukazatele. Prokázalo se, že tento sledovaný ukazatel měl významnou závislost na produkci mléka, kde s rostoucí užitkovostí se zhoršovaly ukazatele, čím vyšší inseminační index tím byly vyšší průměrné denní nádoje.

Dále byla sledována závislost délky servis periody na reprodukční a produkční ukazatele. Opět se potvrdilo, že krávy, které zabřezly déle (tudíž měly horší reprodukční ukazatele) měly vyšší průměrnou denní dojivost, než krávy které zabřezly do 95. dne po otelení.

Výsledky sledování vlivu pořadí laktace na reprodukční a produkční ukazatele, prokázaly, že s rostoucím pořadím laktace roste i užitkovost, ale zároveň se zhoršují reprodukční ukazatele, což opět potvrzuje stanovenou hypotézu.

Posledním sledováním byly důvody vyřazování krav a ty potvrdily, že následkem negativní energetické bilance, byl v podniku vyšší výskyt metabolických poruch a to zapříčinilo vyšší míru brakování.

Závěrem a zároveň doporučením pro podnik by se dalo říci, že by se mělo více zaměřit na výživu krav po otelení, zajištěním dostatku energie v krmné dávce, aby se co nejvíce kompenzovala potřeba energie v nástupu laktace a tím se tak předešlo negativní energetické bilanci, tím by se měly zlepšit i reprodukční ukazatele. Dále by se mělo zaměřit na zahájení dřívějšího vyšetření krav, které do 60. dne po otelení nevykazují žádné příznaky říje, aby se popřípadně co nejdříve hormonálně přešetřily a tím se dříve zapojily do reprodukčního cyklu.

## 8 Seznam odborné literatury

Adamski, M., Kupczyński, R., Chládek, G., Falta, D. 2011. Influence of propylene glykol and glycerin in Simmental cows in periparturient on milk yield and metabolite ranges. *Archiv für Tierzucht*. 54 (3). 238 – 248.

Beran, J., Štolc, L., Trnovská, J. 2011. Hodnocení kvality cervikálního hlenu. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z <[https://katedry.czu.cz/storage/3369\\_hodnoceni\\_hlenu.pdf](https://katedry.czu.cz/storage/3369_hodnoceni_hlenu.pdf)>.

Bezdíček, J., Subrt, J., Filipčík, R., Bješka, M., Dufek, A. 2007. The effects of inbreeding on service period and pregnancy length in Holsteins and Czech Fleckviehs after the first calving. *Archiv für tierzucht-archives of animal breeding*. 50 (5). 455-463.

Bezdíček, J., Stádník, L., Makarevich, A., Kubovičová, E., Louda, F., Hegedúšová, Z., Holásek, R., Beran, J., Nejdlová, M. 2014. Effect of inbreeding on yield and quality of embryos recovered from superovulated Holstein cows. *Turk J Vet Animal Science*. 2014. 38. 681 -685.

Bošková, I. 2018. Ekonomika výroby mléka v mezinárodním srovnání. *Náš chov*. LXXVIII (2). 19.

Brade, W. 2016. Do we need specialized breeding objectives for different production systems in German Holsteins? *Tieraerztliche Umschau*. 71 (12). 454 – 465.

Brotherstone, S., Thomson, R., White, I. M. S. 2004. Effect of pregnancy on daily milk yield of Holstein – Friesian dairy cattle. *Livestock production science*. 87 (2 - 3). 265 – 269.

Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrollová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J. 2006. *Chov dojeného skotu*. Profi Press. Praha. 186 s. ISBN: 80-86726-16-9.

Brzáková, M., Svitáková, A., Veselá, Z. 2017. Genetické hodnocení dlouhověkosti masného skotu. *Náš chov*. LXXVII (9). 32 – 33.

Bucek, P. 2012. Výsledky reprodukce v ČR. *Náš chov*. LXXII (8). 21.

Burdych, V., Všečetka, J., Divoký, L., Brychta, J., Stejskalová, E., Kvapilík, J. 2004. Reprodukce ve stádech skotu. *Chov servis, a. s. Hradec králové*. 71 s.

Cameron, R. E. B., Dyk, P. B., Kaneene, J. B., Herdt, T. H., Miller, R., Rukkwamsuk, T., Kruij, T. A. M., Wensing, T. 1999. Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. *Veterinary quarterly*. 21 (3). 71 – 77.

Chmelíková, E., Tůmová, L., Sedmíková, M., Šimoník, O. 2015. Estrální cyklus. *Náš chov*. LXXV (5). 58 – 59.

Čermáková, J. 2015. Hypokalcemie u dojnic a její prevence. *Náš chov*. LXXV (5). 28 – 30.

Čunát, L., Hegedušová, Z., Venar, J., Štolc, L., Louda, F., Vejčík, A. 2013. Využití inseminace ovcí v chovatelské praxi. *Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha*. 24 s. ISBN: 978-80-213-2428-2.

Edwards, J. L., Tozer, P. R. 2004. Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders. *Journal of Dairy Science*. 87. 524 – 531.

Garbarino, E. J., Hernandez, J. A., Shearer, J. K., Risco, C. A., Thatcher, W. W. 2004. Effect of Lameness on Ovarian Activity in Postpartum Holstein Cows. *Journal of Dairy science*. 87 (12). 4123 - 4131.

Hanuš, O. 2006. Reprodukce dojených krav, její problémy v současných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka. *Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín*. ISBN: 80-903142-6-0.

Hammon, D. S., Evjen, I. M., Dhiman, T. R., Goff, J. P., Walters, J. L. 2006. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 113 ( 1- 2). 21 – 29.

Harsa, M. 2017. Co víc pro udržení zdraví dojnic v problémových obdobích? *Náš chov*. LXXVII (11). 60 - 61.

Hegedušová, Z. 2010. Detekce říje v chovech skotu – cesta ke zlepšení úrovně reprodukce. *Agrovýzkum – Rapotín*. Rapotín. 39 s. ISBN: 978-80-260-0706-7.

Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. 2009. *Nemoci skotu*. Noviko, a. s. Brno. 1149 s. ISBN: 978-80-86542-19-5.

Hofmannová, M., Příbyl, J., Krupa, E., Pešek, P. 2017. Vliv příbuzenské plemenitby na plodnost holštýnského skotu. *Náš chov*. LXXVII (9). 18 – 20.

Ingvartsen, K. L., Dewhurst, R. J., Friggens, N. C. 2003. On the relationship between lactation performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livestock production science*. 83 (2 – 3). 277 – 308.

Illek, J. 2009. Vliv výživy a poruch metabolismu na reprodukci skotu. *Náš chov*. LXVIII (1). 74 – 76.

Illek, J., Šmídková, J., Šoch, M., Kudrna, V. 2016. Produkční zdraví dojnic. *Náš chov*. LXXVI (12). 61 – 63.

Jakubec, V., Louda, F., Bezdíček, J. 2012. Šlechtění a management genetických zdrojů zvířat. *Agrovýzkum*. Rapotín. 410 s. ISBN: 978-80-87592-10-6.

Jaroslav, P. 2015. Genomika odhaluje poruchy plodnosti skotu. *Náš chov*. LXXV (1) [cit. 2018-03-30]. Dostupné z < <http://naschov.cz/genomika-odhaluje-poruchy-plodnosti-skotu/>>.

Jelínek, P., Koudela, K. 2003. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 414 s. ISBN: 80-7157-644-1.

Ježková, A., Louda, F., Stádník, L., Rákos, M. 2004. Faktory ovlivňující plodnost dojeného skotu. *Den mléka 2004*. 71 – 72.

- Ježková, A. 2008. Zdraví a prevence chorob u dojnic. *Náš chov*. LXVIII (12). 53 – 54.
- Ježková, A. 2011. Plodnost dojnic je stálý problém. *Náš chov*. LXXI (4). 49.
- Ježková, A. 2017. Dlouhověkost – důležitá, snadno ovlivnitelná vlastnost. *Náš chov*. LXXVII (7). 40.
- Jílek, F. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Ústav zemědělských a potravinářských informací. 35 s. ISBN: 978-80-72711-0-31.
- Kopecký, J., Vaněk, O., Žáček, J., Křeček, J., Biederman, L., Váchal, J., Miklík, J., Žižlavský, J., Kacerovský, O., Urban, F., Novák, M. 1981. Chov skotu. Státní zemědělské nakladatelství v Praze. Praha. 504 s. ISBN: 07-115-81.
- Kováč, G. 2001. Choroby hovädzieho dobytku. M & M. Prešov. 874 s. ISBN: 80-88950-14-7.
- Kozák, J. 2016. Prevence tepelného stresu zvyšuje zisky. *Náš chov*. LXXVII (6). 56 – 57.
- Krpálková, L., Cabrera, V. E., Kvapilík, J., Burdych, J. 2016. Associations of reproduction and health with the performance and profit of dairy cows. *Agriculture economics*. 62 (8). 385 – 394.
- Kubovičová, E., Makarevič A., Pivko J., Bezdíček, J., Hegedušová, Z. 2012. Vplyv telesnej kondície dojnic na ovariálny vývoj. *Náš chov*. LXXII (8). 62 – 64.
- Kudláč, J. a Elečko, J. 1987. Veterinární porodnictví a gynekologie. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 576 s.
- Kvapilík, J., Kučera, J., Bucek, P. 2017a. Ročenka – CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE – Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2016. Českomoravská společnost chovatelů, a. s., Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha-Uhřetěves, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, z. s., Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, z. s., Český svaz chovatelů masného skotu, z. s. Praha. 88 s.

- Kvapilík, J., Syrůček, J., Burdych, J. 2017b. Produkce mléka v roce 2016 v ČR. *Náš chov*. LXXVII (8). 25 - 29.
- Le Blanc, S. J., Leslie, K. E., Duffield, T. F. 2005. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 88 (1). 159 – 170.
- Leroy, L. M. R., Bie, J., Jordaens, L., Desmet, K., Smits, A., Marei, W. F. A., Bols, P. E. J., Hoeck, V. V. 2017. Negative energy balance and metabolit stress in relation to oocyte and embryo quality: an update on possible pathways reducing fertility in dairy cows. *Animal reproduction*. 14 (3). 497 – 506.
- Louda, F., Vaněk, D., Ježková, A., Stádník, L., Bjelka, M., Bezdíček, J., Pozdíšek, J. 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. *Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín*. 56 s. ISBN: 978-80-87144-05-03.
- McArt, J. A. A., Nydam, D. V., Oetzel, G. R. 2012. A field trial on the effect of propylene glycol on displaced abomasum, removal from herd, and reproduction in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis. *Journal of dairy science*. 95 (5). 2505 – 2512.
- Mendelez, P., Bartolome, J., Archbald, L. F., Donovan, A. 2003. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 59 (3-4). 927 – 937.
- Motyčka, J. 2017. PH pro dlouhověkost u holštýna. *Náš chov*. LXXVII (6). 28.
- Motyčka, J. 2013. Růst užitkovosti ovlivňuje reprodukci dojníc. *Náš chov*. LXXIII (2). 62 – 63.
- Muller, M. P., Rothhammer, S., Seichter, D., Russ, I., Hinrichs, D., Tetens, J., Thaller, G., Medugorac, I. 2017. Genome-wide mapping of 10 calving and fertility trans in Holstein dairy cattle with special regard to chromosome 18. *Journal of dairy science*. 100 (3). 1987 – 2006.



- Mulligan, F. J., Doherty, M. L. 2008. Production diseases of the transition cow. *Veterinary journal*. 176 (1). 3 – 9.
- Necula, C., Berka, T., Růžička, P. Vliv výživy na reprodukci. *Náš chov*. LXXVI (9). 54 – 56.
- Nehasilová, D. 2005. Poruchy metabolismu dojnic a jejich vliv na plodnost. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z < <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=40737&ids=130>>.
- Nehasilová, D. 2006. Plodnost – parametr managementu. *Primus*. (6). 6 – 10.
- Novotnine, D. G., Ronai, A., Toth, P. P., Szabo, D., Balogh, P., Koncz, N. K. 2017. Examining the effect of summer heat stress on the reproductive performance of dairy cows. *Magyar allatorvosok lapja*. 139 (12). 717 – 727.
- Nowicki, A., Baranski, W., Baryczska, A., Janowski, T. 2017. OvSynch protokol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds – an update. *Journal of veterinary research*. 61 (3). 329 – 336.
- Pivko, J., Makarevič, A., Kubovičová, E., Hegedúšová, Z., Louda, F. 2010. Faktory a příčiny embryonální mortality: gaméty, prostredie, stres. *Náš chov*. LXX (2). 22 – 24.
- Pryce, J. E., Simm, G., Coffey, M. P. 2001. The relationship between body condition and reproductive performance. *Journal of dairy science*. 84 (6). 1508 – 1515.
- Prýmas, L. 2016. Jak snížit tepelnou zátěž krav. *Náš chov*. LXXVI (8). 41.
- Pytloun, P. 2008. Využití kondičního skóre v managementu stáda dojnic českého strakatého plemene. *GenoTyp natural*. 23 s.
- Reece, W. O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Grada Publishing, a. s. Praha. 480 s. ISBN: 978-80-247-3282-4.

Royal, M. D., Darwash, A. O., Flint, A. P. E., Webb, R., Wooliams, J. A., Lamming, G. E. 2000. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal science*. 70 (3). 487 – 501.

Říha, J. 2003. Plemenitba hospodářských zvířat. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín. 151 s. ISBN: 80-903143-4-1.

Říha, J. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín. 144 s.

Říha J. 2004. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín. 148 s. ISBN: 80-903143-5-x.

Sepúvelda, N., Risopatrón, J., Peña P., Inostroza, M., Rodero, E. 2000. Production and reproduction relationship in Chilan Friesian dairy cows. 51 th Annual meeting of EAAP. Book of abstracts. 6. 135.

Stupka, R., Čítek, J., Fantová, M., Ledvinka, Z., Navrátil, J., Nohejlová, L., Stádník, L., Šprysl, M., Štolc, L., Vacek, M., Zita, L. 2013. Chov zvířat. Powerprint. Praha. 230 s. ISBN: 978-80-87415-66-5.

Syrůček, J. a Burdych, J. 2015. Vybrané ukazatele ovlivňující efektivitu chovu dojnic. *Náš chov*. LXXV (10). 34 – 38.

Svaz Chovatelů Holštýnského Skotu. 2017. Ročenka 2017. [cit. 2018-03-01]. Dostupné z <<http://www.holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/menu-rocenka-ku-2014/file>>.

Šlosárková, S., Fleischer, P., Skřivánek, M. 2015. Produkční poruchy dojnic v tranzitním období. Profi Press. Praha. 42 s. ISSN: 0027-8068.

Šlosárková, S. 2016. Kulhání a jeho dopady. Jak na zdravé končetiny. Profi Press. Praha. 50 s. ISSN: 0027-8068.

Štolcová, M. 2016. Precizní zemědělství v chovu dojeného skotu. *Náš chov*. LXXVI (12). 28 – 29.

Urban, F. 1997. Chov dojeného skotu. *Apros*. Praha. 289 s. ISBN: 80-901100-7.

Ústav zemědělské ekonomiky a informací. 2016 Náklady a výnosy vybraných rostlinných a živočišných výrobků. 2017. [cit. 2018-03-01]. Dostupné z <[http://www.uzei.cz/data/usr\\_001\\_cz\\_soubory/2016.pdf](http://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/2016.pdf)>.

Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Vývoj CZV vybraných komodit v ČR a jejich predikce do března 2018. 2018. [cit. 2018-03-01]. Dostupné z <[http://www.uzei.cz/data/usr\\_001\\_cz\\_soubory/predikce\\_2018\\_i\\_iii.pdf](http://www.uzei.cz/data/usr_001_cz_soubory/predikce_2018_i_iii.pdf)>.

Vacek, M. 2011. Pohoda krav je důležitější, než se zdá. [cit. 2018-03-01]. Dostupné z <<http://zemedelec.cz/pohoda-krav-je-dulezitejsi-nez-se-zda-2/>>.

Velechovská, J. 2018. Strakatý skot – Dobrá volba. *Náš chov*. LXXVIII (2). 18.

Walker, S. L., Smith, R. F., Routly, J. E., Jones, D. N., Morris, M. J., Dobson, H. 2008. Lameness, Activity Time-Budgets, and estrus expression in Dairy cattle. *Journal of Dairy science*. 91 (12). 4552 – 4559.

Wattiaux, M. A., Reed, J. D. 1995. Fractionation of nitrogen isotopes by mixed luminal bacteria. *Journal of animal science*. 73 (1). 257 – 266.

Woodacre, B. 2008. Jak vaše krávy snášejí tepelný stres? *Náš chov*. LXVIII (8). 23 – 24.

Zelinková, G. 2017. Možnosti ovlivnění zdraví mléčné žlázy korekcí metabolické dysbalance. *Jak zvítězit nad mastitidami*. Profi Press. Praha. 42 s. ISSN: 0027-8068.

Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvicová, E., Procházková, J., Ryant, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, J. 2006. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Profi Press. Praha. 360 s. ISBN: 80-86726-17-7.