

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Vliv ukazatelů reprodukce na produkci a kvalitu mléka  
Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Petra Tichá**

**Obor: Živočišná produkce**

**Vedoucí práce: Ing. Renata Toušová, CSc.**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv ukazatelů reprodukce na produkci a kvalitu mléka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.dubna 2017

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Renatě Toušové, CSc. vedoucí diplomové práce za ochotu a odborné vedení při zpracování diplomové práce. Dále děkuji společnosti AGRO Chomutice a.s. za poskytnutí potřebných dat z kontroly užitečnosti a za potřebné informace.

# Vliv ukazatelů reprodukce na produkci a kvalitu mléka

## Souhrn

Cílem této práce bylo posoudit vliv ukazatelů reprodukce na produkci a kvalitu mléka. Zároveň potvrdit či vyvrátit hypotézu, že zhoršením reprodukčních ukazatelů dochází ke snížení produkce mléka. K naplnění těchto cílů byla porovnávána dvě stáda holštýnského plemene skotu na oddělených farmách (Třtěnice, Vysoká nad Labem) podniku AGRO Chomutice a.s.

Celkem bylo hodnoceno 200 prvotetek a 480 dojníc. U dojníc byly hodnoceny poslední dvě uzavřené laktace od roku 2015 do 2016. U prvotetek byla hodnocena první uzavřená laktace v roce 2016. V tomto období byla sledována produkce mléka za normovanou laktaci (kg), denní nádoj (kg), obsah tuku (%), obsah bílkovin (%), počet somatických buněk ( $\text{tis. ml}^{-1}$ ) a dále vybrané reprodukční ukazatelé - servis perioda (dny), mezidobí (dny) a věk při prvním otelení (měsíce). Zmíněné údaje byly získány kontroly užitkovosti prováděné v podniku v pravidelných měsíčních intervalech a z kontrolních listů krav. Statistické vyhodnocení zjištěných dat bylo provedeno pomocí programu STATISTICA 13 s použitím vícefaktorové analýzy rozptylu. Pro podrobnější vyhodnocení výsledků analýzy rozptylu, byla použita Tukeyho metoda mnohonásobného porovnávání.

Průměrná produkce mléka za normovanou laktaci ve stádě Třtěnice byla 9 396,53 kg. Průměrný denní nádoj byl 35,85 kg mléka, průměrný obsah tuku činil 4,12 %, bílkovin 3,47 %, počet somatických buněk 390,23  $\text{tis. ml}^{-1}$ . Z vybraných reprodukčních ukazatelů byla zjištěna průměrná délka servis periody, která činila 125 dní, mezidobí 413 dní a věk při prvním otelení byl 23,5 měsíců. Ve stáji Vysoká nad Labem byla průměrná produkce mléka za normovanou laktaci 9 685,46 kg. Průměrný denní nádoj byl 35,8 kg mléka, průměrný obsah tuku činil 3,91 %, bílkovin 3,52 %, počet somatických buněk 265,7  $\text{tis. ml}^{-1}$ . Z vybraných reprodukčních ukazatelů byla zjištěna průměrná délka servis periody, která činila 134 dní, mezidobí 409 dní a věk při prvním otelení byl 24,11 měsíců.

Analýzou stád byly zjištěny vlivy těchto činitelů:

- Vliv servis periody byl prokázán pouze mezi stájemi u nádoje za normovanou laktaci (kg) a obsahu tuku (%), hodnota  $p$  byla  $< 0,05$ , vliv na obsah bílkovin (%) nebyl prokázán ( $p > 0,05$ ).

- Vliv mezidobí byl prokázán pouze mezi stájemi u nádoje za laktaci (kg) a obsahu tuku (%), hodnota  $p$  byla  $< 0,05$ , vliv na obsah bílkovin (%) nebyl prokázán ( $p > 0,05$ ).
- Vliv věku při prvním otelení byl prokázán mezi stájemi u obsahu tuku (%), hodnota  $p$  byla  $< 0,05$ , vliv na nádoj za laktaci (kg) a obsah bílkovin (%) nebyl prokázán ( $p > 0,05$ ).

Hodnocený soubor dat vykazoval vysokou biologickou variabilitu, což pravděpodobně ovlivnilo výsledky.

Hypotéza, že zhoršením reprodukčních ukazatelů dochází ke snížení produkce mléka, nebyla potvrzena.

Zjištěné výsledky této práce poukazují na faktory, které ovlivňují produkci a kvalitu mléka. Předpokladem úspěšného chovu skotu je ekonomicky efektivní produkce mléka, které je možné dosáhnout pouze při dobrém zdravotním stavu zvířat, dobré plodnosti, vysoké dlouhověkosti krav, přiměřené obměně stáda a odpovídajícím managementu.

**Klíčová slova:** reprodukce, produkce mléka, kvalita mléka, výživa a krmení, mastitida

# **Influence indicators reproduction of the production and quality of milk**

## **Summary**

The aim of this study was to assess the impact of indicators of reproduction on production and quality of milk. At the same time confirm or disprove the hypothesis that the deterioration of reproductive performance is reduced milk production. To achieve these goals, were compared the two herds of Holstein breed on separate farms (Třtěnice, Vysoká nad Labem) from Agro Chomutice a.s.

Altogether 200 primiparous cows and 480 cows were assessed. In dairy cows last two closed lactation from 2015 to 2016 were evaluated. For primiparous cows first closed lactation in 2016 were evaluated. In this period the milk production per standard lactation (kg), the daily milk yield (kg), the fat content (%), the protein content (%), the somatic cell count (th. ml<sup>-1</sup>) and also selected reproductive indices as the service period (days), the calving interval (days) and the age at first calving (months) were monitored. These data were obtained from tests of productivity carried out in the company at regular monthly intervals and from the cow checklists. Statistical evaluation of the obtained data was done with the program STATISTICA 13 using ANOVA. For a more detailed evaluation of the results of analysis of variance Tukey multiple comparison method was used.

The average milk production per standard lactation in the herd Třtěnice was 9 396,53 kg. The average daily milk yield was 35,85 kg of milk, the average fat content reached 4,12 %, protein 3,47 % and the count of somatic cell was 390,23 th. ml<sup>-1</sup>. From the selected reproductive performance were found the average length of service period (125 days), calving interval (413 days) and the age at first calving (23,5 months). In the stable Vysoká nad Labem, the average milk production per standard lactation was 9 685,46 kg. The average daily milk yield was 35,8 kg of milk, the average fat content reached 3,19 %, protein 3,52 % and the count of somatic cell was 265,7 th. ml<sup>-1</sup>. From the selected reproductive performance were found the average length of service period (134 days), calving interval (409 days) and the age at first calving (24,11 months).

Analyzing the herds were determine the influences of the following factors:

- Impact of service period has been demonstrated between stables only at milk yield per standard lactation (kg) and fat content (%) p-value was  $< 0,05$ , the effect on the protein content (%) was not detected ( $p > 0,05$ ).
- Impact of calving interval has been demonstrated between the stables only in milk yield per lactation (kg) and fat content (%) p-value was  $< 0,05$ , the effect on the protein content (%) was not detected ( $p > 0,05$ ).
- Impact of age at first calving was demonstrated between the stables in fat content (%) p-value was  $< 0,05$ , influence on the milk yield per lactation (kg) and protein content (%) was not detected ( $p > 0,05$ ).

The evaluated data showed high biological variability that probably affected the results.

The hypothesis that the deterioration of reproductive performance is reduced milk production, has not been confirmed.

The results of this study highlight the factors that affect the production and quality of milk. A precondition for successful cattle farming is economically efficient of milk production, which can only be achieved when animals are healthy, with good fertility, with high longevity, with the reasonable replacement in herd and with adequate management.

**Keywords:** reproduction, milk production, milk quality, nutrition and feed, mastitis

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>3</b>
3.1 Charakteristika holštýnského plemene .....	3
3.2 Mléčná produkce .....	3
3.2.1 Laktace .....	3
3.2.2 Sekrece mléka .....	4
3.2.3 Ejekce mléka .....	4
3.3 Složení mléka .....	5
3.3.1 Mléčný tuk .....	6
3.3.2 Mléčné bílkoviny .....	7
3.3.3 Mléčný cukr .....	8
3.3.4 Minerální látky .....	9
3.3.5 Močovina v mléce .....	9
3.3.6 Kolostrum .....	9
3.3.7 Kvalitativní ukazatelé mléka .....	9
3.3.8 Zralé mléko .....	11
3.3.9 Sušina .....	11
3.3.10 Voda .....	11
3.4 Reprodukce krav .....	11
3.4.1 Plodnost .....	12
3.4.2 Obtížnost porodů .....	12
3.4.3 Březost .....	12
3.4.4 Reprodukční ukazatelé .....	13
3.5 Kondice .....	17
3.5.1 Význam hodnocení dojeného skotu .....	17
3.5.2 Hodnocení tělesné kondice krav mléčných plemen .....	18
3.5.3 Vliv kondice plemenic v době stání na sucho na reprodukci .....	19
3.5.4 Vliv kondice plemenic v počáteční fázi laktace na reprodukci .....	19
3.5.5 Vliv kondice plemenic ve střední a konečné fázi laktace na reprodukci .....	20
3.5.6 Optimální hodnoty tělesné kondice dojeného skotu v průběhu mezidobí .....	20
3.5.7 Negativní energetická bilance dojnic .....	20
3.5.8 Stupeň tělesné kondice krav a jejich plodnost .....	21
3.5.9 Změny tělesné kondice krav a jejich plodnost .....	21
3.6 Technologie ustájení .....	22
3.6.1 Vazné stáje .....	22



3.6.2 Volné ustájení .....	23
3.7 Technika dojení .....	23
3.8 Výživa a krmení.....	25
3.7.1 Výživa vysokoprodukčních dojnic .....	26
3.7.2 Výživa v období stání na sucho .....	26
3.7.3 Výživa dojnic po otelení.....	26
<b>4 Materiály a metodika .....</b>	<b>28</b>
4.1 Charakteristika podniku AGRO Chomutice a.s. ....	28
4.2 Charakteristika podniku POLABÍ Vysoká a.s. ....	31
4.3 Metodika .....	35
<b>5 Výsledky.....</b>	<b>36</b>
5.1 Vliv servis periody.....	40
5.2 Vliv mezidobí .....	42
5.3 Vliv věku při prvním otelení .....	46
<b>6 Diskuze.....</b>	<b>49</b>
6.1 Vliv servis periody.....	49
6.2 Vliv mezidobí .....	50
6.3 Vliv věku při 1. otelení .....	51
<b>7 Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>8 Literatura.....</b>	<b>53</b>
<b>9 Přílohy.....</b>	<b>61</b>

# 1 Úvod

Chov skotu byl ve vývoji lidstva vždy velmi důležitým činitelem. Je obecně známou skutečností, že půda a chov skotu jsou nedílným celkem a ve značné míře formují naše životní prostředí. Význam chovu skotu spočívá nejen v jeho nezastupitelném postavení ve výživě člověka, ale v celé historii sehrál neopominutelnou a významnou roli ve formování kulturní krajiny naší krásné země.

Schopnost přeměňovat objemná krmiva na kvalitní živočišné produkty, to je na mléko a hovězí maso, je hlavní příčinou úzké vazby krav a všech dalších kategorií skotu na zemědělskou půdu. Nezanedbatelný význam má chov krav i z hlediska relativně stálých příjmů zemědělských podniků v průběhu roku a vytváření a udržení pracovních míst nejen v resortu zemědělství, ale i ve zpracovatelském průmyslu a službách.

Cílem společné zemědělské politiky je mimo jiné zajištění přiměřené životní úrovně producentů mléka.

Kravské mléko představuje bezesporu cenný zdroj živin, a proto je již celou řadu let důležitou součástí lidské výživy. V roce 2015 došlo ke zvýšení spotřeby u mléka a mléčných výrobků na 242,3 kilogramů (+5,8 kg) na obyvatele za rok.

Průměrná užitkovost krav v ČR se v roce 2016 zvýšila na úroveň 8 725 kg mléka. U černostrakaté holštýnské populace byl zaznamenán nárůst o 164 kg mléka. Průměrná užitkovost tak činila 9 792 kg mléka. V užitkovosti holštýnské populace patří naši chovatelé mezi absolutní světovou špičku.

Nárůst užitkovosti má však i negativní dopady, mezi které patří zhoršení reprodukčních ukazatelů a zkrácení dlouhověkosti, což má nesporně negativní vliv na ekonomiku.

## **2 Cíl práce**

Posoudit vliv ukazatelů reprodukce na produkci a kvalitu mléka.

**Hypotéza:** Zhoršením reprodukčních ukazatelů dochází ke snížení produkce mléka.

## **3 Literární rešerše**

### **3.1 Charakteristika holštýnského plemene**

Původně toto plemeno pochází z oblasti Fríska, Holštýnska a oblasti Šlesvicka až po Jutsko (severovýchod Německa). Jedná se o vysoce prošlechtěné kulturní plemeno, které má nejvyšší mléčnou užitkovost na světě. Je to taktéž nejpočetnější chované kulturní mléčné plemeno skotu na světě, které se z důvodu své vysoké mléčné užitkovosti stále více prosazuje na úkor ostatních mléčných plemen (Šefrová, 2014).

Stejně jako mnohá jiná plemena bylo i holštýnské plemeno šlechtěno ve dvou hlavních odlišných směrech Severní Ameriky a Evropy. První importy černostrakatého skotu do oblasti Severní Ameriky byl uskutečněn již v první polovině 17. století především nizozemskými kolonisty. Další kapitola ve šlechtění se začala psát v minulém a předminulém století, ve kterých došlo k velkému importu zvířat do Severní Ameriky a intenzivnímu šlechtění na mléčnou užitkovost. Naproti tomu v Evropě nebylo šlechtění zaměřeno pouze na mléčnou užitkovost, ale i na užitkovost masnou a selekce zde nebyla tak výrazná jako v Severní Americe. Vzhledem k celosvětovému rozšíření tohoto plemene se stále vyskytují různé šlechtitelské záměry a směry, podle různých chovatelských podmínek a cílů. V současné době je šlechtění holštýnského plemene zaměřeno na funkční zevnějšek a užitkový typ. Tento směr šlechtění vede ke zlepšení zdravotního stavu a odolnosti zvířat (Šefrová, 2014).

Plemeno je charakteristické velkým tělesným rámcem, černostrakatým zbarvením s bílou lysinou na hlavě. Určitá část zvířat je nositelem recesivní alely červenostrakatého zbarvení (cca 10 -15%) a pro tato zvířata se vžilo označení RED Holstein (Bouška a kol. 2006). Vzhledem k vysoké mléčné produkci (v průměru přes 8000 kg mléka za laktaci) má mléko holštýnských krav nižší obsah mléčných složek, než je tomu u jiných plemen. Podle jednotlivých zemí, ve kterých je toto plemeno chováno, se mléčná bílkovina pohybuje v přibližném intervalu od 3 % do 3,5 % a obsah tuku v intervalu od 3,5 % do 4,4 %. V nejlepších chovech je dosahována průměrná užitkovost okolo 12 000 kg mléka za laktaci (Šefrová, 2014).

### **3.2 Mléčná produkce**

#### **3.2.1 Laktace**

Laktace je významnou součástí celkového metabolismu a rozumí se jí proces syntézy mléka v buňkách alveolárního epitelu a jeho přestup do dutiny mléčných alveol (sekrece)

a aktivní proces vypuzování mléka z alveol a uvolňování z vemene (ejekce) (Pavlík a Sláma, 2015).

### **3.2.2 Sekrece mléka**

K sekreci mléka dochází v sekrečním epitelu alveol. K němu jsou jednotlivé součásti mléka dodávány přímo hotové krví a zde koncentrovány (vody, minerální látky, vitamíny) nebo jsou činností sekrečních buněk z dodaných stavebních materiálů syntetizovány.

Bílkoviny mléka, kasein, laktalbuminy, laktoglobuliny se tvoří z bílkovin a aminokyselin krve. Pro jejich stálost v mléce je důležitá i stálost jejich hladiny v krvi. Při nedostatečné výživě, nemoci, rekonvalescenci se hladina bílkovinných látek v krvi snižuje a vede to k poklesu bílkovin v mléce. Rovněž imunitní složky mléka nebo mleziva se dostávají do mléčné žlázy krví. Jde především o gamaglobulin a beta 1 a beta 2 globuliny.

Laktóza je disacharid složený z glukózy s galaktózy. Zdrojem je glukóza uvolněná z krve. Galaktóza není v krvi přítomna a je syntetizována přeměnou glukózy sekrečním epitelem alveol (Liblich et al., 2004).

Tuk se tvoří využitím tuků z potravy biosyntézou v mléčné žláze. Základní látkou předcházející mastným kyselinám v mléčném tuku je kyselina octová a jiné kyseliny vznikající činností mikroorganismů v bachoru ze sacharidů (celulózy) a bílkovin krmiva, popřípadě i tuk z tukových zásobáren organismu (Reece, 2013).

Minerální látky a vitamíny jsou převáděny do mléka přímo z krve. Chemické složení živin v krmivu a celkový stupeň výměny látkové ovlivňují tvorbu a složení mléka. Pro výrobu jednoho litru mléka projde mléčnou žlázou až 500 litrů krve. Z buněk sekrečního epitelu se mléko dostává do alveol buď ekrinně, tj. bez porušení sekrečních buněk, nebo apokrinně při jejich částečném poškození. Po vyloučení sekretu se neporušené buňky opět naplňují, porušené nejprve regenerují. Sekrece mléka je řízena laktačním centrem v kůře velkého mozku, z hormonů se na sekreci nejvíce podílí prolaktin (LTH). Na množství i složení mléka se podílejí vnitřní a vnější činitelé. Z vnitřních vedle genetického základu jsou to plemenná příslušnost, říje, březost, zaprahnutí, porod a věk, jako vnější činitelé se uplatňují výživa, ošetřování, mikroklimatické a makroklimatické podmínky, pohyb, námaha, onemocnění, dojení (Bouška a kol., 2006).

### **3.2.3 Ejekce mléka**

Probíhá na základě neurohumorálního reflexu takto: Při podráždění struku jdou nervové impulsy nervovými drahami do neurohypofýzy, kde se uvolní oxytocin. Ten

se dostane krví do mléčné žlázy a vyvolá stah hladkosvalových buněk kolem alveol, přičemž dochází k vyměšování mléka. Pro optimální spuštění mléka je důležitá síla podnětů a také jejich odpovídající frekvence. Tyto nepodmíněné reflexy mohou být posíleny zejména masážemi a omýváním vemene teplou vodou. Vedle nepodmíněných reflexů se uplatňují při ejakci mléka i podněty podmíněné. Těmi se stává celé prostředí doprovázející dojení, takže např. spatření dojiče, cinkání nádobí, spuštění stroje apod. vyvolá uvolnění mléka ve vemenu. Naopak rušivé vlivy, jako změna dojiče, nepravidelnost v krmení, v dojení, hluk apod. působí rušivě na sekreci a uvolňování mléka. Pro dojení je třeba vědět o omezeném účinku oxytocinu (5- 8 minut), během kterého by měla být kráva vydojena.

Mléko se tvoří v mléčné žláze během laktačního období nepřetržitě. Hromadí se v celé dutinové soustavě, jejíž kapacita je značná, ale ne neomezená. Jestliže je překročena kapacita vemene, tvorba mléka se snižuje. Laktace trvá u různých zvířat různě dlouhou dobu. U krávy se pohybuje laktace kolem 305 dnů při produkci 2 000- 5 000 kg mléka (i více). Sáním nebo dojením se mléčná žláza udržuje v činnosti. V období před dalším porodem je nutné, aby byla mléčná žláza krávy přivedena do klidového stavu (zaprahnutí, stání na sucho), v němž by se mohla připravit na další laktaci (Liblich et al., 2004).

### **3.3 Složení mléka**

Mléko je vodnatá, neprůhledná, bílá nebo lehce nažloutlá tekutina typického aroma pro určitý druh zvířat, chuti mírně nasládlé. Představuje složitý komplexní systém, jehož součástí jsou voda, bílkoviny, tuk, sacharidy, vitamíny, minerální látky, prtilátky a další složky. Čerstvě nadojené kravské mléko má specifickou hmotnost kolem 1,032 a je slabě kyselé – pH 6,4 - 6,7. Je všestrannou potravinou. Vyznačuje se dobrou stravitelností. Jeho bílkoviny jsou složeny z nepostradatelných aminokyselin, tuk je dobře emulgován. Varem se mléko nesráží. Složení mléka kolísá i u téhož druhu zvířat podle podmínek krmení, napájení, ošetřování, období laktace, ročního období, plemenné příslušnosti apod. Mléka jednotlivých druhů zvířat se svým složením výrazně liší. Rozhodující je poměr mezi kaseinem a albuminem. Obsahuje-li mléko z celkového obsahu bílkovin nad 75 % kaseinu, označuje se jako mléka kaseinové, má-li kasein pod 75 %, jde o mléko albuminové. Kaseinová mléka jsou mléka přežvýkavců a prasnice, do albuminových mlék patří mléko lichokopytníků a šelem (Liblich et al., 2004).

Složení mléka ovlivňuje kromě genetických faktorů kvalita prostředí, stáří dojnice, fáze laktace, způsob dojení, zdravotní stav zvířat a jejich výživa.

V praktických podmínkách se složení mléka dá ovlivnit výběrem plemene a šlechtěním, což je postup časově náročný, který je možné urychlit genetickými zásahy. Daleko operativnější je však krmivářské ovlivnění složení mléka.

Krmivem jsou pro zvířata zabezpečovány živiny, které jsou přímými nebo nepřímými prekurzory základních složek mléka. Vztahy mezi složením krmiva a složením mléka nejsou však přímé ani jednoduché, takže nelze říci, že se zvýšením obsahu jedné složky (živiny) krmiva je možné dosáhnout i relativního zvýšení tvorby stejného komponentu mléka.

Vliv výživy je nejvíce patrný na obsahu mléčného tuku, který může kolísat v širokém rozmezí (až 3 % absolutně). Koncentrace mléčných bílkovin je působením výživy a krmení ovlivnitelná méně (pouze 0,20 %), kdežto obsah laktózy v mléce je nutričními zásahy neovlivnitelný (Šípalová, 2012).

### **3.3.1 Mléčný tuk**

Mléčný tuk není identický s tukem v krevní plazmě, převážná většina obsahu mléčného tuku je výsledkem syntézy v mléčné žláze. Jako prekurzory syntézy se uplatňují látky z krmiva přecházející do mléčné žlázy krví. K jeho syntéze dochází z neutrálního tuku přinášeného krví z jater a z neutrálního tuku z tukových tkání. Při syntéze jsou mimo jiné využívány také vyšší mastné kyseliny (palmitová, stearová, olejová). Triacylglyceroly jsou v kapilárách mléčné žlázy hydrolyzovány enzymem lipázou a uvolněné mastné kyseliny jsou pohlceny alveolárními buňkami. Glycerol se do mléčné žlázy dostává obdobným způsobem, případně je přímo syntetizován v sekrečním epitelu mléčné žlázy. Je jedním z prekurzorů nutných pro tvorbu mléčného tuku. Přežvýkavci využívají jako prekurzory především těkavé mastné kyseliny předžaludku (octová, propionová), jejichž produkce stoupá s podílem celulózy v krmivu a stupněm kvasných procesů v batoru. Obecně platí, čím více kyseliny octové produkováné v batoru, tím vyšší tučnost mléka. Využití těkavých mastných kyselin závisí na aktivitě štítné žlázy, kdy při jejím zvýšení dochází k intenzivnějšímu využívání těkavých mastných kyselin. Nepřežvýkaví býložravci využívají jako zdroj uhlíku pro tvorbu řetězců mastných kyselin glukózu (Pavlík a Sláma, 2015).

Mléčný tuk se podle Bouška a kol. (2006) skládá z mastných kyselin a glycerolu (z 98 % tvořen triacylglyceroly). Pro zajištění vysokého obsahu tuku v mléce je proto nutné zabezpečit tvorbu mastných kyselin a glycerolu.

Mléčný tuk patří podle McDonalda et al. (2011) k nejkomplicovanějším přírodním tukovým komplexům. Je rozptýlen v podobě tukových kapének o velikosti 0,1- 15  $\mu\text{m}$ . Většinou složku tuku tvoří triacylglyceroly a to až z 85 %, a proto jsou považovány za

vysoce kvalitní zdroj energie. Je pro ně charakteristický vysoký podíl mastných kyselin, které mají nízkou molekulární hmotnost.

Obsah tuku v mléce je podle Doležala a kol. (2000) závislý na plemeni, dojivosti, sezónnosti, výživě a fázi laktace. Nejvyšší obsah tuku v mléce dosahují plemena Jersey a Guernsey, střední obsah vykazují plemena s kombinovanou užitkovostí a naopak nejnižší hodnoty mají mléčná plemena.

Skladbou krmné dávky, zejména množstvím vlákniny a její strukturou lze ovlivnit obsah tuku v mléce. Obsah tuku lze ovlivnit skladbou krmné dávky a to zejména množstvím vlákniny a její strukturou ovlivňuje obsah tuku v mléce. Nedostatek vlákniny nebo její nedostatečná strukturovatelnost snižují obsah tuku v mléce. Při rostoucí dojivosti plemen a v první půlce laktace dochází k poklesu tuku. Obdobně k tomuto dochází i při přechodu na pastvu a letní krmení. Obsah tuku fyziologicky vzrůstá ke konci laktace (Doležal a kol., 2000).

### **3.3.2 Mléčné bílkoviny**

Bílkoviny jsou v mléce v podobě koloidního roztoku a patří sem kasein, laktoglobuliny a laktalbuminy (Liblich et al., 2004).

Většina mléčných bílkovin je syntetizována v mléčné žláze z aminokyselin přinášných krví (jedná se zejména o kasein a laktalbumin). Zbytek tj. sérový albumin a imunoglobuliny přecházejí do mléka přímo z krve (Bouška a kol., 2006).

Z krve do mléka přecházejí především imunoglobuliny (až 70 %), nejvíce imunoglobulinů se nachází v mlezivu. S následující tvorbou a sekrecí mléka jejich koncentrace klesá, dále do mléka přechází z krve sérový albumin. V mléčné žláze jsou syntetizovány mléčné bílkoviny kasein,  $\alpha$  a  $\beta$ -laktalbumin. Základním substrátem pro syntézu těchto proteinů jsou volné aminokyseliny krevní plazmy. Syntézy bílkovin se však účastní i některé peptidy. U monogastričních zvířat jsou využívány pro syntézu mléčných bílkovin aminokyseliny z přijatého krmiva, u polygastričních zvířat pak také aminokyseliny syntetizované mikroorganismy předžaludku. Důležitým zdrojem uhlíku pro syntézu kostry aminokyselin jsou u polygastričních těkavé mastné kyseliny především octová, propionová a máselná a vyšší mastné kyseliny (palmitová, olejová). Obsah bílkovin v mléce se pohybuje v průměru 3,2 % v závislosti na druhové a plemenné příslušnosti (Pavlík a Sláma, 2015).

Z chemického hlediska je bílkovina vysokomolekulární polymerní sloučenina. Mléčné bílkoviny vznikají v buňkách sekrečního epitelu mléčné žlázy. Z technologického hlediska je nejhodnotnější složkou kasein, který tvoří přes 75 % bílkovin (Johansson, 2000). Z tohoto



důvodu se řadí kravské mléko do kategorie kaseinových mlék. Obsah bílkovin je ovlivňován celou řadou faktorů: výživou, plemenem, dojitostí, sezónností, stádiem laktace, pořadím laktace apod. Vlivem plemene, fázi laktace a krmným režimem dochází ke změnám ve složení mléka. Obsah bílkovin v mléce je podle Doležala a kol. (2000) geneticky determinován a je významně ovlivněn výživou a bacherovou fermentací. Koncentraci tuku v mléce lze podle Illeka (2008) poměrně snadno ovlivnit výživou, oproti tomu je ovlivnitelnost koncentrace bílkovin složitější a rozsah změn je menší. Doležal a kol. (2000) uvádí, že nejnižší obsah bílkovin je na vrcholu laktační křivky, ale ke konci laktace se zvyšuje.

### 3.3.3 Mléčný cukr

Mléčná žláza je jediným místem v organismu, kde dochází k syntéze laktózy, zdrojem obou složek (glukózy a galaktózy), ze kterých vzniká laktóza, je glukóza v krvi ve volném stavu nebo ve formě glykoproteinů. Kromě toho může být pro syntézu laktózy využit také glycerol, kyselina mléčná, propionová (významný prekurzor mléčného cukru u přežvýkavců) a jiné látky, které jsou intermediárním metabolismem transformovány na glukózu. Syntéza laktózy zahrnuje tvorbu monosacharidu galaktózy (vzniká přeměnou glukózy) a její spojení s glukózou – vlastní proces tvorby laktózy. Tohoto procesu se účastní řada enzymů, které katalyzují jednotlivé transformace. Laktóza se v mléce nachází v průměrné koncentraci 5 % a tato hodnota závisí na druhové a plemenné příslušnosti (Pavlík a Sláma, 2015).

Illek a kol. (2008) uvádí, že glukóza jako produkt hydrolýzy polysacharidů krmiv se vždy nachází v krvi a odtud se může dostat k mléčné žláze.

Tab. 9: Složení kravského mléka a mleziva (Pavlík a Sláma, 2015).

Složky	Mlezivo %	Mléko %
Voda	72	87
Sušina	28	13
Bílkoviny celkem	20	3,3
Imunoglobuliny	11	0,1
Kasein	5	2,7
Laktóza	2,5	5
Mléčný tuk	3,4	3,6
Minerální látky	1,8	0,7

### **3.3.4 Minerální látky**

K nejstabilnějším minerálním látkám mléka řadíme vápník a fosfor. Mezi minerální látky, které nelze ovlivnit výživou spadá hořčík, draslík a síra. Ovšem výživou lze ovlivnit koncentraci sodíku, zinku a selenu. Zbylé stopové prvky mají v mléce nízkou koncentraci a jejich ovlivnitelnost je malá. (Illek a kol., 2008)

### **3.3.5 Močovina v mléce**

Močovina, která se nachází v mléce je definována jako odpadní koncovka bílkovinného metabolismu a je součástí kontrol užitkovosti. Jedná se o přirozenou složku mléka. Fyziologické hodnoty jsou v rozmezí 20- 30 mg/100 ml. Tento ukazatel je přímo závislý na úrovni výživy ve vztahu k užitkovosti (Doležal a kol., 2000).

Zvýšený obsah podle Doležala a kol. (2000) koresponduje se zvýšením hladiny močoviny v krvi, která vzniká detoxikací v játrech při přebytku amoniaku, jenž vznikl bakteriálním štěpením proteinu krmiv v bacheru. Naznačují nadbytek dusíkatých látek nebo nedostatek pohotové energie v krmné dávce vzhledem k aktuální užitkovosti. Zvýšené hladiny jsou doprovázeny alkalizací bacherového obsahu s následnými metabolickými poruchami, snížením užitkovosti, zhoršením reprodukčních ukazatelů, zhoršením technologických vlastností mléka a zpravidla sníženým obsahem bílkovin a tukuprosté sušiny. Přítomnost acetonu v mléce a taktéž snížený obsah kyseliny citrónové ve vzorku podle Kysilka (2010) slouží jako indikace poruchy energetického metabolismu dojnice.

### **3.3.6 Kolostrum**

Dojnice produkuje kolostrum (mlezivo) těsně před porodem a ještě 6 dní po porodu. Je nažloutlé barvy. Mlezivo obsahuje imunoglobuliny - bílkoviny, které poskytují pasivní imunitu teleti. Tyto protilátky mají zabezpečit ochranu telete v prvních týdnech života před infekcemi z prostředí. Mlezivo ve srovnání se zralým mlékem obsahuje více proteinů, popelovin, tuků, ale méně laktózy (Bouška a kol., 2006).

### **3.3.7 Kvalitativní ukazatelé mléka**

Kvalitativní ukazatele mléka jsou podle Čurdy a Formana (2001) charakterizovány jakostí syrového kravského mléka a jeho zdravotní nezávadnost charakterizuje soubor ukazatelů: celkový počet mikroorganismů (CPM), počet somatických buněk (PSB), rezidua inhibičních látek (RIL) a bod mrznutí (BM).

Zdravotní nezávadnost je podmíněna produkcí zdravotně nezávadného mléka, což zajišťuje patřičná legislativa v podobě vyhlášek, které udávají požadavky na produkci syrového kravského mléka a kritéria pro syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření.

Kvalita mléka a mléčných výrobků:

- Celkový počet mikroorganismů (CPM) v 1 ml mléka do 100 000 včetně
- Počet somatických buněk (PSB) v 1 ml mléka do 400 000 včetně
- Rezidua inhibičních látek (RIL) v mléce negativní
- Bod mrznutí mléka  $\leq -0,520^{\circ}\text{C}$

### **3.3.7.1 Celkový počet mikroorganismů (CPM)**

Jedním z hlavních hygienických ukazatelů je podle Doležala a kol. (1996) celkový počet mikroorganismů, který charakterizuje celkovou hygienicko-sanitační úroveň získávání mléka.

Primární kontaminace je způsobena průnikem mikroorganismů strukovým kanálkem do mléčné žlázy. Zkrmováním nekvalitního či zaplísněného krmiva může také docházet ke zvýšenému průniku mikroorganismů. Avšak mnohem větší roli hraje sekundární kontaminace. Mezi hlavní zdroje patří: povrch struku a mléčné žlázy, ruce dojičce, prostředí stáje či dojírny, filtrace, dojící a chladicí zařízení a používaná voda.

Tento ukazatel je povinně hodnoceným mikrobiologickým parametrem.

### **3.3.7.2 Počet somatických buněk (PSB)**

Šimonová (2016) uvádí, že počet somatických buněk v mléce úzce souvisí se zdravotním stavem vemene, hlavně s výskytem mastitid, fází laktace a s dalšími vlivy. K mírnému zvýšení počtu somatických buněk dochází při výskytu metabolických onemocnění, ke konci laktace, kdy pomalu dochází k přípravě na další laktaci, a tím regeneraci epitelu.

Další vliv na počet somatických buněk má plemeno, stavba vemene, teplota prostředí a teplota tělesná, roční období, výživa, stres, dojící zařízení a technika dojení.

V mléce od zdravých krav by měl být PSB do 200 tis./ml, u prvotek do 100 tis./ml. (Anonym, 2016)

Nejčastěji se jedná o leukocyty, lymfocyty a epiteliální buňky. Množství těchto buněk je ukazatelem jakosti mléka.

### **3.3.7.3 Rezidua inhibičních látek (RIL)**

Tento ukazatel obsahuje řadu cizorodých substancí typu antibiotik, léčiv, desinfekčních sanitačních prostředků, těžkých kovů, chlorovaných syntetických látek a jiných chemikálií, které tak mohou pronikat do mléka a ohrožovat nejen průběh zpracovatelských technologií, ale také zvyšovat riziko pro zdraví konzumentů mléka a mléčných potravin. Z tohoto důvodu je jejich přítomnost v mléce nežádoucí (Doležal a kol., 1996).

### **3.3.8 Zralé mléko**

U mléka není stálé chemické složení ani výživná hodnota. U těchto a jiných parametrů mléka dochází ke změnám v průběhu dojení, v průběhu dne i laktace. Složení mléka ovlivňuje například plemenná příslušnost, složení krmné dávky, technika chovu, zdravotní stav a způsob dojení. Průměrné chemické složení kravského mléka je zobrazeno v tabulce 9 viz mléčný cukr (Rysová, 2016).

### **3.3.9 Sušina**

Souhrn tuků, proteinů, laktózy a popelovin je podle Williams (1998) označován jako sušina nebo pevné složky mléka. Doležal a kol. (2000) uvádí, že se jedná o sumární ukazatel podléhající vlivům, které působí na obsah bílkovin, laktózy, minerálních látek. Jako minimální obsah tukuprosté sušiny je podle ČSN 57 0529 stanovena hodnota 8,5 % pro standardní mléko. Jedná se o doplňkový ukazatel kvality pro zpeněžování mléka.

### **3.3.10 Voda**

Voda je nedílnou součástí skladby kravského mléka a nachází se zde v několika podobách. Nejvyšší zastoupení má v podobě volné vody. Dále pak v podobě vody vázané na koloidy tzv. hydratační voda a v neposlední řadě také jako voda chemicky vázaná, krystalická (Doležal a kol., 2000; Keresteš a kol., 2016).

## **3.4 Reprodukce krav**

Základním ukazatelem dobré reprodukce je podle Burdycha a kol. (2004) stav, kdy od jedné krávy dostaneme do roka jedno tele. Avšak při zvyšování užitkovosti dochází dle Říhy (1996) ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci.

Mezi významné faktory ovlivňující reprodukci patří dle Hegedšové a kol. (2010) správné vyhledávání říje. Nezachycená či špatně určená říje má za důsledek, že se inseminace neprovede vůbec nebo se provede v nevhodný čas. Detekce říje by měla probíhat v období

klidu a sledování by mělo probíhat dostatečně dlouhou dobu. Bouška (2006) uvádí, že by měla být sledována po dobu alespoň 15- 20 minut, alespoň dvakrát denně (ráno- večer), ideálně však 3-4x za den.

Jako vhodná doba pro první zapaštění u holštýnského plemene je stáří 14- 15 měsíců věku a hmotnost 420-430 kg (Bouška a kol., 2006).

Reprodukční vlastnosti a ranost se hodnotí na základě údajů z databází ústřední evidence a inseminace ČMSCH(Lorenc, 2002).

### **3.4.1 Plodnost**

Délku reprodukčního života dojnic ovlivňuje plodnost krav, neboť k nejčastějším příčinám vyřazování dojnic patří reprodukční poruchy.

Z důvodu jednostranné selekce na zvýšení užitkovosti dochází ke zhoršení plodnosti a ukazatelů reprodukce většiny stád. Dále se zhoršováním reprodukční výkonnosti souvisí postupné zvyšování stupně inbreedingu. K tomuto problému také přispěl i nástup embryotransféru.

Pozitivní vztah mezi zabřezáváním jalovic a jejich užitkovostí je podle Motyčky a kol. (2005) v následné první laktaci. Vyšší pravděpodobnost opožděného nástupu normálních reprodukčních funkcí je u zvířete, které se obtížně telí.

Správná výživa má podle Frelicha a kol. (2001) výrazný podíl na výsledcích reprodukce.

### **3.4.2 Obtížnost porodů**

Obecně se obtížnost porodů podle Motyčky a kol. (2005) hodnotí subjektivním zařazením do 2 až 4 tříd. Je důležité, aby byly zaznamenány veškeré i nepozorované porody. Mrtvě narozeným teletem se rozumí tele, které se narodilo mrtvé nebo které uhyne do 24 hodin po narození. Průběh porodu je ovlivněn matkou i jejím teletem.

### **3.4.3 Březost**

Březost patří mezi hlavní ukazatele reprodukce. S velmi dobrou plodností krav souvisí zabřezávání krav, které se po první inseminaci pohybuje nad 60 %, snížení pod 50 % znamená problémy (Bouška, 2006). Nejčastějšími příčinami nezabřeznutí jsou zánětlivé změny na pohlavních orgánech, záněty dělohy, vejcovodu nebo pochvy. Dále také nelze vyloučit ani poruchy pohlavních funkcí. Vliv březosti na dojivost je podle Rákose a kol. (2002) nízký

pouze do pátého měsíce, následně pak dochází ke zvyšování tohoto vlivu, kdy v osmém měsíci je silně negativní.

### **3.4.4 Reprodukční ukazatelé**

#### Věk jalovic při prvním zapuštění

Udává počet dní od narození do první inseminace. Je závislý na růstové křivce plemene a jeho cílová hodnota se mění s pokrokem ve šlechtění, ale také v závislosti na úrovni výživy a zdravotního stavu jalovic již po narození. Pro holštýnský skot je nyní u nás doporučován věk při prvním zapouštění 14- 15 měsíců při hmotnosti 410 kg (Bouška a kol., 2006).

#### Věk jalovic při první koncepci a při prvním porodu

Tyto ukazatele odrážejí jednak faktory ovlivňující věk při prvním zapuštění, tedy úroveň odchovu jalovic s odpovídajícím věkem chovatelské zralosti a účinnost vyhledávání říje, ale zachycují také úroveň zabřezávání jalovic v důsledku vybalancovanosti jejich reprodukčních funkcí (pravidelnost cyklu, schopnost zabřeznout a březost udržet), přesnost detekce říje, úroveň evidence a kvalitu inseminace. Za optimální situaci by se věk při prvním zabřeznutí měl lišit od vytyčeného cíle pro věk při prvním zapuštění o 11 dní (Louda a kol., 2008).

#### Interval mezi věkem při první inseminaci a první koncepci

Tento údaj nám pomáhá spolu s inseminačním indexem a interinseminačním intervalem určit příčinu neuspokojivých hodnot výše uvedených ukazatelů (Bouška a kol., 2006).

#### Inseminační interval

Je časové období od otelení do první inseminace po porodu. Z fyziologie průběhu puerperia krav vyplývá, že před 42. dnem po porodu nemá smysl usilovat o inseminaci plemenic. Vlastní cílová hodnota tohoto ukazatele závisí na konkrétních podmínkách chovu- pokud zvířata nejsou příliš stresována užitkovostí, výživou a dalšími faktory, může být reálný cíl 50- 65 dní (Říha a kol., 2004).

Tab. 1: Hodnocení inseminačního intervalu (Burdych a kol., 2004)

Výborný	61 – 75 dnů
Vyhovující	76 – 80 dnů
Nevyhovující	80 – 90 dnů
Špatný	nad 90 dnů

### Servis perioda

Udává dobu od porodu do zabřeznutí, resp. úspěšné inseminace. Zahrnuje pouze hodnoty zvířat, která zabřezla. Proto je třeba, aby zabřezlo nejméně 80 % všech inseminovaných plemenic (Bouška a kol., 2006).

Tab. 2: Hodnocení servis periody (Burdych a kol., 2004)

Výborná	81 – 95 dnů
Vyhovující	96 – 110 dnů
Nevyhovující	111 – 120 dnů
Špatná	nad 120 dnů

### Inseminační index

Vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence. Pokud do výpočtu zahrneme pouze počty inseminací plemenic, které zabřezly, získáme tzv. čistý inseminační index. Jeho hodnota poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2,0. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší (Jílek a kol., 2002).

Tab. 3: Hodnocení inseminačního indexu zabřezlých plemenic (Burdech a kol., 2004)

Velmi dobrý	do 1,5
Dobrý	1,6 – 1,8
Nepříznivý	1,9 – 2,0
Nevyhovující	nad 2,0

### Mezidobí

Je časový úsek mezi dvěma porody jednoho zvířete. Stanovuje se tedy pro zvířata, která se telila nejméně dvakrát. Nezapočítávají se hodnoty zvířat, která potratila. Pro správnou vypovídající schopnost tohoto ukazatele je žádoucí, aby se otelilo alespoň 75 % všech inseminovaných krav. Vzhledem k poměrně stabilní délce březosti se tento faktor chová

podobně jako servis perioda. Za dobrou se považuje délka mezidobí do 400 dnů (Bouška a kol., 2006).

Tab. 4: Hodnocení délky mezidobí (Burdych a kol., 2004)

Velmi dobré	do 365 dnů
Dobré	366 – 380 dnů
Méně vyhovující	381 – 400 dnů
Nevyhovující	nad 400 dnů

#### Čistá natalita

Je počet telat nebo otelených krav bez porodu jalovic na 100 krav za rok. Cílem je 75- 80 telat (Louda a kol., 2008).

#### Hrubá natalita

Je počet všech telat na 100 krav za rok. Cílem je alespoň 110 telat (Bouška a kol., 2006).

Tab. 5: Hodnocení natality krav (Burdych a kol., 2004)

Velmi dobrá natalita	více než 95 telat
Dobrá natalita	91 – 95 telat
Průměrná natalita	81 – 90 telat
Nevyhovující natalita	méně než 80 telat

#### Interinseminační interval

Interinseminační interval je počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucími inseminacemi u jednotlivých zvířat nebo v celém stádě. Jako žádoucí průměrná hodnota pro celé stádo se udává 30 dní. Je účinným nástrojem při odhalování příčin snížené reprodukční výkonnosti stáda (Bouška a kol., 2006; Říha, 1996). Interinseminační intervaly by se měly shodovat s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic. Toto se stanoví, tak, že součet počtu dnů v hodnocených interinseminačních intervalech se rozdělí do následujících skupin viz tabulka 6 (Burdych a kol., 2004).



Tab. 6: Rozdělení říjících cyklů (Burdych a kol., 2004)

Zkrácené cykly	pod 18 dnů
Normální cykly	18 – 24 dnů
Prodloužené cykly	nad 25 dnů

#### Procento zabřezávání po 1. inseminaci

Podle Burdycha a kol. (2004) se tento ukazatel vypočítá ze vztahu "počet březích po 1. inseminaci / počet prvních inseminací x 100".

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

Tab. 7: Hodnocení výsledků zabřezávání po 1. inseminaci (Burdych a kol., 2004)

Výborné zabřezávání	nad 60 %
Dobré zabřezávání	50 – 60 %
Průměrné zabřezávání	40 – 50 %
Špatné zabřezávání	pod 40 %

Celkový přehled hodnocení výše uvedených ukazatelů reprodukce udává tabulka č. 8.

Tab. 8: Hodnocení úrovně reprodukce (Burdych a kol., 2004)

Ukazatel	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	průměrná (vyhovující)	špatná
Zabřezávání (%)				
- po 1. inseminaci	nad 60	50 – 60	40 – 50	do 40
- po všech inseminacích	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval (dnů)	do 57	58 – 66	66 – 76	nad 77
Servis perioda (dnů)	do 80	81- 90	91 – 110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3 – 1,6	1,7 – 2,0	nad 2,0
Mezidobí	do 365	366 – 380	381 – 400	nad 401
Natalita krav (telat)	nad 95	91 - 95	81 – 90	pod 80
Živě odchovaná telata	nad 95	do 91	do 81	pod 80

## 3.5 Kondice

Bodové hodnocení tělesné kondice je subjektivní metoda posouzení množství podkožního tuku zvířete. Charakterizuje tedy množství energetických rezerv ve formě podkožního tuku, které má zvíře k dispozici pro období fyziologické nebo okolnostmi vynucené negativní energetické bilance. Fyziologická negativní bilance nastává u vysokoprodukčních krav v rané fázi laktace, kdy je výdej energie na tvorbu mléka vyšší, než kolik energie je kráva schopna přijmout. Další vlivy, které jsou příčinou negativní energetické bilance, jako například nedostatek krmiva, nekvalitní krmivo, nemoc zvířete, extrémní chlad, průvan, vlhkost prostředí, by měl chovatel v rámci možností minimalizovat.

Metoda bodového hodnocení kondice nám dává obraz o výživném stavu každého jedince ve stádě. Výživný stav plemenic se v průběhu chovatelského roku mění a významně ovlivňuje reprodukční proces, životaschopnost narozených telat i mléčnost krav. Tělesná kondice krav v průběhu reprodukčního cyklu značně kolísá a ovlivňuje úroveň reprodukce (Čermák a kol., 2004).

Ke ztučnění dojnic začíná docházet především ke konci laktace, kdy mléčná produkce klesá, ale příjem krmiv a především živin je stále ještě vysoký. V případě přetučnělé dojnice dochází ke komplikacím v průběhu porodu a po porodu, k metabolickým poruchám především v důsledku zvýšeného odbourávání tukových rezerv, ke zvýšení ketolátek v krvi a následně i k výskytu acetonu v mléce.

Pokud jsou dojnice ve špatném výživném stavu, nevytvoří si dostatek pohotovostních rezerv a pak nemají předpoklad k dobré laktaci a reprodukci (Mikyska, 2005).

Hodnocení nutričního stavu se provádí na základě tělesné kondice dle Montil et al. (2003). Sledování tělesné kondice je velice důležité pro kontrolu mléčné užitkovosti s ohledem na udržení optimálního průběhu laktace plemenic.

Hodnocení tělesné kondice lze využít jako nenáročnou a nenákladnou metodu k odhadu tělesných zásob podkožního tuku. Je poměrně i snadno zjistitelná ve velkých koncentracích zvířat a vcelku přesně vyjadřuje rozdíly v tělesných zásobách u zvířat stejného plemene. Motyčka a kol. (2005) dále uvádějí, že je úbytek hmotnosti během laktace normální, neboť dochází k mobilizování tukových rezerv.

### 3.5.1 Význam hodnocení dojeného skotu

Zjišťování hmotnosti dojnic je velmi pracné, odhad její ztráty není moc přesný, proto chovatelé skotu využívají metodu bodového hodnocení tělesné kondice. Tato metoda popisuje

individuální i skupinovou variabilitu využití živin v organismu zvířat, a proto může chovatelům sloužit i jako pomůcka při usměrňování či změně složení krmné dávky. Údaje o tělesné kondici během ročního cyklu krávy lze použít pro předpověď užitkovosti.

Pravidelné hodnocení poskytuje kontrolu nad ztrátami tělesného tuku v časné fázi laktace a umožňuje tak včasné zásahy při překročení optimálního rozmezí (Hanuš a kol., 2004). Vysoká ztráta tělesných rezerv se projevuje snížením kondičního skóre, což má za následek pokles produkce mléka a zhoršení reprodukčních schopností. Řízení výživy v průběhu laktace s návazností na hodnocení kondice by mělo zohledňovat průběh laktační křivky.

Ke zpřesnění subjektivního hodnocení kondice se využívají také méně známé metody jako je sonografie tukových rezerv na hřbetu a zádi zvířat. Z důvodu vysoké korelace ke kondičnímu stupni, lze tento ukazatel použít pro výpočet energetických rezerv organismu (Hanuš a kol., 2004).

Tělesná kondice se podle Halachmi et al. (2013) odhaduje mobilizací energetických zásob nebo stupněm protučnělosti a tloušťky při použití 5-bodové stupnice.

### **3.5.2 Hodnocení tělesné kondice krav mléčných plemen**

Hodnocení výživného stavu zvířat je nutné provádět se zřetelem na fázi mezidobí, stáří zvířete a genetický potenciál. Při hodnocení kondice (BCS- „body condition scoring“) mléčného skotu se posuzuje stav energetických rezerv na jednotlivých částech těla, tj. množství tuku, které zvířeti umožňuje získat energii i v období negativní energetické bilance. Důležité je kromě vizuálního hodnocení, které je podstatou hodnocení kondice mléčných krav, zaměřit se také na palpaci hřbetní krajiny dojnice, obzvláště nad bedry, zádi a kořenem ocasu. Hodnocení by vždy měla provádět stejná osoba.

Při celkovém posouzení se hodnotí celá oblast beder, hřbetu a zádě. Horní část pánevních kostí, hřbetu a konce žeber jsou kryty svalovinou. Tyto místa jsou vhodná pro hodnocení kondice. Tukový pokryv se hodnotí zhruba na sedmi až osmi místech těla (páteř, hrbol kosti sedací, kyčelní kloub, kořen ocasu, kyčelní trn, krátká žebra), avšak za předpokladu, že posouzení množství tuku na ocasních jamkách na hrbolech sedacích kostí je považováno za základní (Hanuš a kol., 2004).

#### **Charakteristika hodnocení:**

1 bod: Jednotlivé trnové výběžky páteře mají omezený masitý pokryv, vystupují, mají konce ostré na pohmat a společně tvoří efekt „police“ nad hladovou jámou. Jednotlivé obratle hřbetu, krajiny bederní a zádě jsou vystupující a zřetelné, kyčle a hrbole sedací jsou ostré

a s nepatrným pokryvem a jsou patrné hluboké propadliny mezi kyčlemi a sedacími hrboly. Krajina nad kořenem ocasu a hrboly sedacími je silně propadlá, což způsobuje, že tvar kostí v této krajině se zdá extrémně ostrý. Anální krajina je zcela prázdná.

2 body: Jednotlivé trnové výběžky jsou vizuálně rozeznatelné, avšak nevystupují. Konce výběžků jsou na pohmat ostré, i když vykazují větší pokrytí svalovinou a výběžky nevyvolávají zřetelný „policový efekt“. Jednotlivé obratle hřbetní, bederní páteře nejsou vizuálně zřetelné, avšak pohmatem jsou snadno rozeznatelné. Kyčelní a sedací hrboly sice vystupují, avšak prohloubení krajiny nad kyčelním kloubem a mezi nimi je méně výrazné. Anální krajina je mírně propadlá a ochod již méně vystupuje.

3 body: Trnové výběžky jsou při mírném tlaku rozeznatelné. Společně se výběžky zdají být hladké a „policový efekt“ není znatelný. Hřbet připomíná zaoblený hřeben střechy a kyčelní a sedací kosti jsou zaobleny a vyrovnány. Anální krajina je vyplněna, avšak ukládání tuku zde není zřetelné.

4 body: Jednotlivé trnové výběžky jsou rozeznatelní pouze při zvýšeném tlaku při pohmatu, linie mezi kyčelními hrboly jsou ploché nebo zaoblené. Krajina kolem kořene ocasu a sedacích hrbolů vykazuje místa s uložením tuku.

5 bodů: Obrisy páteře, trnové výběžky, kyčle a krajina kolem sedacích hrbolů nejsou vizuálně znatelné a výrazné je uložení podkožního tuku v celé oblasti pánve. Kořen ocasu se zdá být ponořen do tukové tkáně. Obrisy stehen jsou vyklenuté (konvexní), hřbet je výrazně zakulacen (Hanuš a kol., 2004; Zink a kol., 2011).

### **3.5.3 Vliv kondice plemenic v době stání na sucho na reprodukci**

Nadbytečný či nedostatečný příjem energie v pozdní fázi laktace a v době stání na sucho vede ke kolísání kondice mimo optimální rozmezí, což se může projevit v produkci i reprodukci.

Obecně lze říci, že kondice v období stání na sucho, porodním a v první fázi laktace je velmi důležitým faktorem ve vztahu k plodnosti a užitkovosti (Hanuš a kol., 2004). Před otelením je ideální kondice 3 a v laktaci 2,5 (Čermák, 2000).

### **3.5.4 Vliv kondice plemenic v počáteční fázi laktace na reprodukci**

Jedno z nejdůležitějších období z hlediska užitkovosti a plodnosti je počáteční fáze laktace. V tomto období by se měla kondice často hodnotit, neboť poukazuje na stav energetických rezerv, které nejvíce ovlivňují zdraví, užitkovost a plodnost zvířat. Doporučuje

se doplnit sledování kondice o stanovení jednotlivých složek mléka (močoviny, bílkoviny a tuk) či o krevní parametry (močoviny, cholesterol).

V počáteční fázi laktace je důležité sledovat hlavně změny, které v tomto období pravidelně nastávají. Doba, při které dochází ke ztrátě kondičního skóre, závisí na podmínkách prostředí a může trvat od 2. do 12. týdnu laktace. Okolo 5. týdne po otelení dochází k nejvýraznějším změnám. Aktuální stav kondice v jednotlivých fázích laktace, tak může vypovídat o úspěšnosti 1. inseminace (Hanuš a kol., 2004).

### **3.5.5 Vliv kondice plemenic ve střední a konečné fázi laktace na reprodukci**

Díky zvýšenému příjmu sušiny se v průběhu střední a konečné fáze laktace, organismus dostává do pozitivní energetické bilance. Pozdní fáze laktace by měla sloužit k úpravě kondice, neboť u dojnic by poté mělo docházet k zaprahnutí v ideálním výživovém stavu (Zink a kol., 2011).

### **3.5.6 Optimální hodnoty tělesné kondice dojeného skotu v průběhu mezidobí**

Tělesná kondice je považována za velice dynamickou proměnnou ve vztahu k fázi mezidobí se značným významem k zachování produkce a reprodukce. Odráží odbourávání i ukládání energetických zásob. Dosažení ideální kondice je propojeno s maximální mléčnou užitkovostí, minimalizací zdravotních a reprodukčních poruch, cílem je tak udržet ideální kondici pro optimální využití tukových zásob (Hanuš a kol., 2004).

### **3.5.7 Negativní energetická bilance dojnic**

Šlechtění na mléčnou užitkovost zvýraznilo roli tělesných zásob při udržení vysokého nádoje (Roche et al., 2006). Výsledkem selekce na vysokou mléčnou užitkovost je dojnice, která pohotově mobilizuje své tělesné zásoby na úkor vlastního zdraví a plodnosti (Buckey et al., 2003; Collard et al., 2000). Takováto zvířata vykazují zhoršené reprodukční ukazatele, což má za následek zvýšené náklady na obnovu stáda a paradoxně následně nižší úroveň selekce (Buckley et al., 2000). Nadměrné působení negativní energetické bilance velmi často souvisí s přílišnou tělesnou kondicí krav i jalovic při otelení. V praxi často omezená pohoda zvířat v okoloprodním období a někdy i horší kvalita objemných krmiv navíc způsobují další snížení příjmu krmiva, což dále prohlubuje metabolický stres spojený s negativní energetickou bilancí (Butler, 2005). Nedostatek energie zpožďuje obnovení plnohodnotné

funkce ovaríí a luteální aktivity (Patton et al., 2007). Výsledkem je snížená schopnost zabřezávání, která se projevuje prodlužováním mezidobí. V běžných provozních podmínkách se ke sledování míry a vývoje NEB dojníc nejčastěji využívá hodnocení tělesné kondice (Zink a kol. 2011).

### **3.5.8 Stupeň tělesné kondice krav a jejich plodnost**

Z genetického pohledu mohou mít dojnice s nízkou tělesnou kondicí nedostatek energetických rezerv pro aktivaci ovariální aktivity nebo pro projevy říje (Vacek a Kubešová, 2009). Hubená zvířata mají prodlouženou periodu do nástupu ovariálních funkcí po otelení, nepravidelné pulzy LH, nedostatečnou odezvu folikulů na stimulaci gonadotropinu a sníženou funkčnost folikulu, což má za následek sníženou produkci estradiolu (Chagas et al., 2007).

Nadměrná úroveň tělesné kondice při otelení může negativně ovlivňovat příjem krmiva v časně fázi laktace a tím předurčuje dojnici k vyšším ztrátám kondice po otelení (Allen, 2000; Vacek a Kubešová., 2009). Naopak, je-li úroveň kondice při otelení příliš nízká, dojnice vstupuje do počáteční fáze laktace s nízkými tělesnými zásobami. V tomto případě je pokles tělesné kondice sice nízký, ale zároveň nejsou tělesné rezervy dostačující pro pokrytí energetických požadavků organismu s nastupující laktací (Wathes et al., 2007). Takové dojnice poté hůře zabřezávají (Pryce et al., 2001; Wathes et al., 2007a). Úroveň energetických zásob během pozdní březosti, telení a časně laktace ovlivňovala délku postpartálního anestrů a pravděpodobnost zabřeznutí (Chagas et al., 2006). Titterton a Weaver (2001) zjistili vliv úrovně BCS v období telení na výskyt endometritid a interval do nástupu cyklické aktivity vaječnicků. Jejich výzkum ukázal, že úroveň tělesné kondice před otelením ovlivňuje involuci dělohy, což je následně asociováno s ovlivňováním délky intervalu od porodu do výskytu první říje. Pryce et al. (2001) uvádí, že dojnice s vyšším BCS v 10. týdnu laktace měly kratší interval do první říje, kratší mezidobí i inseminační interval a lepší úroveň zabřezávání. Obecně je nízká tělesná kondice během časně laktace spojována s opožděným nástupem ovariální aktivity, nepravidelnými pulzy LH, slabou odezvou folikulů na stimulaci gonadotropiny a sníženou funkčností folikulu (Diskin et al., 2003).

### **3.5.9 Změny tělesné kondice krav a jejich plodnost**

Vlastní pokles tělesné kondice je jednak ovlivněn výší mléčné užitkovosti, genetickým založením, ale z velké míry také úrovní tělesné kondice před otelením (Buckley et al., 2000; Horan et al., 2005). Proto také Vacek a Kubešová (2009) usuzuje, že krávy telící se ve vyšší tělesné kondici následně ztrácejí více svých tělesných zásob než dojnice hubené. Ztráta

tělesné kondice během časně laktace byla spojována se sníženou pravděpodobností zabřeznutí při první inseminaci, delší servis periodou a zvýšeným inseminačním indexem (Roche et al., 2007).

Pryce et al. (2001) prokázali, že zlepšením BCS v 10. týdnu laktace o 1 bod znamenalo zkrácení inseminačního intervalu o 6,2 dnů a zvýšení procenta zabřezávání po 1. inseminaci o 9 %, a to i s ohledem na produkci mléka. Dojnice s menšími změnami BCS během 1. měsíce laktace vykazovaly lepší výsledky reprodukce, protože měly prokazatelně dřívější nástup ovariální aktivity.

Schopnost zabřezávání u holštýnských krav více souvisí se změnou tělesné kondice v krátkém období bezprostředně před 1. inseminací než s tělesnou kondicí při otelení nebo její celkovou ztrátou během intervalu (Vacek a Kubešová, 2009).

### **3.6 Technologie ustájení**

Efektivnost a konkurenceschopnost živočišné produkce je značnou měrou ovlivněna technologií chovu, úrovní výživy a technikou krmení. Jedním z rozhodujících předpokladů pro úspěšný chov je vhodné stájové prostředí, které odpovídá všem základním požadavkům ustájených zvířat (Zejdová a kol., 2014).

Čermák (2000) uvádí, že v chovu dojnic jsou dva základní způsoby ustájení: volné a vazné. Tyto způsoby ustájení se rozdělují dle potřeby steliva na stelivové a bezstelivové ustájení.

#### **3.6.1 Vazné stáje**

Pro úplnost výčtu technologií je nutné uvést vazné ustájení, které řadíme mezi tzv. doživající technologie. Tyto technologie z 80. a 90. let minulého století jsou v souladu se znalostmi fyziologie, etologie, technologie a managementu stád dojeného skotu plně nahrazovány volnými systémy ustájení, případně je přistupováno k rekonstrukcím těchto stájí, které ale ve výsledku zůstanou pouhým kompromisem. Sebelepší technické zdokonalování stájových detailů, technických prvků a linek nepřináší potřebný a výrazný efekt ve snížení pracnosti a zvýšení chovného komfortu. Krávy navíc vyžadují pohyb jako svou nezbytnou životní potřebu, což vazné ustájení s minimálním předozadním pohybem neumožňuje. Nevýhody spočívají ve vyšší pracnosti při ošetřování a dojení. Vazné stání se pro dojnice vyvíjelo z dlouhého podestýlkového stání (230 – 270 cm) přes střední stání se žlabovou zábranou s vysokou úžlabnicí až ke krátkému stání s nízkou úžlabnicí, s podestýlkou nebo

pryžovou matrací 145 – 170 cm dlouhou. Šířka vazného stání byla 112,5 cm (Doležal a Staněk., 2015).

### **3.6.2 Volné ustájení**

V současné době je podle Staňka a kol. (2007) nejvhodnější a nejprogressivnější způsob ustájení pro všechny kategorie skotu volné boxové ustájení. Mezi přednosti patří respektování biologicko-etologických požadavků zvířat s možností volného pohybu, odpočívání, vytváření sociální hierarchie, péče o své tělo apod. Podle Frelichy a kol. (2001) vysokoužitkovým dojnicím nejvíce vyhovuje dobře řešená volná boxová stáj ať už stelivová či bezstelivová, protože stupeň chovatelského komfortu je zde na vysoké úrovni. Taková volná boxová stáj představuje podle Bouška a kol. (2006) to nejlepší pro vysokoužitkové dojnice. Dosahují se zde vynikající ukazatele plodnosti, minimální poškození struků, vemen, končetin, bezproblémová čistota, a to bezkonkurenčně vyšší oproti vaznému ustájení.

Technologie umožňuje využití jak stelivového, tak i bezstelivového provozu se všemi výhodami a nevýhodami. Proto výstavba nových boxových stájí, většinou vzdušných a přístřeškových s kapacitou nad 300 dojnic, je v současnosti běžná a nanejvýše praktická. Poměr počtu zvířat k počtu boxových loží 1 : 1 je ideální, avšak bezproblémový je i poměr počtu zvířat k počtu míst u žlabu 1,5 : 1, a to při vhodné technice krmení. Boxové ustájení je vhodné použít i při rekonstrukcích typových stájí K- 96 a K- 174 (Hofírek a kol., 2009).

### **3.7 Technika dojení**

Dojení je podle Bouška (2006) a Kutze (2007) proces, při kterém se získává mléko z mléčné žlázy. Tento proces by neměl trvat déle než 6 minut, neboť po tuto dobu působí hormon oxytocin.

Typy dojíren:

#### **1. Rybinová**

Doležal (1996) uvádí, že při maximálním využívání předností rybinových dojíren a zlepšení v technice dojení dochází k efektům úspor pracovního času teprve až při využití dojíren 2 x 4-5, na rozdíl od dojení do potrubí ve vazných stájích.

Na tomto základě lze předpokládat podle Doležala a kol. (2000) možné rozšíření dojírny tak, aby čas na dojení skupiny nebyl delší než 60 minut, nebo aby výkonnost dojírny dosahovala min. 50 - 60 krav za hodinu. Šikmým stáním dojnic jsou jednotlivá vemená víceméně od sebe nepatrně vzdálená, tím dochází k výraznému zkrácení cest dojiče za



dojnicemi. Ty stojí oboustranně podle pracovní chodby v úhlu 40° zádí k pracovní chodbě, což zlepšuje přehled o zvířatech a zároveň umožňuje dobrý přístup k mléčné žláze. Frelich a kol. (2001) uvádí, že šířka každé strany dojícího stání činí 140-150 cm.

Prvotelky si podle Doležala (1996) na dojení v dojírnách poměrně dobře navykají, pokud se již jako vysokobřezí jalovice seznamují s provozem při příhonu, manipulací s vemenem, odchodem, ale i hlukem apod. Vlastní dojení pak probíhá ve větším klidu a pohodě.

## **2. Tandemové**

Frelich a kol. (2001) uvádějí, že u tandemových dojíren vstupují krávy na dojící místa jednotlivě, ale až poté, co jiná vydojená kráva toto dojící místo opustí. Zvířata jsou podle Doležala (1996) v dojírně umístěny za sebou, bokem k pracovní chodbě, tzn. i k dojičům. Dojnice po vstupu na dojící místo není ostatními zvířaty vyrušována či omezována až do doby jejího odchodu. Každá dojnice má svůj vlastní čas pobytu na dojícím místě. Dojič má každou dojnici v celé její délce v plném dohledu.

## **3. Paralelní**

Doležal a kol. (2000) tvrdí, že strukové násadce jsou nasazovány mezi pánevní končetiny dojnic. Mezi pozitiva patří výrazně kratší potrubí, kratší přechody dojiče, menší obestavěná plocha, větší bezpečnost práce. Jedná se o typ dojírny, který je velmi výhodný při malé kapacitě, neboť obestavěná plocha je minimální. Další možností je varianta s rychlým výstupem, který je maximálně vhodný pro vysoké koncentrace dojnic. Dojnice se v této dojírně řadí podle Frelicha a kol. (2001) do 90° úhlu k ose pracovní chodby dojiče.

## **4. Dojírny s rychlým výstupem**

Frelich a kol. (2001) uvádějí, že se jedná o stacionární dojírny s rychlým odchodem. Jejich technické řešení je podle Doležala a kol. (1996) založeno na řízeném nástupu dojnic do dojícího stání. První kráva musí jít na poslední, nejvzdálenější stání. Krávy z dojícího stání odcházejí čelem do přeháněcí chodby, která je součástí dojírny.

## **5. Rotační**

Zink (2011) uvádí, že se jedná o typ dojírny, kdy zvířata stojí, a zároveň se v průběhu dojení otáčejí dokola. Z hlediska výkonnosti a snadnosti obsluhy nebyl podle Doležala a kol. (1996) tento typ dojíren překonán. Velice snadno ovladatelné zařízení, zajišťuje perfektní přehled o dojnících a velice jednoduchou údržbu.

Na trhu se objevují následující typy:

**a) rotatandem**

Frelich a kol. (2001) tvrdí, že dojnice stojí za sebou, po obvodě kruhu. Dojič je podle Andrta (2011) uvnitř kruhu. Každé stání má samostatný dojící stroj s odměrnou nádobou, z které je mléko odváděno potrubím přes otočnou spojku do mléčnice. Strukové násadce se snímají automaticky.

**b) rotarybina**

Dojnice podle Frelicha a kol. (2011) zauímají místa v poloze šikmo vedle sebe. Doležal a kol. (1996) tvrdí, že je tato dojírna úspornější s velkou výkonností.

**c) rotaradiál**

Frelich a kol. (2011) uvádí, že postavení dojnic je v tomto případě kolmo na směr pohybu mobilní plošiny. Strukové násadce se nasazují ze zadu. Mezi nejdůležitější vybavení dojírny patří dojící zařízení.

**7. Robotizované**

Frelich a kol. (2001) uvádí, že dojící robot zajišťuje identifikaci zvířat, očištění struků, přípravu na dojení, oddojení prvních stříků, zkoušku kvality mléka a kontrola vemene, nasazení strukových násadců, vlastní dojení, dodojení, sejmutí dojícího stroje a sběr dat o množství nadojeného mléka. Dojnice dojené robotem musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně rozmístěné struky. Identifikaci dojnice při vstupu do boxu robota zajišťuje respondér na krku. Dále zajišťuje registraci všech informací o dojnici, její užitkovost a dojení během dne, četnost návštěv v robotu a vysílá signál pro přidavek jádra v dojícím boxu i v krmných boxech ve stáji (Doležal a kol., 1996).

### **3.8 Výživa a krmení**

Výživa je jedním ze základních faktorů ovlivňujících reprodukci hospodářských zvířat. Chyby v krmení se ve většině případů projevují dlouhotrvajícím působením na plodnost a snižují i možnost terapeutického ovlivnění. Mezi hlavní příčiny vztahu výživy na reprodukci řadí překrmování dojnic v období stání na sucho, nedostatek energie, vitamínu A a fosforu v poporodním období, zvýšený přívod draslíku, deficit sušiny a hrubé vlákniny nebo naopak zvýšení příjmu hrubé vlákniny a zejména proteinů na straně jedné a různé formy zdravotní nezávadnosti krmiv na straně druhé (Dvořák a kol., 2005).

Přežvýkavci mají jedinečnou schopnost konzumace velkého množství krmiva a přeměny vláknitých částí (celulóza a hemicelulóza) na využitelnou formu energie. Energie

totiž tvoří největší část potřeby živin pro přežvýkavá hospodářská zvířata a obvykle je dodávána prostřednictvím pastvy, sena, siláže a někdy obilí- zrna. Nejvíce omezujícím faktorem pro kvalitu píče je stravitelná energie (Čermák a kol., 2004)

### **3.7.1 Výživa vysokoprodukčních dojnic**

Výživa vysokoprodukčních dojnic je výrazněji komplikovaná především proto, že s nárůstem denního nádoje se při zahájení laktace zvětšují rozdíly v zapojení funkčních systémů důležitých pro růst a vývoj plodu během březosti a pro tvorbu mléka během laktace po porodu. Toto kontinuální střídání funkčních priorit vyžaduje důslednou diferenciaci výživy podle stádia březosti a laktace (Fröhdeová a kol., 2012).

### **3.7.2 Výživa v období stání na sucho**

Navrátil a kol. (1999) uvádí, že období stání na sucho by mělo trvat minimálně 6 týdnů až 2 měsíce před otelením. Zkrácením této doby dojde ke snížení mléčné užitkovosti v následujících laktacích. Ovšem příliš dlouhé stání na sucho má negativní vliv na produkci, stejně tak i radikální snižování doby stání na sucho. Při kvalitních objemných krmivech v základu krmné dávky by mohl být přírůstek hmotnosti plodu až 60 %. Hofírek a kol. (2009) tvrdí, že množství přijatých krmiv rozhoduje o produkční účinnosti krmné dávky a ovlivňuje i ekonomiku výroby mléka. Úspěšná laktace začíná podle Hulsena (2011) výborným zdravotním stavem dojnice, která je okamžitě po porodu schopna přijímat krmivo.

### **3.7.3 Výživa dojnic po otelení**

Výživa dojnic po porodu do tří měsíců laktace musí zabezpečovat adaptaci na tvorbu a výdej mléka, involuci dělohy a obnovu funkce pohlavních orgánů (Polanský a kol. 1990).

Zejména v prvním měsíci po otelení je podle Bouška a kol. (2006) hlavním problémem ve výživě dojnic zajištění potřeby energie, a to v souvislosti s pomalu rostoucím příjmem sušiny (vrchol je 70. až 100. den) a rychle stoupající mléčnou užitkovost (30. až 50. den).

Deficit živin je v této době uhrazován mobilizací tukové tkáně. Výživu je nutné zajišťovat co nejkvalitnějšími objemnými krmivy (chutnost, stravitelnost, koncentrace živin- hlavně energie) a stoupajícím množstvím koncentrovaných krmiv (až 60 % sušiny krmné dávky). Koncentrace energie krmné dávky by podle užitkovosti měla být 7,0 – 7,4 MJ NEL/kg sušiny. Vzhledem k činnosti předžaludků je nutné sledovat podíl hrubé vlákniny v krmné dávce, a to ať už se jedná o její absolutní množství či o její strukturu a podíl

strukturní píče. Dávkování jadrných krmiv je vhodné po otelení zvyšovat postupně. Nejvhodnějším systémem je zařazení otelených krav do skupiny středně užitkových dojnic (100 – 200 dní po otelení), takže dostávají prvních 10 až 20 dní po otelení asi 5 – 6 kg koncentrátů při denní spotřebě sušiny zhruba 17 – 20 kg. Po tomto období a bezproblémovém fungování předžaludků je možné dojnici přeřadit do skupiny s nejvyšší užitkovostí a při dodržení běžných krmivářských zásad ji krmit tak, aby byl plně využit její genetický potenciál. Podíl jadrných krmiv lze snížit zařazením chráněných tuků, přičemž podíl tuku v KD může být v těchto případech až 7 % sušiny, jinak pouze 5 %. Krmnou dávku je nutné zkrmovat ad libitum, přičemž po každém krmení je nutné žlab čistit a případně odklízet nesežrané zbytky. V případě zkrmování TMR pak regulovat její příjem úpravou podílu všech komponentů, nikoli jedné či dvou (násobek většího nebo menšího počtu kusů, než je skutečnost). Krávy o nižší užitkovosti nebo s tendencí k tloustnutí je nutné včas přeřadit do skupiny s nižší koncentrací živin v krmné dávce, ostatní přeřadit po dosažení kondičního skóre 3. Krmnou dávku je nutné velmi dobře vyvážit minerálními látkami (včetně mikroprvků) a vitamíny (Bouška a kol., 2006).

## 4 Materiály a metodika

### 4.1 Charakteristika podniku AGRO Chomutice a.s.

Společnost AGRO Chomutice a.s. byla založena oprávněnými osobami Agrodružstva Chomutice 11. března 1996. Za dva roky majetkově vstoupila do Zemědělské společnosti "Český ráj" Podůlsí, a.s. V roce 1999 byl podnik rozšířen o pozemky a stáje v Hrádku nad Nisou, okres Liberec. Od roku 2003 zajišťuje výrobu v PSS (produkční stanice selat) Družcov s.r.o. Společnost obhospodařuje 3.468 ha, z toho orné půdy 2.902 ha. Zaměstnává 128 pracovníků, v případě potřeby přijímá brigádníky na sezónní práce. V současné době dále vlastní více jak 50%-ní podíl ve společnostech POLABÍ Vysoká a.s. a Orlická zemědělská, a.s.

Společnost se nachází 8,5 km západně od Hořic, v úrodné, mírně zvlněné krajině v 252 m nad mořem, na pravém břehu řeky Javorky.

Tab. 10: Ukazatelé klimatu

průměrná roční teplota	7 – 8 °C
roční úhrn srážek	550 – 650 mm
suma teplot nad 10°C	2500 – 2800
charakteristika regionu	teplý, mírně vlhký

#### Rostlinná výroba

Mezi hlavní činnosti rostlinné výroby patří pěstování obilnin, řepky, cukrovky, luštěnin, kukuřice a píce. Část produkce slouží potřebám živočišné výroby a zbývající část je určena k prodeji mimo podnik. Využívaná mechanizace a agrotechnické postupy jsou moderní a výkonné. Půdní fond je z větší části tvořen těžkými půdami, což samozřejmě způsobuje vyšší náklady na zpracování.

#### Živočišná výroba

Zaměření živočišné výroby podniku je především na výrobu mléka, hovězího a vepřového masa. V podniku je chováno 1150 kusů krav holštýnského plemene, 300 kusů býků ve výkrmu, 850 jalovic pro obrat vlastního stáda, 820 kusů prasnic (Bílé ušlechtilé x Landrace), 3 300 prasat ve výkrmu. Chov dojnic je rozdělen do 3 středisek živočišné výroby, a to ve Starých Smrkovicích, ve Třtěnicích a v Hrádku nad Nisou.

## Farma Třtěnice

Základní stádo tvoří 300 ks krav holštýnského plemene. K ustájení produkčních dojnic je využita adaptovaná bývalá stáj K 174, která je rozdělena na 4 sekce po 40 ks. Do její přední části jsou umísťovány otelené a léčené plemenice, pro které tu jsou dvě menší sekce s kapacitou 15 zvířat.

Tato stáj je napojena pomocí přeháněcí chodby na rekonstruovanou stáj K 96, kde jsou ustájeny dojnice v závěru laktace, suchostojné dojnice a vysokobřezí jalovice. Stáj je možné dle potřeby rozdělit na kategorie podle aktuálního stavu zvířat. Je zde volné boxové ustájení s protilehlými boxy, stlanými slámou. Bývalý sklad slámy u K174 je využíván jako volná porodna na hluboké podestýlce.

Ventilace je zajištěna pomocí ventilátorů, které vedou vzduch podélně přes stáj, a jejich spouštění je nastaveno při teplotách nad 20 °C, aby se předešlo tepelnému stresu zvířat. Stáje jsou na bocích vybaveny svinovacími plachtami, které lze dle potřeby rozvíňovat či svinovat.

Narozená telata se odstavují ihned po oschnutí a jsou co nejdříve napojena mlezivem. V případě, že není k dispozici mlezivo, podává se mlezivová náhražka. Pro další napájení telat se využívá mléčná náhražka, mléčná krmná směs a od prvního týdne věku dostávají obilný startér. Ve stáří dva a půl měsíce se postupně přechází na směsnou krmnou dávku TMR. Jalovičky a býčci jsou zde odchovávaní cca do stáří 6 měsíců. Následně jsou zvířata přemístěna na jinou farmu – býčci se dále vykrmují do stáří 23 měsíců a přibližné jatečné hmotnosti 750 kg. Jalovičky se na farmu vrací později jako vysokobřezí jalovice, které se telí v průměrném věku cca 24,5 měsíce.

Chlévská mrva se odklízí dvakrát denně pomocí smykového nakladače. Mrva je dále naložena na vůz a odvezena na hnojiště mimo areál farmy. Vyhrnování probíhá v čase dojení. Po každém odklizení chlévské mrvy se zakládá sláma pomocí nastýlacího vozu.

Krmení krav se vždy zajišťuje před dojením, pomocí taženého míchacího krmného vozu. Obsluha má určené přesné krmné dávky. Dodržování krmných dávek a průběh krmení je monitorován počítačem. Krmení u vysokoprodukční dojnic probíhá dvakrát denně, dojnice v závěru laktace a suchostojné plemenice jsou krmeny jednou denně (při odpoledním krmení). Zvířata umístěná na porodně ať už léčená či otelená mají adlibitní přístup k volnému senu. Volně mají k dispozici všechna zvířata pufr a melasovaný minerální liz. Vyhrnování hnoje i krmení zajišťuje jeden pracovník.

K dojení slouží starší autotandemová dojírna 2 x 5 stání firmy Gascoigne Melotte, která je doplněna nejnovějšími dojícími stroji IQ Gea firmy Westfalia, využívající silikonové

strukové návlečky. Dojení zajišťují dvě pracovnice. Trvá přibližně 5 hodin a probíhá při podtlaku 42 kPa. Začátek dojení je pravidelně ve 4:00 a v 16:00. Pro zajištění hygieny dojení se jednorázově používají pratelné utěrky namočené v roztoku Dermisamu a po ukončení dojení se k dezinfekci struků používá dip Apol. K uchování mléka slouží dvě nádrže Paco o objemu 5 000 litrů s možností využití rekuperace odpadního tepla. Dojnice jsou vybaveny krčnými obojky s transpondéry, zaznamenávající nadojené mléko. Každý den je prováděn svoz mléka, které je dodáváno do mlékárny Čejeticky.

K úpravě paznehtů na farmě dochází minimálně dvakrát až třikrát za rok, kulhající plemence jsou ošetřovány průběžně dle potřeby. Minimálně jednou měsíčně se uskutečňuje preventivní koupání paznehtů, při kterém se používá roztok modré skalice, případně formalínu.

Reprodukce ve stádě je zajišťována inseminací, tuto službu poskytují technici společnosti Chovservis a.s.. Nákup inseminačních dávek je od téže společnosti případně od dalších dodavatelů. Hlavním cílem plemenitby je zlepšení zdravotního stavu – dlouhověkosti, ukazatelů znaků vemene a celkového exteriéru. Každoročně se vybrané plemence této farmy účastní výstavy Prim Chomutice. S ohledem na probíhající ozdravování se zatím nemohou účastnit národní výstavy. Chov je IBR prostý s vakcinovanými zvířaty.

Krmné dávky:

Tab. 11: Krmná dávka pro dojnice - 1. fáze počátek a vrchol laktace

Komponenta	Množství na kus (kg)
Vojtěšková siláž	10
Kukuřičná siláž	6
LKS	5
Cukrovarské řízky	3,5
Mláto	2
Sója	1,9
MIX	1,8
Mačkanice	0,8
Minerály	0,5
Seno	0,4
Sláma	0,4

Tab. 12: Krmná dávka pro dojnice- 2. fáze závěr laktace

Komponenta	Množství na kus (kg)
Vojtěšková senáž	10
Kukuřičná siláž	6
Cukrovarské řízky	3
Mačkanice	1,6
LKS	1,5

Sója	1
Sláma	0,5
Minerály	0,1

Tab. 13: Krmná dávka- stání na sucho

Komponenta	Množství na kus (kg)
Vojtěšková senáž	17
Kukuřičná siláž	3,5
Sláma	2
Cukrovarské řízky	1
Minerály	0,2

## 4.2 Charakteristika podniku POLABÍ Vysoká a.s.

POLABÍ Vysoká, a.s. je přímým pokračovatelem hospodářské činnosti po svém zakladateli - Zemědělském družstvu POLABÍ Vysoká nad Labem, IČ 00124109, založeném v roce 1962. Toto družstvo bylo známo v okrese Hradec Králové především jako družstvo s nejvyšší užitkovostí mléka na jednu krávu, výbornými výsledky v chovu prasat a zpracováním živočišných odpadů, především krve z jatečných zvířat.

V roce 1998 družstvo ukončilo svoji činnost a k 1.6.1998 založilo jako jediný akcionář akciovou společnost POLABÍ Vysoká, a.s. a svůj majetek převedlo do základního kapitálu akciové společnosti POLABÍ Vysoká, a.s., kromě jiného převzalo veškeré závazky a pohledávky za družstvo a tyto řádně plnila.

POLABÍ Vysoká, a.s. byla zaregistrována na obchodním rejstříku 1.6.1998 a plynule navázala na výrobní a obchodní činnost po svém zakladateli.

### Rostlinná výroba

Výměra obhospodařované plochy činí cca 878 ha zemědělské půdy, z toho 777 ha zaujímá půda orná. Pozemky Polabí Vysoká a.s. se převážně nachází v katastrech obcí Vysoká n/L, Třebeš, Roudnička, Bukovina n/L, Nový Hradec Králové, Svinary, Třebechovice p/O a Štěnkov.

Mezi hlavní pěstované plodiny patří pšenice ozimá, ječmen ozimý, řepka ozimá, kukuřice na siláž i zrno a vojtěška. Převážná část produkce zabezpečuje pokrytí potřeb střediska živočišné výroby, zbytek je zobchodován na trhu se stálými obchodními partnery.



## **Živočišná výroba**

### Chov skotu

Patří mezi prioritní výrobní činnosti firmy. Základní stádo je tvořeno 380 ks krav černostrakatého holštýnského typu s průměrnou užitkovostí 8 400 litrů za rok. Stáje disponují technologií volného ustájení a velkým výběhem na pastvu. Výživa je zajištěna výhradně konzervovanými krmivy. Dodávané mléko je v nejvyšší jakostní třídě. Tržby za mléko tak dosahují cca 25 mil. Kč za rok. Další kategorie zahrnují 250 ks telat, 130 ks chovných jalovic a 95 ks jalovic březích.

### **Farma Vysoká nad Labem**

Základní stádo tvoří 380 ks krav holštýnského plemene. Produkční dojnice jsou rozděleny ve dvou stájích. Dojnice na začátku a středu laktace jsou ustájeny v první stáji, ta je rozdělena na 4 sekce po 60 ks. Středem této stáje je vedena krmná chodba. V její polovině je umístěna naháněcí ulička, vedoucí na dojírnu. Ve druhé stáji, které je rozdělena na 2 sekce, jsou ustájeny dojnice na konci laktace. V první sekci je umístěno 60 ks a v druhé sekci je 72 ks. Ve zbývajících částech stáje se nachází volné ustájení na hluboké podestýlce, sloužící jako volná porodna.

Ventilace je zajištěna pomocí ventilátorů, které vedou vzduch podélně přes stáj, a jejich spouštění je nastaveno při teplotách nad 20 °C, aby se předešlo tepelnému stresu zvířat. Ke zchlazování krav se dále využívají mlžiče, umístěné nad krmnou chodbou.

Narozená telata se odstavují ihned po oschnutí a jsou co nejdříve napojena mlezivem. V případě, že není k dispozici mlezivo, podává se mlezivová náhražka. Pro další napájení telat se využívá mléčná náhražka, mléčná krmná směs a od prvního týdne věku dostávají obilný startér. Ve stáří dva a půl měsíce se postupně přechází na směsnou krmnou dávku TMR. Býčci se prodávají ve věku dvou měsíců, neboť se zde nevykrmují. Odchov jaloviček probíhá ve venkovních individuálních boxech do stáří dvou měsíců. Následně jsou přemístěny do teletníků, následně ve věku dvanácti měsíců přechází na odchovnu mladého dobytka, kde se ve čtrnácti měsících stáří zapouštějí.

Chlévská mrva se odklízí dvakrát denně pomocí smykového nakladače. Mrva je dále naložena na vůz a odvezena na hnojiště mimo areál farmy. Vyhrnování probíhá v čase dojení. Po každém odklizení chlévské mrvy se zakládá sláma pomocí nastýlacího vozu.

Krmení krav se vždy zajišťuje před dojením, pomocí taženého míchacího krmného vozu. Obsluha má určené přesné krmné dávky. Dodržování krmných dávek a průběh krmení

je monitorován počítačem. Volně mají k dispozici všechna zvířata pufr a melasovaný minerální liz. Vyhrnování hnoje i krmení zajišťuje jeden pracovník.

K dojení slouží rybinová dojírna s polygonovým uspořádáním 4 x 6 stání. Dojení zajišťují dvě pracovnice. Trvá přibližně 5 hodin a probíhá při podtlaku 42 kPa. Začátek dojení je pravidelně ve 4:00 a v 16:00. Pro zajištění hygieny dojení se jednorázově používají pratelné utěrky namočené v roztoku Oxonia aktiv a po ukončení dojení se k dezinfekci struků používá Valliant Barrier. Pomocí mléčného potrubí je mléko odváděno do mléčnice, kde dochází k jeho zchlazení a uchování v nádržích Paco. Dojnice jsou vybaveny krčnými obojky s transpondéry, zaznamenávající nadojené mléko. Každý den je prováděn svoz mléka, které je dodáváno do mlékárny AGRICOL, s.r.o. v Poličce.

K úpravě paznehtů na farmě dochází minimálně dvakrát až třikrát za rok, kulhající plemence jsou ošetřovány průběžně dle potřeby. Minimálně jednou měsíčně se uskutečňuje preventivní koupání paznehtů, při kterém se používá roztok modré skalice, případně formalínu.

Reprodukce ve stádě je zajišťována inseminací, tuto službu poskytují technici společnosti Chovservis a.s.. Nákup inseminačních dávek je od téže společnosti případně od dalších dodavatelů. Hlavním cílem plemenitby je zlepšení zdravotního stavu – dlouhověkosti, ukazatelů znaků vemene a celkového exteriéru. Každoročně se vybrané plemence této farmy účastní výstavy Prim Chomutice.

Krmení dojníc se na této farmě řídí stádiem laktace.

Tab. 14: Krmná dávka pro dojnice- začátek laktace (1. - 2. skupina)

Komponenta	Množství na kus (kg)
Kukuřičná siláž	7
Vojtěšková senáž	6
LKS	4
Směs	3,3
Cukrovarské řízky	3
Sója	2,6
Energie	0,6
Seno	0,5
Lac Len	0,3
Minerál.M3 dojnice	0,2

Tab. 15: Krmná dávka pro dojnice- střed laktace (3. – 4. skupina)

Komponenta	Množství na kus (kg)
Kukuřičná siláž	8
Vojtěšková senáž	7
LKS	4

Cukrovarské řízky	3
Směs	2,3
Sója	1,9
Seno	0,5
Minerál. M3 dojnice	0,2

Tab. 16: Krmná dávka pro dojnice- ke konci laktace (5. skupina) + telata

Komponenta	Množství na kus (kg)
Vojtěšková senáž	10
Kukuřičná siláž	8,5
LKS	2
Cukrovarské řízky	2
Směs	1,9
Sója	1
Seno	0,5
Minerál. M3 dojnice	0,1

Tab. 17: Krmná dávka pro dojnice- závěr laktace (6. skupina)

Komponenta	Množství na kus (kg)
Travní senáž	18
Kukuřičná siláž	9,8
Směs	2,2
Cukrovarské řízky	2
Sója	0,9
Seno	0,5
Minerál. M3 jalovice	0,1

Tab. 18: Krmná dávka pro dojnice- stání na sucho

Komponenta	Množství na kus (kg)
Travní senáž	13
Kukuřičná siláž	7
Seno	4,5
Min. M0 Suchostojky	0,2

Tab. 19: Krmná dávka- příprava na porod

Komponenta	Množství na kus (kg)
Vojtěšková senáž	14,5
Kukuřičná siláž	6,8
Směs porod	4
Travní senáž	2
Seno	1,8
Min. M0 Suchostojky	0,3

## Chov prasat

Ve společnosti je prováděn pouze žír prasat v počtu 2000 ks za rok.

### 4.3 Metodika

Diplomová práce se zabývala vlivem vybraných reprodukčních ukazatelů na produkci a kvalitu mléka u dvou stád (Třtěnice x Vysoká nad Labem). Ve stáji Třtěnice bylo ustájeno 300 ks dojnic a ve stáji Vysoká nad Labem je 380 ks dojnic. Práce byla zpracována od ledna 2015 do prosince 2016.

Potřebné podklady byly poskytnuty ředitelem panem Ing. Vladimírem Tichým a hlavním zootechnikem panem Ing. Jaroslavem Veberem.

Celkem bylo hodnoceno 200 prvotelek a 480 dojnic. U dojnic byly hodnoceny poslední dvě uzavřené laktace od roku 2015 do roku 2016. U prvotelek byla hodnocena první ukončená laktace od ledna do prosince 2016. Data byla získána z měsíčních kontrol užítkovosti a z kontrolních listů krav.

U všech dojnic byly zjišťovány tyto údaje:

- servis perioda (dny)
- mezidobí (dny)
- věk při 1. otelení (měsíce)
- produkce mléka za normovanou laktaci (kg)
- denní nádoj (kg)
- obsah tuku (%)
- obsah bílkovin (%)
- počet somatických buněk ( $\text{tis.ml}^{-1}$ )

Statistické zhodnocení zjištěných dat bylo provedeno pomocí programu STATISTICA 13 s použitím vícefaktorové analýzy rozptylu. Pro podrobnější vyhodnocení výsledků analýzy rozptylu, byla použita Tukeyho metoda mnohonásobného porovnávání. Ve všech hodnoceních byl použit 95 % koeficient spolehlivosti ( $\alpha = 0,05$ ).

## 5 Výsledky

U hodnocených stájí holštýnského skotu byly zjištěny tyto základní statistické hodnoty viz tabulky 20 a 21.

Tab. 20: Základní statistika dojnic (stáj Třtěnice) – rozdělena dle pořadí laktace

pořadí laktace	proměnná	N	X	min.	max.	s	V (%)
1	Nádoj (kg)	88	30,17	13,4	48,8	7,70	25,52
	Nádoj za laktaci (kg)		7222,99	4447	7993	756,88	10,48
	Tuk (%)		4,19	3,2	5,5	0,51	12,19
	Bílkoviny (%)		3,52	2,7	4,81	0,39	11,13
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		343,49	49	8273	1232,93	358,94
	Servis perioda (dny)		118,13	64	321	57,41	68,52
	Věk při 1. otelení (měsíce)		23,67	21	29	1,74	7,34
2	Nádoj (kg)	248	33,28	7,3	64,7	11,24	33,78
	Nádoj za laktaci (kg)		8884,06	8004	9496	436,42	4,91
	Tuk (%)		4,11	2,94	5,71	0,49	11,98
	Bílkoviny (%)		3,54	2,8	4,72	0,36	10,23
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		398,19	48	8273	852,49	214,09
	Mezidobí (dny)		415,34	355	776	88,02	21,19
	Servis perioda (dny)		134,37	65	486	88,56	65,91
	Věk při 1. otelení (měsíce)		23,70	21	28	1,82	7,70
3	Nádoj (kg)	100	39,69	7,5	69,3	12,98	32,71
	Nádoj za laktaci (kg)		11290,64	9555	14300	1217,28	10,78
	Tuk (%)		3,97	2,77	5,42	0,59	14,90
	Bílkoviny (%)		3,34	2,88	4,02	0,27	7,97
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		355,01	43	2599	568,04	160,01
	Mezidobí (dny)		414,81	363	587	77,27	18,63
	Servis perioda (dny)		113,90	73	297	65,70	57,68
	Věk při 1. otelení (měsíce)		22,94	21	26	1,14	4,95
4	Nádoj (kg)	50	32,28	11,1	58,1	13,90	43,05
	Nádoj za laktaci (kg)		11130,16	9505	15888	1542,26	13,86
	Tuk (%)		4,19	3,44	5,42	0,52	12,38
	Bílkoviny (%)		3,52	2,61	4,56	0,42	11,80
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		600,52	46	7466	1222,11	203,51
	Mezidobí (dny)		398,32	348	647	69,16	17,36
	Servis perioda (dny)		113,32	58	357	69,16	61,03
	Věk při 1. otelení (měsíce)		23,42	21	28	1,62	6,91
5	Nádoj (kg)	26	32,40	3,6	53,3	12,30	37,96
	Nádoj za laktaci (kg)		11022,38	9524	13870	1203,36	10,92
	Tuk (%)		4,43	3,21	5,82	0,67	15,01
	Bílkoviny (%)		3,06	2,52	3,59	0,29	9,38
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		203,62	48	1071	239,34	117,55

Mezidobí (dny)	414,23	352	584	71,39	17,24
Servis perioda (dny)	129,23	62	294	71,39	55,25
Věk při 1. otelení (měsíce)	23,31	21	26	1,46	6,28

V tabulce 20 jsou zachyceny jednotlivé posuzované ukazatele v závislosti na pořadí laktace. Ve stáji Třtěnice byla nejvyšší mléčná užitkovost zaznamenána u dojnic na třetí laktaci a dosahovala úrovně 11 290,64 kg mléka. Nejvyšší denní nádoj byl 39,69 kg mléka rovněž zjištěn u dojnic na třetí laktaci. Nejvyšší obsah tuku 4,43 % byl na páté laktaci. U dojnic na druhé laktaci byl zjištěn nejvyšší obsah bílkovin – 3,54 %. Nejnižší obsah somatických buněk 203,62 tis.ml<sup>-1</sup> byl zaznamenán na páté laktaci. Nejkratší mezidobí 398 dní bylo zjištěno u dojnic na čtvrté laktaci. Nejlepší a tedy nejnižší hodnota servis periody (113 dnů) byla u dojnic na čtvrté laktaci.

U prvotetek byla zjištěna užitkovost za normovanou laktaci 7 222,99 kg mléka. Jejich průměrný denní nádoj činil 30,17 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 4,19 %, bílkovin 3,52 % a počet somatických buněk činil 343,19 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 23,67 měsíců. Délka servis periody byla 118 dní.

Užitkovost dojnic na druhé laktaci činila 8 884,06 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 33,28 kg mléka. Obsah tuku činil 4,11%, bílkovin 3,54 % a počet somatických buněk 398,19 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 23,7 měsíců. Délka mezidobí činila 415 dní a v případě servis periody 134 dní.

Užitkovost dojnic na třetí laktaci činila 11 290,64 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 39,69 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 3,97 %, bílkovin 3,34 % a počet somatických buněk činil 355,01 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 22,94 měsíců. Délka mezidobí činila 415 dní a v případě servis periody 114 dní.

Užitkovost dojnic na čtvrté laktaci činila 11 130,16 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 32,28 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 4,19 %, bílkovin 3,52 % a počet somatických buněk činil 600,52 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 23,42 měsíců. Délka mezidobí činila 398 dní a v případě servis periody 113 dní.

Užitkovost dojnic na páté laktaci činila 11 022,38 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 32,4 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 4,43 %, bílkovin 3,06 % a počet somatických buněk činil 203,62 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk

při prvním otelení byl 23,31 měsíců. Délka mezidobí činila 414 dní a v případě servis periody 129 dní.

Tab. 21: Základní statistika dojnic (stáj Vysoká) – rozdělena dle pořadí laktace

pořadí laktace	proměnná	N	X	min.	max.	s	Var. (%)
1	Nádoj (kg)	112	30,71	3,60	48,10	8,81	28,68
	Nádoj za laktaci (kg)		7845,96	4559,00	8987,00	919,72	11,72
	Tuk (%)		3,98	2,52	6,13	0,55	13,92
	Bílkoviny (%)		3,49	2,99	4,08	0,27	7,69
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		166,80	34,00	3168,00	348,25	208,78
	Servis perioda (dny)		115,61	66,00	273,00	51,47	49,74
	Věk při 1. otelení (měsíce)		24,24	21,00	31,00	1,81	7,48
2	Nádoj (kg)	318	37,98	10,30	86,60	12,13	31,94
	Nádoj za laktaci (kg)		8986,55	8516,00	9499,00	279,55	3,11
	Tuk (%)		3,91	2,48	5,84	0,60	15,35
	Bílkoviny (%)		3,53	2,74	4,56	0,32	8,99
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		164,03	19,00	3015,00	274,56	167,39
	Mezidobí (dny)		406,29	357,00	604,00	58,95	14,51
	Servis perioda (dny)		121,29	67,00	314,00	58,95	48,60
	Věk při 1. otelení (měsíce)		24,12	21,00	33,00	1,78	7,39
3	Nádoj (kg)	126	34,78	9,40	61,60	12,17	34,98
	Nádoj za laktaci (kg)		11608,74	9520,00	15795,00	1482,09	12,77
	Tuk (%)		3,91	2,40	5,25	0,57	14,49
	Bílkoviny (%)		3,54	2,80	4,54	0,32	9,04
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		433,91	15,00	9999,00	1136,03	261,81
	Mezidobí (dny)		402,58	367	558,00	54,72	13,59
	Servis perioda (dny)		117,58	77	268,00	54,72	46,54
	Věk při 1. otelení (měsíce)		24,07	21,00	29,00	1,64	6,79
4	Nádoj (kg)	62	34,48	14,10	67,80	14,67	42,55
	Nádoj za laktaci (kg)		11666,90	9520,00	15770,00	1562,98	13,40
	Tuk (%)		3,92	2,22	5,18	0,60	15,22
	Bílkoviny (%)		3,53	2,82	4,23	0,33	9,47
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		459,10	24,00	5917,00	1072,85	233,69
	Mezidobí (dny)		428,73	358	632,00	70,41	16,42
	Servis perioda (dny)		143,73	68	342,00	70,41	48,99
	Věk při 1. otelení (měsíce)		23,85	22,00	29,00	1,73	7,23
5	Nádoj (kg)	30	38,75	4,60	62,30	14,13	36,45
	Nádoj za laktaci (kg)		11788,60	9571,00	15772,00	1379,59	11,70
	Tuk (%)		3,65	2,29	4,89	0,78	21,28
	Bílkoviny (%)		3,43	2,91	4,18	0,31	8,93
	SB (tis.ml <sup>-1</sup> )		606,50	38,00	6050,00	1151,68	189,89
	Mezidobí (dny)		418,53	369,00	554,00	61,54	14,70

	Servis perioda (dny)		133,53	79,00	264,00	61,54	46,09
	Věk při 1. otelení (měsíce)		24,23	22,00	28,00	1,70	7,00

V tabulce 21 jsou zachyceny jednotlivé ukazatele v závislosti na pořadí laktace. Ve stáji Vysoká byla nejvyšší mléčná užitkovost zaznamenána u dojnic na páté laktaci a dosahovala úrovně 11 788,6 kg mléka. Nejvyšší denní nádoj 38,75 kg mléka byl rovněž zjištěn u dojnic na páté laktaci. Nejvyšší obsah tuku 3,98 % byl zaznamenán u prvotelek. U dojnic na třetí laktaci byl zjištěn nejvyšší obsah bílkovin – 3,54 %. Nejnižší obsah somatických buněk 164,03 tis.ml<sup>-1</sup> byl zaznamenán na druhé laktaci. Nejkratší mezidobí 403 dní bylo zjištěno u dojnic na třetí laktaci. Nejlepší a tedy nejnižší hodnota servis periody (118 dnů) byla u dojnic na třetí laktaci.

U prvotelek byla zjištěna užitkovost 7 845,96 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj činil 30,71 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 3,98 %, bílkovin 3,49 % a počet somatických buněk činil 166,8 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 24,24 měsíců. Délka servis periody byla 115 dní.

Užitkovost dojnic na druhé laktaci činila 8 986,55 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 37,98 kg mléka. Obsah tuku činil 3,91%, bílkovin 3,53 % a počet somatických buněk 164,03 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 24,12 měsíců. Délka mezidobí činila 406 dní a v případě servis periody 121 dní.

Užitkovost dojnic na třetí laktaci činila 11 608,74 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 34,78 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 3,91 %, bílkovin 3,54 % a počet somatických buněk činil 433,91 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 24,07 měsíců. Délka mezidobí činila 403 dní a v případě servis periody 118 dní.

Užitkovost dojnic na čtvrté laktaci činila 11 666,9 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 34,48 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 3,92 %, bílkovin 3,53 % a počet somatických buněk činil 459,1 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 23,85 měsíců. Délka mezidobí činila 429 dní a v případě servis periody 144 dní.

Užitkovost dojnic na páté laktaci činila 11 788,76 kg mléka za normovanou laktaci. Jejich průměrný denní nádoj dosahoval úrovně 38,75 kg mléka. Průměrný obsah tuku byl 3,65 %, bílkovin 3,43 % a počet somatických buněk činil 606,5 tis.ml<sup>-1</sup>. Jejich průměrný věk při prvním otelení byl 24,23 měsíců. Délka mezidobí činila 419 dní a v případě servis periody 134 dní.



## 5.1 Vliv servis periody

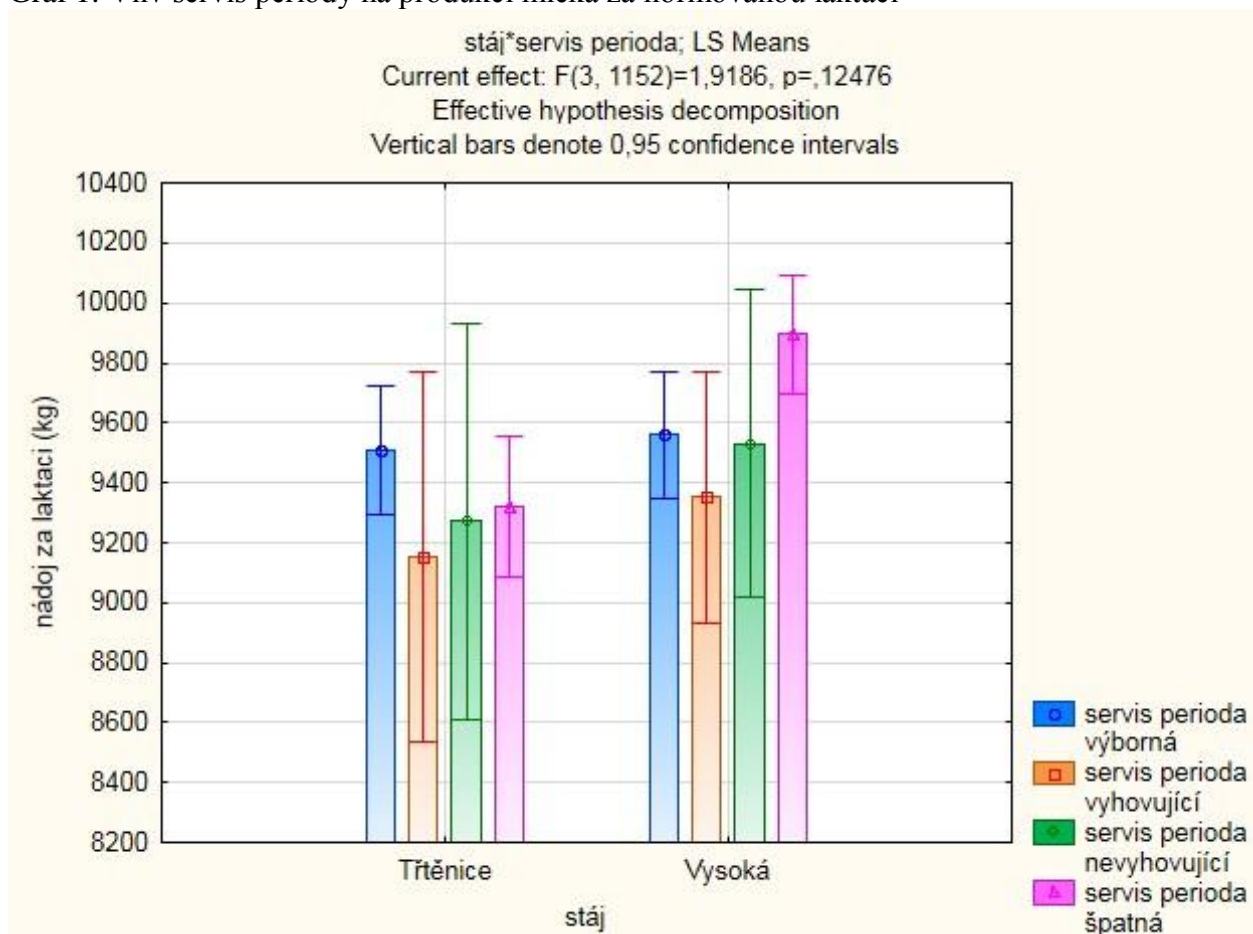
V této části je hodnocen vliv servis periody. Počty dnů servis periody jsou zaznamenány v tabulce 22.

Tab. 22 : Hodnocení servis periody

Hodnocení	dny
Výborná	81 – 95
Vyhovující	96 – 110
Nevyhovující	111 – 120
Špatná	nad 120

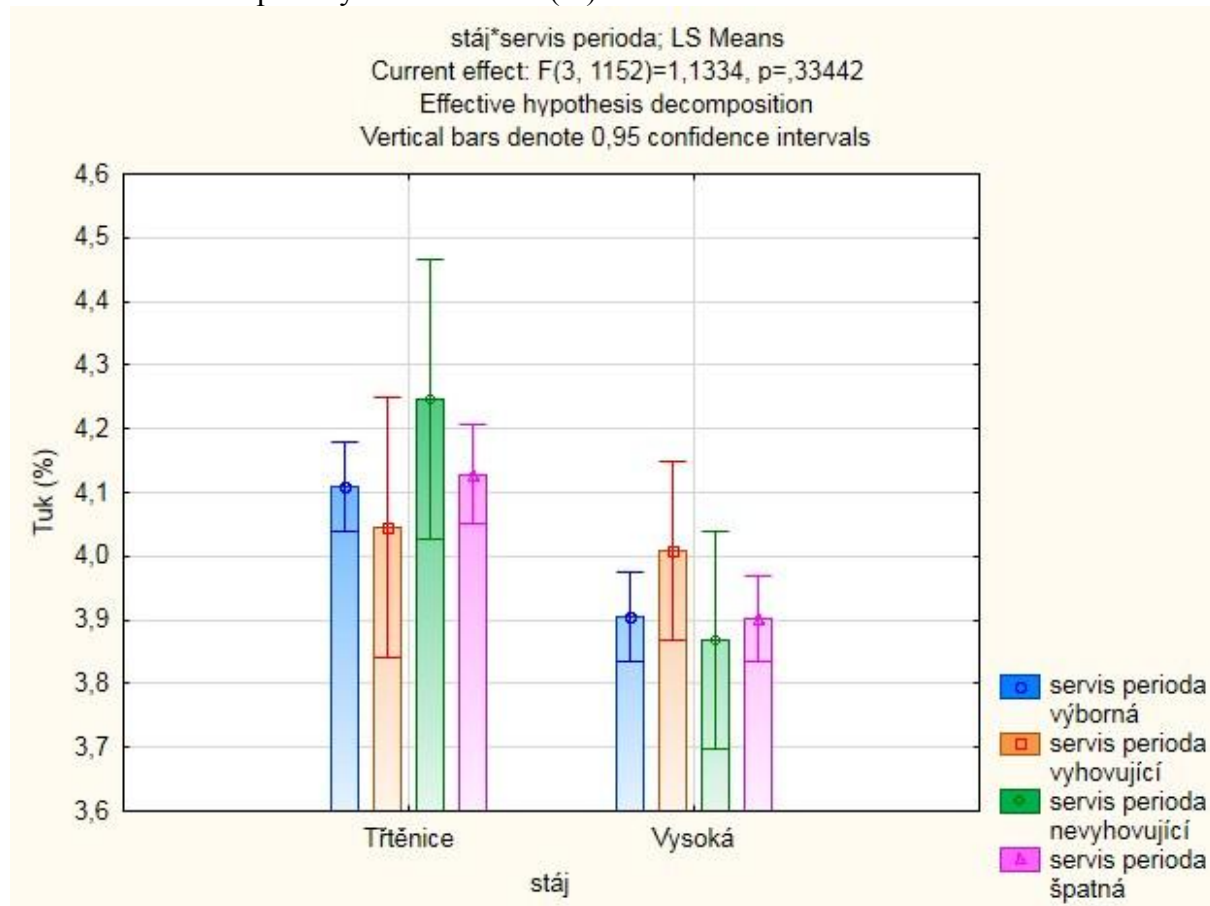
Vliv servis periody na produkci mléka za normovanou laktaci byl prokázán pouze v jednom případě mezi stájemi (tab. 24 viz přílohy). V rámci každé stáje byly zaznamenány pouze statisticky neprůkazné rozdíly viz graf 1. Ve stáji Třtěnice byl zaznamenán nejvyšší průměrný nádoj za normovanou laktaci (9 505,9 kg) u dojnic s výbornou servis periodou (81 – 95 dní). Opačná situace byla ve stáji Vysoká, kde byl překvapivě nejvyšší nádoj za normovanou laktaci (9 894,5 kg) zaznamenán u dojnic se špatnou servis periodou (nad 120 dní).

Graf 1: Vliv servis periody na produkci mléka za normovanou laktaci



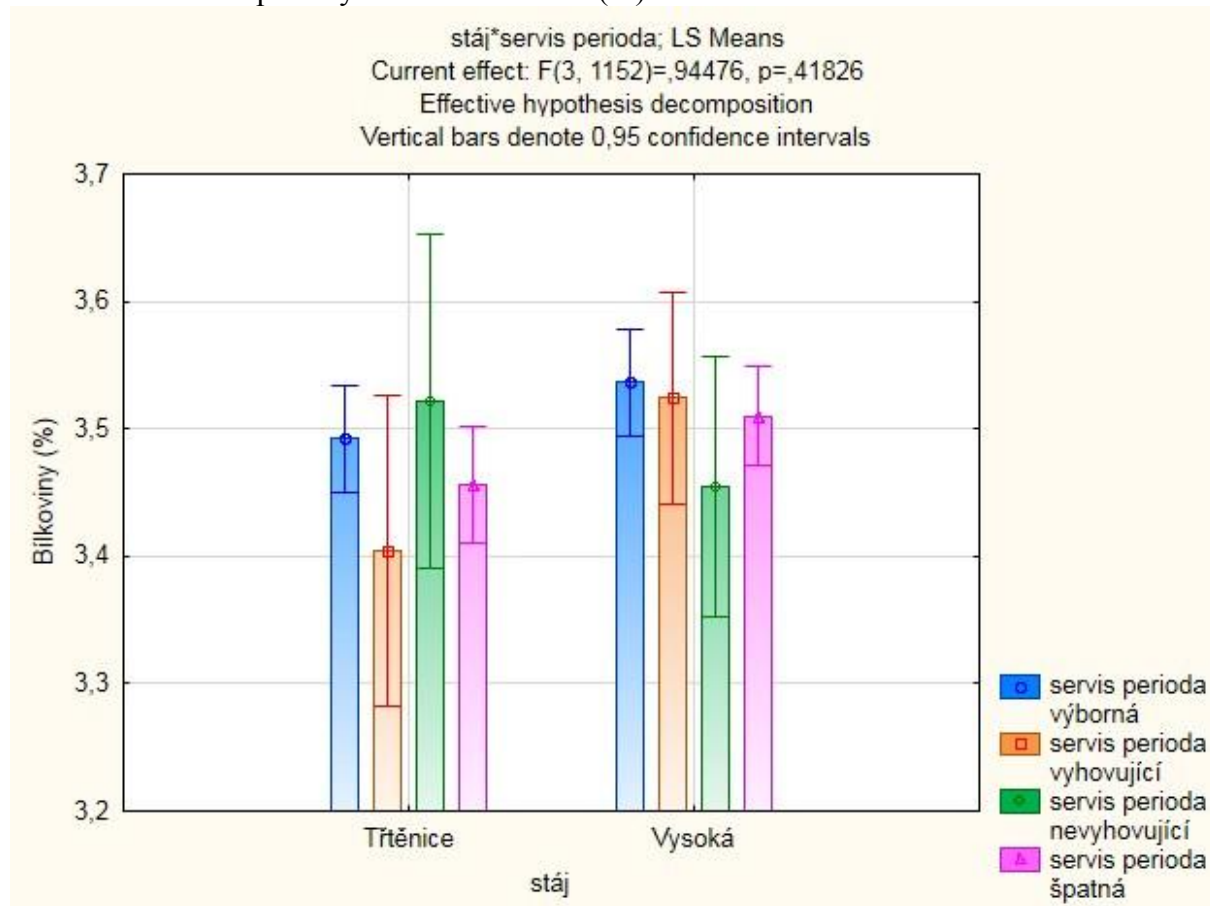
Z grafu 2 jsou patrné statisticky významné rozdíly na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Vlivu servis periody na obsah tuku (%) v mléce byl prokázán pouze mezi stájemi viz tabulka 25 – přílohy. V žádné ze sledovaných stájí nebyly shledány průkazné rozdíly. Ve stáji Třtěnice byl nejvyšší obsah tuku (4,25 %) zaznamenáno u dojnic s nevyhovující servis periodou (111-120 dní). Ve druhé stáji tato hodnota činila 4,01 % a byla zjištěna u dojnic s vyhovující servis periodou (96-110 dní). Celkově je patrný neprůkazně nižší % obsah tuku v mléce ve stáji Vysoká.

Graf 2: Vliv servis periody na obsah tuku (%) v mléce



Z grafu 3 je zřejmé, že vliv servis periody na obsah bílkovin (%) v mléce nebyl prokázán. V obou stájích byly zjištěny statisticky nevýznamné rozdíly (tab. 26 viz přílohy). Ve stáji Třtěnice byl nejvyšší obsah bílkovin (3,52 %) zaznamenán u dojnic s nevyhovující servis periodou (nad 120 dní). Ve stáji Vysoká to bylo u dojnic s výbornou servis periodou (81-95 dní) a hodnota obsahu bílkovin činila 3,54 %. Celkově byl obsah bílkovin (%) v mléce ve stáji Vysoká neprokazatelně mírně vyšší.

Graf 3: Vliv servis periody na obsah bílkovin (%) v mléce



## 5.2 Vliv mezidobí

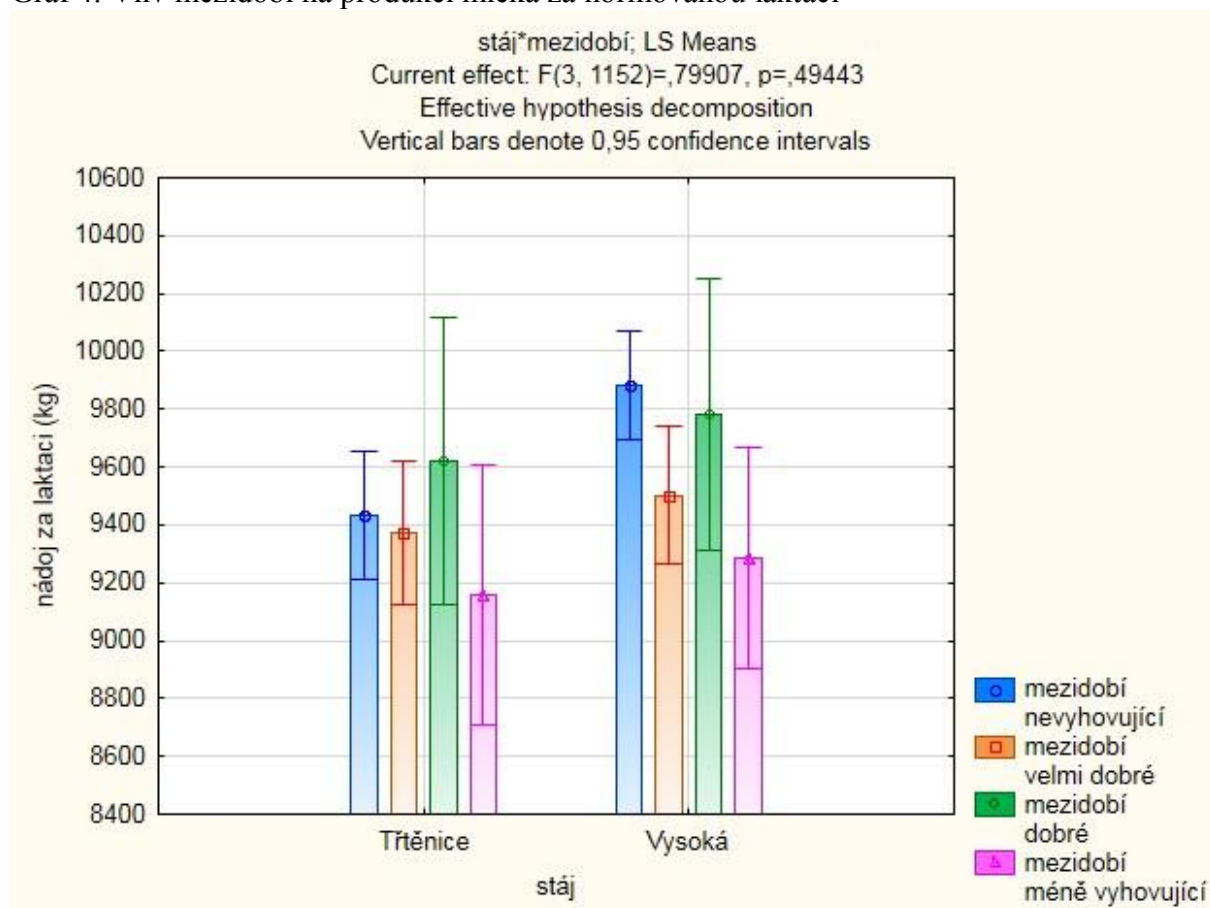
V této části je vyhodnocen vliv mezidobí. Rozmezí mezidobí je uvedeno v tabulce 23.

Tab. 23: Hodnocení mezidobí

Hodnocení	dny
Velmi dobré	do 365
Dobré	366 – 380
Méně vyhovující	381 – 400
Nevyhovující	nad 400

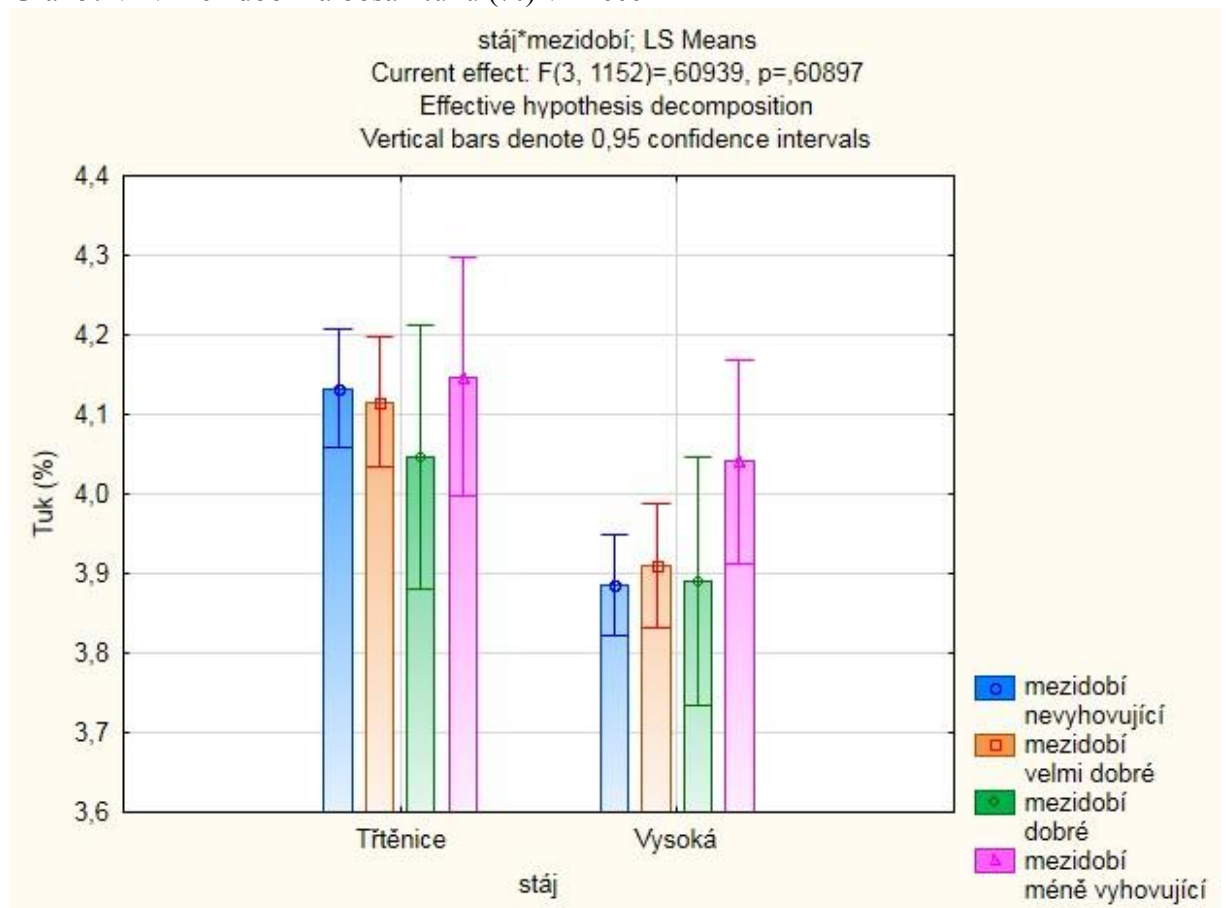
Z grafu 4 je patrný statisticky významný rozdíl vlivu mezidobí na produkci mléka za normovanou laktaci opět pouze mezi stájemi (tab. 27 viz přílohy). Ve stáji Třtěnice byla nejvyšší produkce mléka zaznamenána u dojnic s dobrým mezidobím (9 619,8 kg; 366-380 dní) a ve stáji Vysoká u dojnic s nevyhovujícím mezidobím (9 882,6 kg; nad 400 dní), v obou případech se jedná o statisticky neprůkazné rozdíly.

Graf 4: Vliv mezidobí na produkci mléka za normovanou laktaci



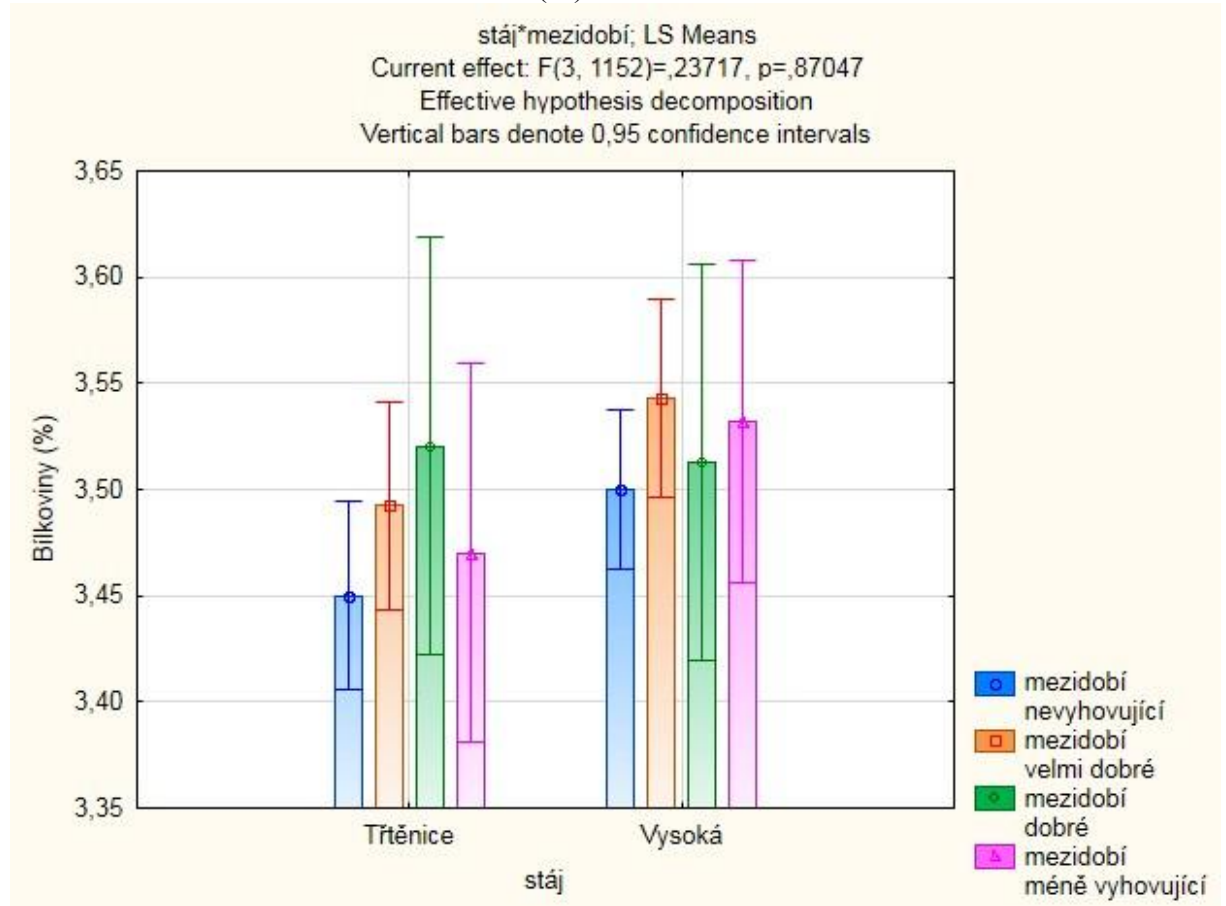
Z grafu 5 jsou zřejmé statisticky významné rozdíly vlivu mezidobí na obsah tuku (%) v mléce mezi stájemi. Ve stáji Třtěnice měly dojnice ze skupin s mezidobím velmi dobré (do 365 dní) 4,12 % a nevyhovující (nad 400 dní) 4,13 % prokazatelně vyšší obsah (%) tuku v mléce v porovnání s dojnicemi ze stáje Vysoká patřících do stejných skupin mezidobí (velmi dobré do 365 dní - 3,91 %; nevyhovující nad 400 dní - 3,89 %) viz tabulka 28-přílohy.

Graf 5: Vliv mezidobí na obsah tuku (%) v mléce



Vliv mezidobí na obsah bílkovin (%) v mléce nebyl prokázán (graf 6). Statisticky významné rozdíly nebyly zaznamenány v žádné ze stájí ani vzájemně mezi nimi (tab. 29 viz přílohy). Ve stáji Třtěnice byl nejvyšší obsah bílkovin (3,52 %) zaznamenán u dojnic s dobrým mezidobím (366-380 dní). Ve druhé stáji měly nejvyšší obsah bílkovin (3,54 %) dojnice s velmi dobrým mezidobím (do 365 dní).

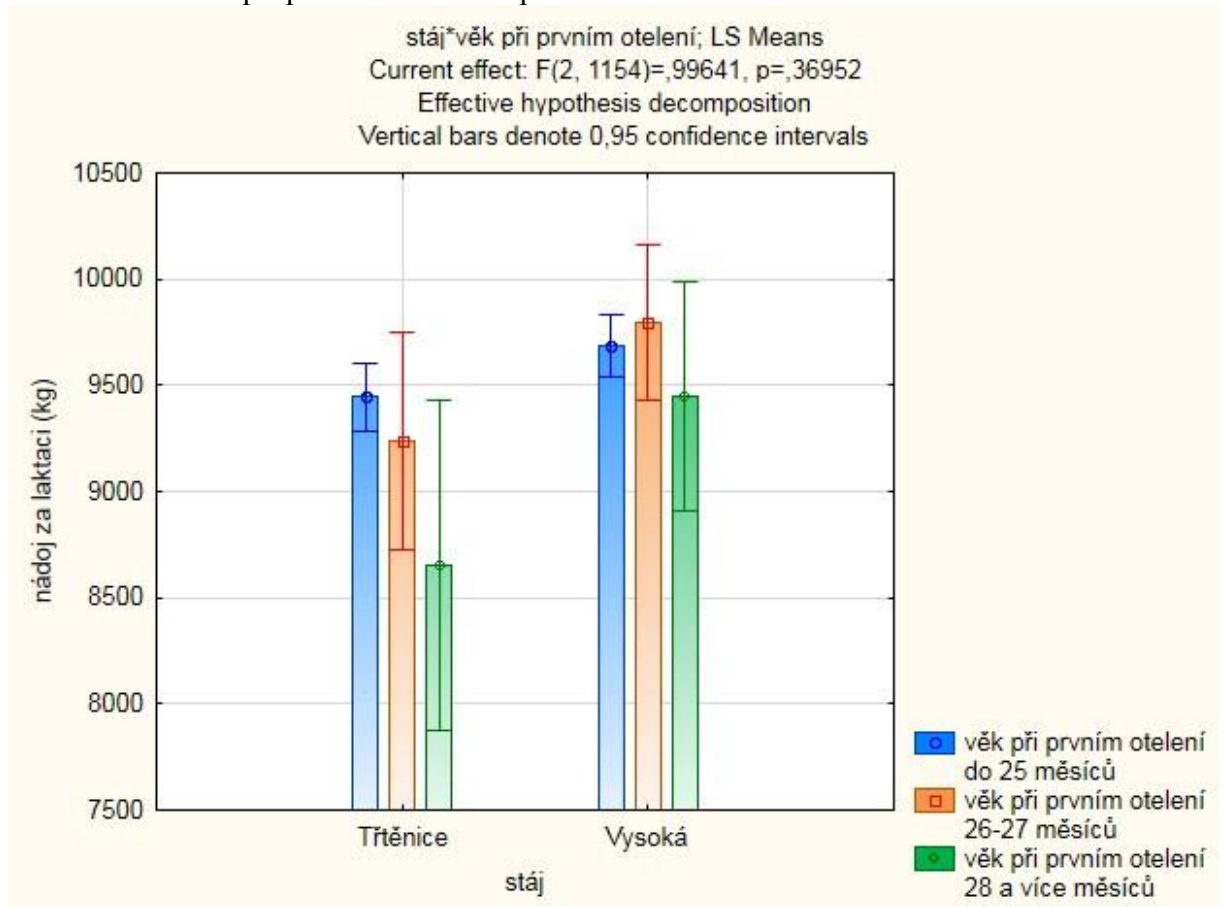
Graf 6: Vliv mezidobí na obsah bílkovin (%) v mléce



### 5.3 Vliv věku při prvním otelení

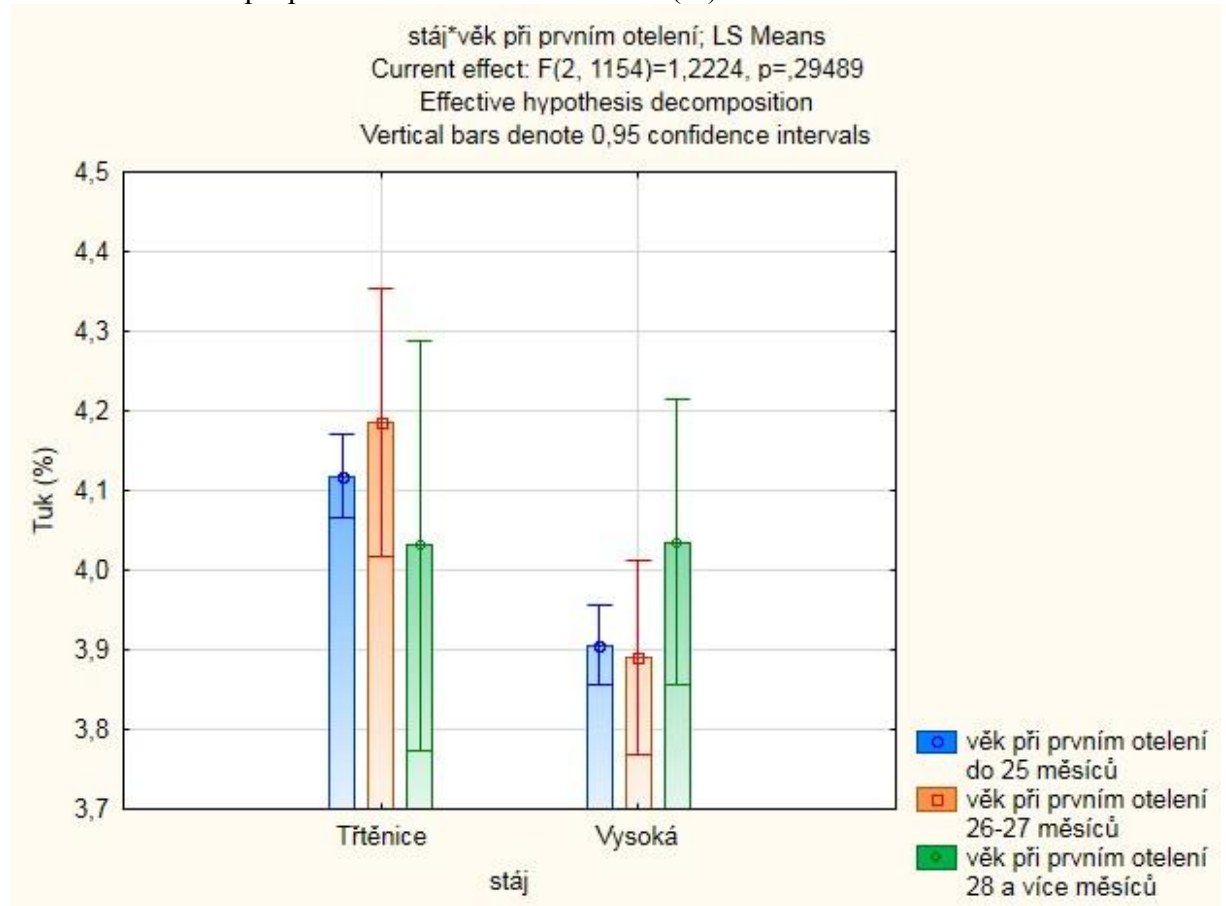
Z grafu 7 jsou patrné statisticky neprůkazné rozdíly vlivu věku při prvním otelení na produkci mléka za normovanou laktaci (tab. 30 viz přílohy). Ve stáji Třtěnice byla zaznamenána nejvyšší produkce mléka (9 445 kg) u dojnic, které se otelily do 25 měsíců stáří, naopak nejnižší produkci mléka (8 653,5 kg) měly dojnice otelené ve stáří 28 měsíců a více. Ve stáji Vysoká byla zjištěná nejvyšší produkce mléka (9 797,5 kg) u dojnic otelených ve stáří 26-27 měsíců. Nejnižší produkce mléka (9 445,2 kg) byla zaznamenána u dojnic otelených ve stáří 28 měsíců a více.

Graf 7: Vliv věku při prvním otelení na produkci mléka za normovanou laktaci



Vliv věku při prvním otelení na obsah tuku (%) v mléce byl prokázán pouze mezi stájemi (graf 8). V rámci každé stáje byly zaznamenány neprokazatelné rozdíly (tab. 31 viz přílohy). Nejvyšší obsah tuku v mléce (4,19 %) měly dojnice ve stáji Třtěnice otelené ve stáří 26-27 měsíců. Ve stáji Vysoká to bylo (4,04 %) u dojnic otelených ve stáří 28 měsíců a více.

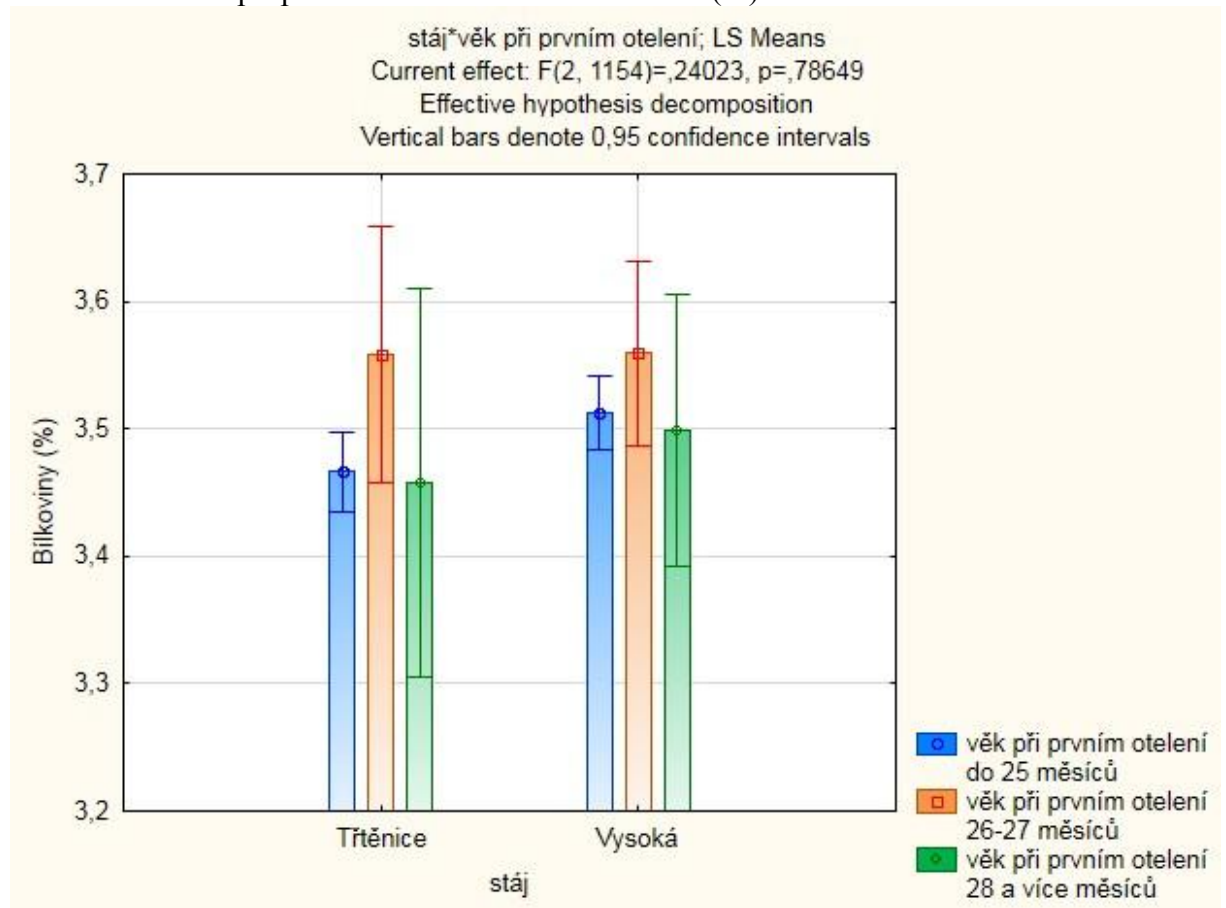
Graf 8: Vliv věku při prvním otelení na obsah tuku (%) v mléce





Vliv věku při prvním otelení na obsah bílkovin (%) v mléce nebyl prokázán viz graf 9. V obou stájích byl nejvyšší obsah bílkovin (Třtěnice 3,56%; Vysoká 3,56 %) zjištěn u dojnic otelených ve stáří 26-27 měsíců. Jedná se samozřejmě o statisticky neprůkazné rozdíly (tab. 32 viz přílohy).

Graf 9: Vliv stáří při prvním otelení na obsah bílkovin (%) v mléce



## 6 Diskuze

### 6.1 Vliv servis periody

Na základě zjištěných výsledků jednotlivých stájí (Třtěnice, Vysoká) byl prokázán statisticky významný rozdíl vlivu servis periody na produkci mléka za normovanou laktaci. Toto zjištění bylo prokázáno pouze mezi stájemi (viz graf 1). V rámci každé stáje nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly vlivu servis periody na produkci mléka za normovanou laktaci. Ve stáji Třtěnice byl zaznamenán nejvyšší průměrný nádoj za normovanou laktaci (9 505,9 kg) u dojnic s výbornou servis periodou (81 – 95 dní). U vysokoužitkových dojnic považuje Burdych a kol. (2004) servis periodu s hodnotou 85 dní jako ideální, může být však i delší. Avšak podle Vejčíka (2001) delší servis perioda než 90 dní způsobuje prodloužení vzestupné fáze laktační křivky a prodloužení celé laktace. Opačná situace byla ve stáji Vysoká, kde byl překvapivě nejvyšší nádoj za normovanou laktaci (9 894,5 kg) zaznamenán u dojnic se špatnou servis periodou (nad 120 dní), což potvrzuje i Louda a kol. (2008), který uvádí, že u vysokoužitkových dojnic je možné tolerovat servis periodu od 110 do 125 dní.

Vliv servis periody na obsah tuku (%) v mléce byl prokázán stejně jako v předchozím případě pouze mezi stájemi (graf 2). V jednotlivých stájích nebyl tento vliv prokázán. Nejvyšší obsah tuku 4,25 % byl zaznamenán u dojnic ze stáje Třtěnice s nevyhovující servis periodou (111- 120 dní). Toto zjištění je však v rozporu s Hanušem a kol. (2006), který uvádí poměrně úzký vztah produkce a složení mléka k reprodukčnímu cyklu. Dále pak Vejčík (2001) poukazuje na servis periodu jako na jeden z ukazatelů plodnosti ovlivňující mléčnou užitkovost. Zcela opačná situace byla ve stáji Vysoká, kde nejvyšší obsah tuku (4,01 %) byl zjištěn u skupiny dojnic s vyhovující servis periodou (96-110 dní), což koresponduje s tvrzeními výše uvedených autorů.

Obsah bílkovin nebyl ovlivněn servis periodou, neboť nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly (graf 3). Ve stáji Třtěnice byla nejvyšší hodnota obsahu bílkovin (3,25 %) zjištěna u skupiny dojnic s nevyhovující servis periodou (nad 120 dní). Podle Bouška a kol. (2006) se nejvyšší obsah bílkovin v mléce dostavuje v období po vrcholu laktace. Nejvyšší hodnota bílkovin ve stáji Vysoká činila 3,54 % a vyskytovala se u dojnic s výbornou servis periodou (81-95 dní). Kadlečka (2013) ve své práci uvádí vzájemný vztah mezi obsahem bílkovin a velikostí produkce.

## 6.2 Vliv mezidobí

Vliv mezidobí na produkci mléka za normovanou laktaci byl prokázán pouze mezi stájemi (graf 4). V rámci jednotlivých stájí nebyly prokázány statisticky významné rozdíly (tab. 27 viz přílohy). Nejvyšší produkce mléka (9 619,8 kg) byla ve stáji Třtěnice u dojnic s dobrým mezidobím (366-380 dní), což z pohledu Kvapilíka a kol. (2015) odpovídá dobré plodnosti. U vysokoužitkových dojnic (nad 7 000 kg mléka) tento autor toleruje prodloužení mezidobí na 400 dní. Naopak ve stáji Vysoká byla zaznamenána nejvyšší produkce mléka (9 822,6 kg) u dojnic s nevyhovujícím mezidobím (nad 400 dní). Dojde-li podle Burdycha a kol. (2004) k prodloužení mezidobí nad 450 dní zvýší se sice dojivost v nadcházející laktaci o 3 %, ale rovněž dojde ke snížení celoživotní produkce. Podle Östermana et al. (2003) delší mezidobí nemusí nutně znamenat nižší produktivitu, v kombinaci se zvýšenou frekvencí dojení umožňuje dosáhnout vyšší produkce mléka za den.

Další parametr, u kterého se zjišťoval vliv mezidobí, byl obsah tuku v mléce (%). Statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny mezi stájemi (graf 5). Ve stáji Třtěnice měly dojnice ze skupin s mezidobím velmi dobré (do 365 dní) 4,12 % a nevyhovující (nad 400 dní) 4,13 % prokazatelně vyšší obsah (%) tuku v mléce v porovnání s dojnicemi ze stáje Vysoká patřících do stejných skupin mezidobí (velmi dobré do 365 dní - 3,91 %; nevyhovující nad 400 dní - 3,89 %) viz tabulka 28- přílohy. Nejvyšší hodnoty obsahu tuku v mléce (Třtěnice 4,15 %; Vysoká 4,04 %) byly v případě obou stájí zjištěny u dojnic s méně vyhovujícím mezidobím (381-400 dní). S našimi výsledky se ztotožňuje Říha (1996) podle kterého se s prodlužujícím mezidobím obsah tuku v mléce zvyšuje, neboť tím dojnice kompenzují pokles produkce. S tímto však nesouhlasí Rehn et al. (2000), který uvádí, že obsah tuku v mléce se s prodlužujícím se mezidobím mírně snižuje.

Obsah bílkovin (%) v mléce nebyl ovlivněn mezidobím (graf 6), neboť nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly v žádné ze stájí ani mezi nimi (tab. 29 viz přílohy). Nejvyšší obsah bílkovin (3,52 %) ve stáji Třtěnice byl zaznamenán u dojnic s dobrým mezidobím (366-380 dní). Ve druhé stáji měly nejvyšší obsah bílkovin (3,54 %) dojnice s velmi dobrým mezidobím (do 365 dní). Naše výsledky neodpovídají tvrzení Östermana et al. (2003) podle kterého se vyšší obsah bílkovin vyskytuje u dojnic s delším mezidobím. Rovněž i Říha (1996) uvádí, že u dojnic s delším mezidobím je patrný nárůst bílkovin v mléce.

### 6.3 Vliv věku při 1. otelení

Vliv věku při 1. otelení na produkci mléka za normovanou laktaci nebyl prokázán (graf 7). Ve stáji Třtěnice byla zaznamenána nejvyšší produkce (9 445 kg) u dojnic, které se otelily do 25 měsíců stáří. Nilforooshan et al. (2004) uvádí, že při zvýšení věku při prvním otelení z 21 na 24 měsíců se dojivost zvýší. Naopak nejnižší produkci (8 653,5 kg) měly dojnice otelené ve stáří 28 měsíců a více. S tímto však nesouhlasí Pirlo et al. (2000) podle kterého se stoupajícím věkem při prvním otelení dochází ke zvýšení produkce mléka. Odlišná situace byla však ve stáji Vysoká, kde byla zjištěna nejvyšší produkce (9 797,5 kg) u dojnic otelených ve stáří 26-27 měsíců. Nejnižší produkce (9 445,2 kg) byla zaznamenána u dojnic otelených ve stáří 28 měsíců a více.

V případě vlivu věku při prvním otelení na obsah tuku (%) v mléce byl zjištěn prokazatelný rozdíl pouze mezi stájemi (graf 8). Nejvyšší obsah tuku v mléce (4,19 %) měly dojnice ve stáji Třtěnice otelené ve stáří 26-27 měsíců, naopak nejnižší obsah tuku (4,03 %) byl zjištěn u dojnic otelených ve stáří 28 měsíců a více, což je v rozporu s tvrzením Pirly et al. (2000), který ve své práci popisuje pozitivní vliv vyššího věku při prvním otelení na obsah tuku (%) v mléce. Jiná situace byla ve stáji Vysoká, kde nejvyššího obsahu tuku (4,04 %) dosáhly dojnice otelené ve stáří 28 měsíců a více. Ke stejnému zjištění došel i Moore et al. (1991), který uvádí mírně pozitivní korelaci mezi věkem při prvním otelení, produkcí mléka a obsahem tuku.

Vliv věku při prvním otelení na obsah bílkovin (%) v mléce nebyl prokázán (graf 9). V obou stájích byl nejvyšší obsah bílkovin (Třtěnice 3,56%; Vysoká 3,56 %) zjištěn u dojnic otelených ve stáří 26-27 měsíců (tab. 32 viz přílohy). Pirlo (1997) uvádí negativní vliv vyššího věku při prvním otelení na obsah bílkovin (%) v mléce. Snížením věku při prvním otelení z 29 na 24 měsíců došlo ke zvýšení obsahu bílkovin o 0,01 %. Jako možné vysvětlení opačných trendů obsahu mléčného tuku a bílkovin může podle Pirla et al. (2000) spočívat v odlišné schopnosti různě starých jalovic přijímat různé druhy krmiv, které mohou mít rozdílné účinky na složení mléka.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo posoudit vliv ukazatelů reprodukce na produkci a kvalitu mléka. K naplnění tohoto cíle byla porovnána dvě stáda holštýnského plemene skotu na oddělených farmách podniku AGRO Chomutice a.s.

Hypotéza, že zhoršením reprodukčních ukazatelů dochází ke snížení produkce mléka, nebyla potvrzena.

V této práci byla sledována servis perioda (dny), mezidobí (dny), věk při 1. otelení (měsíce), produkce mléka za normovanou laktaci (kg), obsah tuku (%) a obsah bílkovin (%). Tato data byla získána z kontroly užítkovosti prováděné v podniku v pravidelných měsíčních intervalech.

Analýzou stád byly zjištěny vlivy těchto činitelů:

- Vliv servis periody byl prokázán pouze mezi stájemi u nádoje za laktaci (kg) a obsahu tuku (%), vliv na obsah bílkovin (%) nebyl prokázán.
- Vliv mezidobí byl prokázán pouze mezi stájemi u nádoje za laktaci (kg) a obsahu tuku (%), vliv na obsah bílkovin (%) nebyl prokázán.
- Vliv věku při prvním otelení byl prokázán mezi stájemi u obsahu tuku (%), vliv na nádoj za laktaci (kg) a obsah bílkovin (%) nebyl prokázán.

Hodnocený soubor dat vykazoval vysokou biologickou variabilitu, což pravděpodobně ovlivnilo výsledky.

Zjištěné výsledky této práce poukazují na faktory, které ovlivňují produkci a kvalitu mléka. Předpokladem úspěšného chovu skotu je ekonomicky efektivní produkce mléka, které je možné dosáhnout pouze při dobrém zdravotním stavu zvířat, dobré plodnosti, vysoké dlouhověkosti krav, přiměřené obměně stáda a odpovídajícím managementu.

## 8 Literatura

Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 83 (7). 1 598- 624.

Andrt, M. 2011. *Technika a technologie pro chov zvířat*. Česká zemědělská univerzita v Praze. 100 s. ISBN: 978-80-213-2164-9

Anonym. 2016. Somatické buňky v mléce. Online [cit. 6.3.2017]. Dostupné z: < <http://www.agropress.cz/somaticke-bunky-v-mlece> >

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

Bouško, J., 2006. *Chov dojného skotu*. Praha. 186s. ISBN: 80-86726-16-9

Buckley, F., Dillon, P., Rath, M., Veerkamp, R. F. 2000. The relationship between genetic merit for yield and live weight, condition score, and energy balance of spring calving Holstein Friesian dairy cows on grass based systems of milk production. *Journal of Dairy Science*. 83 (8). 1 878- 86.

Buckley, F., O'Sullivan, K., Mee, J. F., Evans, R. D., Dillon, P. 2003. Relationships Among Milk Yield, Body Condition, Cown Weight, and Reproduction in Spring- Calved Holstein Friesians. *Journal of Dairy Science*. 86 (7). 2 308- 2 319.

Burdych, V., Všetěčka, J., Divoký, L., Brychta, J., Stejskalová, E., Kvapilík, J. 2004. *Reprodukce ve stádech skotu*. Chovservis. Hradec Králové. 72 s.

Butler, W. R. 2005. Nutrition, negative energy balance and fertility in the postpartum dairy cow. *Cattle Practice*. 13. 13- 18. part 1.

Collard, B. L., Boettcher, P J., Dekkers, J. C. M., Peticlers, D., Schaeffer, L. R. 2000. Relationship between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *Journal of Dairy Science*. 83 (11). 2 683- 2 690.

Čermák, B. 2000. Výživa a krmení krav. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Praze. 48 s. ISBN: 80-7105-203-5

Čermák, B., Frelich, J., Hintnaus, J., Kadlec, J., Kliměš, F., Lád, F., Míka, V., Mrkvička, V., Peterka, A., Slípka, B., Voženílková, B. 2004. Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa. České Budějovice. 167 s. ISBN: 80-7090-744-1

Černý, H. 2002. Veterinární anatomie pro studium a praxi. NOVIKO. Brno. 528 s. ISBN: 80-86542-01-7.

Čurda, L. a Forman, L. "Den mléka 2001" zaměřený na problematiku kvality mléka a možnosti zvýšení spotřeby mléka a mléčných výrobků v ČR: sborník referátů z mezinárodní konference Katedry chovu skotu a mlékařství České zemědělské univerzity v Praze: Praha. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita. 2001. ISBN 8021307633.

Diskin, M. G., Mackey, D. R., Roche, J. F., Sreenan, J. F. 2003. Effect of nutrition and metabolit status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Animal Reproduction Science*. 78 (3-4). 345- 370

Doležal, O., Hlásný, J., Jílek, F., Hanuš, O., Vegricht, J., Pytloun, J., Matouš, E., Kvapilík, J. 2000. Mléko, dojení, dojírny. Agrospoj. Praha.

Doležal, O., Pytloun, J., Motyčka, J. 1996. Technologie a technika chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. 184 s.

Doležal, O., Staněk, S. 2015. Chov dojeného skotu. Profí Press. Praha. 243 s. ISBN: 978-80-86726-70-0

Dvořák, R., Doležal, P., Frydrych, Z., Herzig, I., Kutal, J., Miyska F., Pavlata, L., Pechová, A., Prikryl J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zeman, L. 2005. Výživa skotu z hledisek produkční a preventivní medicíny. *Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno*. Česká buiatrická společnost. 117 s. ISBN:8086542084

Frelich, J., Bouška, J., Doležal, O., Maršálek, M., Říha, J., Voříšková, J., Zedníková, J. 2001. Chov skotu. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta. České Budějovice. 211 s. ISBN: 80-7040-512-0

Fröhdeová, M., Mlejnková, V., Doležal, P. 2012. Zásady výživy vysokoprodukčních dojnic. Zemědělec. Online [cit.2.2.2017]. Dostupné z < <http://zemedelec.cz/zasady-vyzivy-vysokoprodukcnich-dojnic/>>

Halachmi, I., Klopčič, M., Polak, P., Roberts, D. J., Bewley, J. M. 2013. Automatic assessment of dairy cattle body condition score using thermal imaging. Computers and Electronics in Agriculture. 99. 35- 40

Hanuš, O., Hegedušová, Z., Bješka, M., Louda, F., Machálek, A. 2006. Reprodukce dojených krav, její problémy v současných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka. In Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny. Rapotín. 99 – 128.

Hanuš, O., Říha, J., Pozdíšek, J. 2004. Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojnic a zlepšování jejich produkce. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha. 70 s. ISBN: 80-7271-146-6

Hegedušová, Z., Louda, F., Říha, J., Kubica, J., 2010. Detekce říje v chovech skotu – cesta ke zlepšení úrovně reprodukce, Agrovýzkum Rapotín s. r. o. Rapotín. s. 39. ISBN: 978-80-87144-21-3

Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležal, R., Pospíšil, Z. 2009. Nemoci skotu. Česká buiatrická společnost. Brno. ISBN 978-80-86542-19-5.

Horan, B., Dillon, P., Faverdin, P., Delaby, L., Buckley, F., Rath, M. 2005. The Interaction of Strain of Holstein- Friesian Cows and Pasture- Based Feed Systems on Milk Yield, Body Weight, and Body Condition Score. Journal of Dairy Science. 88 (3). 1 231- 1 243.

Hulsen, J. 2011. Cow signals. Profi Press s. r. o. Praha.



Chagas, L. M., Bass, J. J., Blache, D., Burke, C. R., Kay, J. K. Lindsay, D. R., Lucy, M. C., Martin, G. B., Meier, S., Rhodes, F. M., Roche, J. R., Thatcher, W. W., Webb, R. 2007. New Perspectives on the Role of Nutrition and Metabolic Priorities in the Subfertility of High-Producing Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 90 (9). 4 022-4 032.

Chagas, L. M., Rhodes, F. M., Blache, D., Gore, P. J. S., Macdonald, K. A., Verkerk, G. A. 2006. Pre-calving Effects on Metabolic Responses and Postpartum Anestrus in Grazing Primiparous Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 89 (6). 1 981- 1 989.

Illek, J., Kudrna, V., Kumprechtová, D., Matějček, M., Klouda, Z., Slavík, P. 2008. Zdravotní problematika výživy dojnic. In: *Výživa dojnic*. Agrovýzkum Rapotín s. r. o. Šumperk. s. 16- 20. ISBN 978-80-87144-02-2.

Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 35 s. ISBN: 80-727110-3-2.

Johansson, B. 2000. Effect of milking and feeding, routines on milk production, hormone release and behaviour in dairy cattle. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. p. 160. ISBN 915-76-573-35.

Kadlečka, J. 2013. Jak jsme zvyšovali obsah bílkovin v mléce. *Krmivářství*. 17 (6). 20.

Kereteš, J., Golian, J., Strapák, P., Turjanica, I., Schmidt, Š., Horáková, K., Čanigová, M., Trakovická, A., Dudříková, E., Greifová, M., Hojerová, J., Daniška, J., Mala, P., Chlebo, P., Fatrcová, K., Staruch, L., Haščík, J., Boroš, V. 2016. *Mlieko vo výžive ľudí*. CAD Press. Bratislava. 650 s. ISBN: 978-80.88969-72-3

Kroulík, J. 1989. *Výživa a krmivářství*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 183 s. ISBN: 80-209-0013-6

Kutz, M., 2007. *Handbook of farm, dairy and food machinery*. Norwich. 756 p. ISBN: 978-0-81551538-8

Kvapilík, J., Bucek, P., Růžička, Z. 2014. Ročenka – chov skotu v České republice. Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o.s., Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. 96 s.

Kysilka, P., 2010. Složky-kvalita mléka-zdraví. Chov skotu 7(5). 30 s.

Liblich, H. G., König, H. E. 2004. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and Colour Atlas. Shcattauer. Stuttgart. P. 681. ISBN: 3794521013

Lorenc, M. 2002. Šlechtitelská práce v chovu skotu aneb cesta do hlubin genetiky skotu. Chovservis a.s. ve spolupráci s PLEMO a.s. 119 s.

Louda, F., Vaněk, D., Jeřková, A., Stádník, L., Bjelka, M., Bezdíček, J., Pozdíšek, J. 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o. Rapotín. 55 s. ISBN: 978-80-87144-05-3.

McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., Wilkinson, R. G. 2011. Animal Nutrition. Pearson. Harlow. p. 692. ISBN 978-14-08204-23-8.

Mikyska, F. 2005. Optimalizace krmných dávek a využití počítačových programů In: Dvořák, R. Výživy skotu z hlediska produkční a preventivní medicíny. Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno. 66-80 s. ISBN: 80-86542-08-4

Montiel, F., Ahuja, C. 2005. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. Animal Reproduction Science. 85 (1-2). 1-26

Moore, R. K., B. W. Kennedy, L. R. Schaeffer, and J. E. Moxley. 1991. Relationships between age and body weight at calving and production in first lactation Ayrshires and Holsteins. Journal of Dairy Science. 74. 269–278.

Motyčka, J., Vacek, M., Šlejtr, J., Chládek, G., Vondráček, L., Pazdera, J. 2005. Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. 82 s.

Navrátil, P., Doležal, O., Skařupa, L. 1999. Využití genetického potenciálu dojnic moderními způsoby chovu (šlechtění, výživa, technologie, management). ČZU . Praha. 160 s.

Nilforooshan, M. A., Edriss, M. A. 2004. Effect of Age at First Calving on Some Productive and Longevity Traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province. *Journal of Dairy Science*. 87 (7). 2 130-2 135.

Östermann, S., Bertilsson, J., 2003. Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: effects on milk production and milk composition. *Livestock Production Science*. 82 (2-3). 139-149.

Patton, J., Kenny, D. A., McNamara, S., Mee, J. F., O'Mara, F. P., Diskin, M. G., Murphy, J. J. 2007. Relationships among milk production, energy balance, plasma analytes, and reproduction in Holstein-Friesian cows. *Journal of Dairy Science*. 90 (2). 649- 658.

Pavlík, A., Sláma, P. 2015. Morfologie a fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova univerzita. Brno. 135 s. ISBN: 978-80-7509-317-2

Pirlo, G. 1997. Rearing cost of replacement heifer and optimal age at first calving. *Suppl. L Informatore Agrario*. 37. 9–12.

Pirlo, G., Miglior, F., Speroni, M. 2000. Effect of Age at First Calving on Production Traits and on Difference Between Milk Yield Returns and Rearing Costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 83 (3). 603-608.

Polanský, J., Čermák, B., Fliček, V., Kursa, J. 1990. Zásady výživy skotu ve velkovýrobních podmínkách. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR. Praha. 152 s. ISBN: 80-7105-014-8

Pryce, J. E., Coffey, M. P., Simm, G. 2001. The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. *Journal of Dairy Science*. 84. 1 508- 1 515.

Rákos, M., Stádník, L., Louda, F. 2002. Možnosti ovlivňování laktace dojnic. *Farmář* 2002, č. 11, s. 37

Reece, W. O., 2013. Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals. WileyBlackwell. 4th edition. s. 592. ISBN: 978-1-118-68589-1

Rehn, H., Berglund, B., Emanuelson, U., Tengroth, G., Philipsson, J. 2000. Milk Production in Swedish Dairy Cows Managed for Calving Intervals of 12 and 15 Months. 50 (4). 263-271.

Roche, J. R., Berry, D. P., Koller, E. S. 2006. Holstein- Friesian Strain and Feed Effects on Milk Production, Body Weight, and Body Condition Score Profiles in Grazing Dairy cows. Journal of Dairy Science. 89 (9). 3 532- 3 544.

Rysová. 2016. Druhy mléka a složení. Online [cit. 21.1.2017]. Dostupné z: <<http://www.agropress.cz/druhy-mleka-a-slozeni> >

Říha, J. 1996. Reprodukce ve stádě skotu. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín. 125 s.

Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V., 2004, Reprodukce v procesu šlechtění skotu, Asociace chovatelů masných plemen, Rapotín, 145 s. ISBN: 80-903143-5-X.

Staněk, S., Doležal, O. 2007. Metodika pro praxi: Metody intenzivního výkrmu skotu: technologie a technika ustájení. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha. 11 s. ISBN: 978-80-7403-024-6

Šefrová, J. 2014. Holštýnský skot. Agropress. On-line [cit. 24.9.2016]. Dostupné z: <<http://www.agropress.cz/holstynsky-skot-cernostrakaty-skot> >.

Šimonová, J. 2016. Somatické buňky a subklinické mastitidy. Online [cit. 24.1. 2017]. Dostupné z: <<http://www.agropress.cz/somaticke-bunky-a-subklinikke-mastitidy>>

Šípalová, M. 2012. Změny jakostních parametrů mléka a mléčných výrobků. Teze disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Zlín. 47 s. ISBN: 978-80-74542-22-0

Tančin, V., Hluchý, S., Mihina, Š., Uhrinčať, M., Hetényi, L. 2001. Fyzilógia získavania mlieka a anatomia vemene. Vyskumný ústav živočišnej výroby. Nitra. 120 s. ISBN: 880-88872-13-8.

Titterton, M., Weaver, L. D. 2001. The relationship between body condition at calving, uterine performance postpartum and trends in selected blood metabolites postpartum in high yielding Californian dairy cows, In: Fertility in the High- Producing Dairy Cow., Occasional Publication British Society of Animal Science. 2. 335- 339

Vacek, M., Kubešová, M. 2009. Využití BCS při řízení reprodukce u holštýnských krav. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha Uhřetěves. 15 s. ISBN: 978-80-7403-050-5.

Vejčík, A. 2001. Chov hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice. 178 s. ISBN 80-70405-14-7.

Waltner, S. S., McNamara, J. P., Hillers, J. K. 1993. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy- cattle. Journal of Dairy Science. 76. 3 410- 3 419.

Wathes, D. C., Fenwick, M., Chend, Z., Bourne, S., Llewellyn, D. G., Morris, D., Kenny, J., Murény, J., Fitzpatrick, R. 2007. Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. Theriogenology. 68. 232- 241.

Zejdová, P., Chládek, G., Falta, D. 2014. Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic. Mendlova univerzita v Brně. 26 s. ISBN: 978-80-7375-945-2

Zink, V. Robotizované dojení, typy dojíren a dojení na stání (on-line) c 2008-2012. [cit. 11.1.2017]. Dostupné z < <http://www.agropress.cz/dojeni.php> >

Zink, V., Šefrová, J., Vacek, M., Staněk, S., Šimonová, J. 2011. Využití sonografického měření výšky podkožního tuku v oblasti krajiny pánevní ke stanovení výživného stavu dojnic holštýnského skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha Uhřetěves. 16 s. ISBN: 978-80-7403-087-1

## 9 Přílohy

Tab. 24: Podrobné vyhodnocení vlivu servis periody na produkci mléka za normovanou laktaci

Cell No.	Tukey HSD test; variable nádoj za laktaci (kg) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 2947E3, df = 1152,0									
	stáj	servis perioda	1	2	3	4	5	6	7	8
			9505,9	9153,1	9273,2	9320,7	9558,7	9350,9	9529,3	9894,5
1	Třtěníce	výborná		0,964268	0,997993	0,946092	0,999973	0,998245	1,000000	0,152120
2	Třtěníce	vyhovující	0,964268		0,999996	0,999663	0,925149	0,999561	0,984099	0,321036
3	Třtěníce	nevyhovující	0,997993	0,999996		1,000000	0,992757	0,999999	0,998880	0,642248
4	Třtěníce	špatná	0,946092	0,999663	1,000000		0,816845	1,000000	0,996258	0,005754
5	Vysoká	výborná	0,999973	0,925149	0,992757	0,816845		0,989029	1,000000	0,310133
6	Vysoká	vyhovující	0,998245	0,999561	0,999999	1,000000	0,989029		0,999523	0,298055
7	Vysoká	nevyhovující	1,000000	0,984099	0,998880	0,996258	1,000000	0,999523		0,898804
8	Vysoká	špatná	0,152120	0,321036	0,642248	0,005754	0,310133	0,298055	0,898804	

Tab. 25: Podrobné vyhodnocení vlivu servis periody na obsah tuku v mléce

Cell No.	Tukey HSD test; variable Tuk (%) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,32598, df = 1152,0									
	stáj	servis perioda	1	2	3	4	5	6	7	8
			4,1094	4,0447	4,2465	4,1283	3,9056	4,0087	3,8693	3,9020
1	Třtěníce	výborná		0,999039	0,941862	0,999969	0,001701	0,914354	0,176559	0,000753
2	Třtěníce	vyhovující	0,999039		0,891750	0,995405	0,912987	0,999993	0,902469	0,898449
3	Třtěníce	nevyhovující	0,941862	0,891750		0,975144	0,072668	0,626399	0,135171	0,063744
4	Třtěníce	špatná	0,999969	0,995405	0,975144		0,000806	0,825958	0,119805	0,000366
5	Vysoká	výborná	0,001701	0,912987	0,072668	0,000806		0,902511	0,999942	1,000000
6	Vysoká	vyhovující	0,914354	0,999993	0,626399	0,825958	0,902511		0,920454	0,878523

Cell No.	Tukey HSD test; variable Tuk (%) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,32598, df = 1152,0									
	stáj	servis perioda	1	2	3	4	5	6	7	8
			4,1094	4,0447	4,2465	4,1283	3,9056	4,0087	3,8693	3,9020
7	Vysoká	nevyhovující	0,176559	0,902469	0,135171	0,119805	0,999942	0,920454		0,999969
8	Vysoká	špatná	0,000753	0,898449	0,063744	0,000366	1,000000	0,878523	0,999969	

Tab. 26: Podrobné vyhodnocení vlivu servis periody na obsah bílkovin v mléce

Cell No.	Tukey HSD test; variable Bílkoviny (%) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,11550, df = 1152,0									
	stáj	servis perioda	1	2	3	4	5	6	7	8
			3,4922	3,4043	3,5219	3,4559	3,5368	3,5241	3,4544	3,5102
1	Třtěníce	výborná		0,884827	0,999888	0,949218	0,824195	0,997769	0,997686	0,998759
2	Třtěníce	vyhovující	0,884827		0,902410	0,994255	0,468727	0,755263	0,998633	0,736290
3	Třtěníce	nevyhovující	0,999888	0,902410		0,982829	0,999999	1,000000	0,993190	1,000000
4	Třtěníce	špatná	0,949218	0,994255	0,982829		0,175948	0,856177	1,000000	0,649792
5	Vysoká	výborná	0,824195	0,468727	0,999999	0,175948		0,999995	0,823471	0,985169
6	Vysoká	vyhovující	0,997769	0,755263	1,000000	0,856177	0,999995		0,968476	0,999990
7	Vysoká	nevyhovující	0,997686	0,998633	0,993190	1,000000	0,823471	0,968476		0,974076
8	Vysoká	špatná	0,998759	0,736290	1,000000	0,649792	0,985169	0,999990	0,974076	

Tab. 27: Podrobné vyhodnocení vlivu mezidobí na produkci mléka za normovanou laktaci

Cell No.	Tukey HSD test; variable nádoj za laktaci (kg) (Spreadsheet1)									
	Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 2941E3, df = 1152,0									
	stáj	mezidobí	1	2	3	4	5	6	7	8
			9432,7	9373,1	9619,8	9155,8	9882,6	9502,7	9780,5	9287,7
1	Třtěnice	nevyhovující		0,999970	0,997641	0,960770	0,052317	0,999893	0,896190	0,998298
2	Třtěnice	velmi dobré	0,999970		0,988458	0,991438	0,029206	0,995731	0,807330	0,999958
3	Třtěnice	dobré	0,997641	0,988458		0,875430	0,978437	0,999899	0,999806	0,968448
4	Třtěnice	méně vyhovující	0,960770	0,991438	0,875430		0,067811	0,883942	0,563575	0,999862
5	Vysoká	nevyhovující	0,052317	0,029206	0,978437	0,067811		0,211729	0,999931	0,113159
6	Vysoká	velmi dobré	0,999893	0,995731	0,999899	0,883942	0,211729		0,969418	0,982566
7	Vysoká	dobré	0,896190	0,807330	0,999806	0,563575	0,999931	0,969418		0,755591
8	Vysoká	méně vyhovující	0,998298	0,999958	0,968448	0,999862	0,113159	0,982566	0,755591	

Tab. 28: Podrobné vyhodnocení vlivu mezidobí na obsah tuku v mléce

Cell No.	Tukey HSD test; variable Tuk (%) (Spreadsheet1)									
	Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,32555, df = 1152,0									
	stáj	mezidobí	1	2	3	4	5	6	7	8
			4,1324	4,1155	4,0467	4,1473	3,8856	3,9094	3,8906	4,0404
1	Třtěnice	nevyhovující		0,999990	0,983376	1,000000	0,000048	0,001410	0,112401	0,925500
2	Třtěnice	velmi dobré	0,999990		0,996068	0,999960	0,000381	0,009370	0,198913	0,978556
3	Třtěnice	dobré	0,983376	0,996068		0,987380	0,626704	0,821883	0,881196	1,000000
4	Třtěnice	méně vyhovující	1,000000	0,999960	0,987380		0,033333	0,104977	0,279944	0,963540
5	Vysoká	nevyhovující	0,000048	0,000381	0,626704	0,033333		0,999797	1,000000	0,391524
6	Vysoká	velmi dobré	0,001410	0,009370	0,821883	0,104977	0,999797		0,999999	0,678103
7	Vysoká	dobré	0,112401	0,198913	0,881196	0,279944	1,000000	0,999999		0,831612
8	Vysoká	méně vyhovující	0,925500	0,978556	1,000000	0,963540	0,391524	0,678103	0,831612	



Tab. 29: Podrobné vyhodnocení vlivu mezidobí na obsah bílkovin v mléce

Cell No.	Tukey HSD test; variable Bílkoviny (%) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,11559, df = 1152,0									
	stáj	mezidobí	1	2	3	4	5	6	7	8
			3,4499	3,4924	3,5204	3,4702	3,5001	3,5429	3,5127	3,5323
1	Třtěnice	nevyhovující		0,913439	0,905627	0,999926	0,690312	0,088758	0,934432	0,594365
2	Třtěnice	velmi dobré	0,913439		0,999667	0,999879	0,999998	0,830293	0,999950	0,989086
3	Třtěnice	dobré	0,905627	0,999667		0,995672	0,999947	0,999919	1,000000	1,000000
4	Třtěnice	méně vyhovující	0,999926	0,999879	0,995672		0,998808	0,849871	0,998195	0,968178
5	Vysoká	nevyhovující	0,690312	0,999998	0,999947	0,998808		0,857160	0,999997	0,995504
6	Vysoká	velmi dobré	0,088758	0,830293	0,999919	0,849871	0,857160		0,999237	0,999998
7	Vysoká	dobré	0,934432	0,999950	1,000000	0,998195	0,999997	0,999237		0,999984
8	Vysoká	méně vyhovující	0,594365	0,989086	1,000000	0,968178	0,995504	0,999998	0,999984	

Tab. 30: Podrobné vyhodnocení vlivu věku při prvním otelení na produkci mléka za normovanou laktaci

Cell No.	Tukey HSD test; variable nádoj za laktaci (kg) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 2955E3, df = 1154,0							
	stáj	věk při prvním otelení	1	2	3	4	5	6
			9445,0	9238,3	8653,5	9685,4	9797,5	9445,2
1	Třtěnice	do 25 měsíců		0,973899	0,362114	0,249136	0,514872	1,000000
2	Třtěnice	26-27 měsíců	0,973899		0,817532	0,560316	0,499645	0,994162
3	Třtěnice	28 a více měsíců	0,362114	0,817532		0,104555	0,092451	0,567608
4	Vysoká	do 25 měsíců	0,249136	0,560316	0,104555		0,993762	0,959702
5	Vysoká	26-27 měsíců	0,514872	0,499645	0,092451	0,993762		0,898008
6	Vysoká	28 a více měsíců	1,000000	0,994162	0,567608	0,959702	0,898008	

Tab. 31: Podrobné vyhodnocení vlivu věku při prvním otelení na obsah tuku v mléce

Cell No.	Tukey HSD test; variable Tuk (%) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,32573, df = 1154,0							
	stáj	věk při prvním otelení	1	2	3	4	5	6
			4,1177	4,1852	4,0311	3,9062	3,8899	4,0351
1	Třtěnice	do 25 měsíců		0,975696	0,987267	0,000020	0,010211	0,954389
2	Třtěnice	26-27 měsíců	0,975696		0,923178	0,022627	0,060551	0,839082
3	Třtěnice	28 a více měsíců	0,987267	0,923178		0,936945	0,926370	1,000000
4	Vysoká	do 25 měsíců	0,000020	0,022627	0,936945		0,999886	0,750070
5	Vysoká	26-27 měsíců	0,010211	0,060551	0,926370	0,999886		0,777759
6	Vysoká	28 a více měsíců	0,954389	0,839082	1,000000	0,750070	0,777759	

Tab. 32: Podrobné vyhodnocení vlivu při prvním otelení na obsah bílkovin v mléce

Cell No.	Tukey HSD test; variable Bílkoviny (%) (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,11541, df = 1154,0							
	stáj	věk při prvním otelení	1	2	3	4	5	6
			3,4661	3,5584	3,4579	3,5131	3,5590	3,4995
1	Třtěnice	do 25 měsíců		0,518651	0,999998	0,260541	0,193528	0,991842
2	Třtěnice	26-27 měsíců	0,518651		0,890378	0,958129	1,000000	0,969539
3	Třtěnice	28 a více měsíců	0,999998	0,890378		0,982432	0,850277	0,997979
4	Vysoká	do 25 měsíců	0,260541	0,958129	0,982432		0,860140	0,999888
5	Vysoká	26-27 měsíců	0,193528	1,000000	0,850277	0,860140		0,945417
6	Vysoká	28 a více měsíců	0,991842	0,969539	0,997979	0,999888	0,945417	