JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

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

Diplomová práce

Vliv vybraných faktorů na dlouhověkost dojnic holštýnského skotu

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Beran Ph.D.

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

Autor diplomové práce: Bc. Tomáš Hubáček

České Budějovice, 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: **2015/2016**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Tomáš HUBÁČEK**
Osobní číslo:	**Z15513**
Studijní program:	**N4103 Zootechnika**
Studijní obor:	**Zootechnika**
Název tématu:	**Vliv vybraných faktorů na dlouhověkost dojnic holštýnského skotu**
Zadávající katedra:	**Katedra zootechnických věd**

Zásady pro vypracování:

Z ukazatelů vývoje chovu dojnic a výroby mléka v ČR vyplývá, že v uplynulém období dochází ke snižování počtu dojených krav a meziročnímu zvyšování dojivosti. Roční dojivost na krávu se v letech 2010 až 2014 zvýšila z 6 904 na 7 705 litrů. V posledních letech klesá podíl krav s nízkou užitkovostí a stoupá podíl krav s vyšší užitkovostí. Nejvyšší užitkovosti dosahují krávy holštýnského plemene. Vzhledem k tomu, že hlavním cílem chovu dojnic je dosahování zisku, je nutno dojivost krav zvyšovat se zřetelem na ekonomické ukazatele.
Cílem práce je vyhodnotit vliv vybraných faktorů ovlivňujících mléčnou užitkovost a dlouhověkost vybraného stáda dojnic holštýnského skotu.
Ve vybraném chovu dojnic získáte data z kontroly mléčné užitkovosti a reprodukční evidence. Ze zootechnické evidence zjistíte datum vyřazení dojnice z chovu, příčinu vyřazení a její celoživotní užitkovost.
Získaná data o mléčné užitkovosti, plodnosti a celoživotní užitkovosti vytřídíte podle genotypu, úrovně užitkovosti, pořadí laktace a věku při prvním otelení.
Datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami a vyhodnotíte vliv sledovaných faktorů na úroveň mléčné užitkovosti, plodnosti a dlouhověkosti dojnic.

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

Seznam odborné literatury:

Berry D.P.: Breeding the dairy cow of the future: what do we need? Animal Production Science 55(7), 823-837, 2015.
Haile-Mariam M., Pryce J.E.: Variances and correlations of milk production, fertility, longevity, and type traits over time in Australian Holstein cattle. Journal of Dairy Science 98(10), 7364-7379, 2015.
Kern E.L., Cobuci J.A., Costa C.N., Braccini Neto J., Campos G.S., McManus C.M.: Genetic parameters for longevity measures in Brazilian Holstein cattle using linear and threshold models. Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding 57, Article number: 33, 2014.
Pachová E., Zavadilová L., Solkner J.: Genetic evaluation of the length of productive life in Holstein cattle in the Czech Republic. Czech Journal of Animal Science 50(11), 493-498, 2005.
Kvapilík J. a kol.: Ročenka 2014, Chov skotu v České republice, Praha, 2015, 95 s.
Bouška J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.
Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu
Výzkum v chovu skotu: Vědecký a odborný bulletin, VÚCHS Rapotín

Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, Agroweb) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Scence, Náš Chov, Farmář, Agromagazín)

Vedoucí diplomové práce:	**Ing. Jan Beran, Ph.D.** Katedra zootechnických věd
Konzultant diplomové práce:	**prof. Ing. Jan Frelich, CSc.** Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce:	**15. března 2016**
Termín odevzdání diplomové práce:	**30. dubna 2017**

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Vliv vybraných faktorů na dlouhověkost dojnic holštýnského skotu“ jsem vypracoval samostatně, za použití odborné literatury a ostatních zdrojů, které jsou v práci uvedeny.

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

V Českých Budějovicích dne 16.4.2017 .....

Bc. Tomáš Hubáček

Poděkování

Na tomto místě bych rád upřímně poděkoval panu Ing. Janu Beranovi, Ph.D. vedoucímu diplomové práce a panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc. konzultantovi mé diplomové práce za odborné vedení, trpělivost a ochotu při psaní diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat podniku PRIMA AGRI a.s., především Ing. Františku Hodinovi za ochotné poskytnutí cenných informací a dat ke zpracování této práce. Poděkování patří také Ing. Vlastě Broučkové za její ochotu při poskytování dat nutných pro vypracování této diplomové práce. Rád bych také poděkovat své rodině a přátelům za morální pomoc při psaní diplomové práce.

Abstrakt

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů ovlivňujících mléčnou užitkovost a dlouhověkost vybraného stáda dojnic holštýnského skotu ve firmě PRIMA AGRI a.s. Sledované ukazatele dojnic holštýnského skotu byly genotyp, mléčná užitkovost, pořadí laktace, věk při 1. otelení, délka mezidobí a servis periody, celoživotní užitkovost a důvody vyřazení. Data byla od dojnic, které měly ukončenou minimálně první laktaci v období od 1. ledna 2015 do 31. prosince 2016. Do sledování bylo zařazeno 385 dojnic s uzavřenou laktací.

U vlivu genotypu na mléčnou užitkovost byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi první a čtvrtou a třetí a čtvrtou skupinou na hladině významnosti ($P<0,01$). Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci nebyl statisticky průkazný ($P>0,05$). U vlivu pořadí laktace na mléčnou užitkovost byl statisticky vysoce významný rozdíl na hladině významnosti ($P<0,001$), mezi skupinami na 1. laktaci a ostatními laktacemi. Mezi 2. laktací a 4. a vyšší laktací byl zjištěn statisticky významný rozdíl na hladině významnosti ($P<0,05$). Vliv genotypu na délku mezidobí a vliv pořadí laktace na délku mezidobí nebyl statisticky průkazný ($P>0,05$). Vliv genotypu na délku servis periody byl statisticky významný na hladině významnosti ($P<0,01$) mezi skupinou H2 a skupinou H3. Statisticky významný rozdíl ($P<0,05$), byl zjištěn mezi skupinami H1 a H3, H1 a H4 a také mezi skupinami H2 a R. Vliv pořadí laktace na délku servis periody byl statisticky vysoce významný na hladině významnosti ($P<0,001$) mezi skupinami na 1. laktaci a ostatními laktacemi a mezi skupinami na 2. a 4. a vyšší laktaci. Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka byl statisticky vysoce významný na hladině významnosti ($P<0,001$) mezi skupinami H1 a H2, H1 a H3, H2 a H3, H2 a R, H3 a R. Průměrný počet vyřazených dojnic činil 28,65 %. Nejvíce vyřazených dojnic bylo z důvodu poruch plodnosti a to 35 %. Dlouhověkost u vyřazených dojnic činila 2,7 laktace.

Klíčová slova: Holštýnský skot, dojnice, mléčná užitkovost, dlouhověkost

Abstract:

The aim of this thesis was the evaluation of selected factors on milking yield and longevity of the selected herd of dairy cows of Holstein cattle in the company Prima Agri a.s. There were monitored the indicators of dairy cows of Holstein cattle such as genotype, milk performance, the order of the lactation, the age of the first calving, the length of interim and of the service period, lifetime performance and reasons for elimination. The data were taken from the dairy cows whose first lactation was finished from January 1st to December 31 st 2016. 385 dairy cows were included to the monitoring.

As for the genotype influence on milk performance, statistically significant difference was found out between the first and the fourth and the third and the fourth group on the level of significance (P<0,01). The effect of the age of the first calving on milk performance in kg of milk on first lactation wasn´t statistically provable (P>0,05). Statistically highly significant difference was found out by the effect of the order of the lactation on milk performance on the level of significance (P<0,01) between the groups of the first lactation and of the other groups of lactation. Statistically significant difference was found out between the 2nd lactation and the 4th and higher lactation on the level of significance (P<0,05). The effect of the genotype on the length of interim and the effect of the order of lactation on the length of interim weren´t statistically provable (P>0,05). The effect of genotype on length of the service period was statistically significant on the level of significance (P<0,01) between the group H2 and the group H3. Statistically significant difference (P<0,05) was found out between the groups H1 and H3, H1 and H4 and as well as between the groups H2 and R. The effect of the order of lactation on the length of service period was statistically highly significant on the level of significance (P<0,001) between the groups of the first lactation and of the other groups of lactation and between the groups of the second and fourth and higher lactation. The effect of the genotype of eliminated dairy cows on lifetime performance in kg of milk was statistically highly significant on the level of significance (P<0,001) between the groups H 1 and H2, H1 and H3, H2 and H3, H2 and R, H3 and R.

An average number of eliminated dairy cows was 28,62 %. The biggest number of the eliminated dairy cows was on the grounds of fertility disorders and that is 35%. Longevity of the eliminated dairy cows was 2,7 lactation.

Key words: Holstein cattle, dairy cow, milk performance, longevity

Obsah

1. Úvod 11
2. Literární přehled 12
2.1 Charakteristika holštýnského plemene 12
2.1.1 Současný stav 12
2.1.2 Chovný cíl 13
2.2 Mléčná užitkovost 14
2.2.1 Tvorba a sekrece mléka 15
2.2.2 Složení mléka 16
2.2.3 Kontrola mléčné užitkovosti 17
2.2.4 Vlivy působící na mléčnou užitkovost 19
2.3 Plodnost 24
2.3.1 Ukazatele plodnosti 25
2.4 Ukazatel ranosti 26
2.5 Dlouhověkost 27
2.5.1 Funkční dlouhověkost 29
2.5.2 Hodnocení dlouhověkosti 30
2.6 Příčiny vyřazování dojnic 30
3. Cíl práce 33
4. Materiál a metodika 34
4.1 Charakteristika podniku 34
4.2 Materiál a metodika 35
5. Výsledky a diskuze 37
5.1 Vliv vybraných faktorů na mléčnou užitkovost 37
5.1.1 Vliv genotypu na mléčnou užitkovost 37
5.1.2 Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci 38
5.1.3 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost 39
5.2. Vliv vybraných faktorů na mezidobí 40
5.2.1 Vliv genotypu na délku mezidobí 40
5.2.2 Vliv pořadí laktace na délku mezidobí 41
5.3. Vliv vybraných faktorů na délku servis periody 42
5.3.1 Vliv genotypu na délku servis periody 42
5.3.2 Vliv pořadí laktace na délku servis periody 43
5.4. Vliv vybraných faktorů na dlouhověkost dojnic 44

5.4.1 Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka 44
5.4.2 Vyřazené dojnice podle pořadí laktace 45
5.5 Příčiny vyřazování dojnic 46
6. Souhrn a závěr 49
7. Seznam literatury 52

1. Úvod

Chov skotu je jedním ze stěžejních odvětví živočišné výroby. Skot je nejvýznamnějším světovým producentem mléka, které slouží k výživě mláďat a lidí. Pro člověka je mléko zdroj nenahraditelných mléčných bílkovin, vyznačuje se vysokou stravitelností a vysokou biologickou hodnotou. Další významný zdroj potravin z chovu skotu je telecí a hovězí maso, které se vyznačuje vysokou energetickou hodnotou a vynikajícím zdrojem živočišných bílkovin. Ve všech oblastech má chov skotu pozitivní vliv na úrodnost půdy, na relativně stálé příjmy chovatelů v průběhu roku a na vytváření a udržení pracovních míst nejen v oblasti zemědělství.

Holštýnský skot patří mezi nejrozšířenější plemeno na světě. V České republice se od roku 2005 stal převládajícím dojeným plemenem. Průměrná mléčná užitkovost čistokrevných holštýnských krav překračuje 9 000 kg mléka za normovanou laktaci. Tato užitkovost řadí ČR mezi přední země celé EU.

V dnešní době se klade větší důraz na vysokou mléčnou užitkovost, především pak u ryze mléčných užitkových plemen, jako je právě plemeno holštýnské. Vysoká užitkovost při neadekvátní výživě může mít velké negativní dopady na reprodukci skotu. Zejména u dojnic holštýnského skotu se musí dbát na kvalitní a vyváženou krmnou dávku odpovídající úrovni užitkovosti a fázi laktace. V současnosti je jedním z největších problémů v chovu holštýnského skotu nejen v ČR, ale i ve většině zemí reprodukce. Reprodukce skotu má výrazné postavení v ekonomice chovu. Za optimální se považuje získání jednoho telete od krávy za rok při optimální délce mezidobí do 385 dnů. V posledních letech byl zaznamenán vysoký počet problematicky zabřezávajících dojnic mléčných plemen s reprodukčními, produkčními a metabolickými poruchami.

Dalším jevem je funkční dlouhověkost, což je společným problémem většiny zemí s chovem holštýnského skotu. V posledních letech byl zaznamenán nepříznivý vývoj dlouhověkosti ve stádech s dojeným skotem, což mělo za následek zvyšování nákladů. Je tedy vhodné věnovat pozornost možným faktorům ovlivňujícím dlouhověkost dojnic. Požadovaná délka produkčního života je minimálně 3,5 laktace, kdy by dojnice měly dosahovat svého vrcholu v mléčné užitkovosti.

2. Literární přehled

2.1 Charakteristika holštýnského plemene

Holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných plemen. Postupem doby se stalo nejpočetnější populací z kulturních plemen na světě. Jedná se také o populaci s nejvyšší mléčnou užitkovostí, která byla a je využívána při zvelebování plemen místního a lokálního významu a také při vzniku nových plemen. Plemeno je charakteristické černostrakatým zbarvením s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdu nebo lysinu. Některá zvířata jsou nositelé recesivní alely, která dává zvířatům s homozygotně recesivním založením červenostrakaté zbarvení. Pro tato zvířata se vžilo označení červený holštýnský skot (Red Holstein). V posledních desetiletích jsou tato zvířata využívána k zušlechťování zejména strakatých kombinovaných plemen, ale také červenostrakatých a hnědých plemen. V průběhu uplynulých desetiletí se holštýnské plemeno stalo nejvýznamnějším dojeným plemenem skotu s jednostranným zaměřením na mléčnou produkci. Bezesporu se tak stalo díky intenzivnímu šlechtění na mléčnou produkci, velmi dobré přizpůsobivosti k rozmanitým podmínkám chovu, zlepšování podmínek vnějšího prostředí, především výživy a celkového managementu stád. Pro plemeno je v současném období jeho vývoje charakteristická vysoká produkce mléka, mírně se snižuje obsah tuku v mléce a na stabilizované úrovni zůstává obsah bílkovin. Postupně se podle výsledků lineárního popisu a hodnocení zlepšuje zejména tělesná kapacita, stav končetin a utváření vemen krav. Tělesný rámec je stabilizován na úrovni chovného cíle a dochází k postupnému snižování variability jak uvnitř, tak i mezi stády. Zlepšila se ranost, problematická zůstává plodnost a také funkční dlouhověkost krav (www.holstein.cz).

2.1.1 Současný stav

Holštýnský skot, včetně kříženek, je v současné době nejvíce zastoupenou plemennou skupinou dojeného skotu v České republice. Černých holštýnských krav chováme proti loňsku o 2747 ks více, červených 212 ks ubylo. Podíl holštýnských krav na celkové populaci opět narostl a v současné době představuje 59,4 %, z toho je cca 4 % krav RED holštýnských. Co se týče plemenné skladby, stále se výrazně zvyšuje podíl čistých holštýnských krav, kterých je o 4397 ks více než před rokem

(170517 ks). Dnes je tak již 84% holštýnské populace zastoupeno kravami s podílem holštýnské krve 88-100%. Nadále se zvyšuje koncentrace krav ve stádech, průměrný počet krav ve stáji opět mírně narostl, u holštýnského plemene na 276 ks (proti 270 v roce 2014), počet stájí s počtem uzavřených laktací nad 400 ks se zvýšil o 16 na 138 velkokapacitních stájí.

Tabulka 1: Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2015

Plemeno	Krav	%	2015/2014
Holštýnský skot včetně kříženek z převodního křížení	212 597	59,38	2 535
Z toho černostrakatý holštýnský skot	198 249	55,38	2 747
Z toho červený holštýnský skot	14 348	4,01	-212

(www.cmsch.cz)

Průměrná užitkovost černostrakaté holštýnské populace se zvýšila o 174 kg mléka na 9628kg, 362kg tuku (tučnost 3,76%) a 321 kg bílkovin (3,33%). Čistokrevné holštýnské krávy vykázaly užitkovost o 172 kg mléka vyšší než v loňském roce a přesáhly tak hranici 9700 kg mléka o 24 kg, obsah tuku poklesl o 0,02 % na 3,75% a obsah bílkovin naopak o stejnou hodnotu narostl na 3,32%. Počet uzávěrek čistokrevné holštýnské populace narostl o více než 6700 laktací. U červených holštýnských krav došlo k nárůstu užitkovosti o 159 kg mléka na 8470kg, obsah tuku poklesl o 0,01% na 4,03% a obsah bílkovin se navýšil o 0,02%o na 3,50% (www.cmsch.cz).

2.1.2 Chovný cíl

Chovným cílem je, dle řádu plemenné knihy pro holštýnský skot soustavné zdokonalování genetické úrovně celé populace holštýnského skotu včetně jeho červené variety. V České republice je v zájmu zvyšování výkonnosti, hospodárnosti a konkurenční schopnosti jednotlivých chovů i plemene jako celku (Braun a kol., 2013).

Od roku 2001 je cílem šlechtění holštýnského skotu systematické zlepšování celkové rentability chovu na základě genetického zlepšování vlastností zvířat. Dosažení potřebné rentability chovu dojnic předpokládá kromě vysoké mléčné užitkovosti i dobrou úroveň funkčních vlastností, jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Z hlediska plodnosti a zdraví je cílem pravidelné zabřezávání a produkce životaschopných telat, odolnost proti mastitidám a dalším onemocněním. Po celé období je selekční program koncipován jako otevřený s využíváním nejlepších zvířat domácí populace a uplatněním zvířat ze zahraničních populací (Motyčka a kol., 2005).

Tabulka č. 2: Základní parametry chovného cíle holštýnského skotu

Ukazatel	**Prvotelky**	**Dospělé krávy**
Dojivost v normované laktaci	8 000 - 8 500 kg	9 000 - 10 000 kg
Obsah bílkovin	3,30 % a více	3,30 % a více
Průměrný počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	33 000 kg	
Věk při otelení	23 - 27 měsíců	
Mezidobí	do 400 dnů	
Výška v kříži	141 - 145 cm	149 - 153 cm
Živá hmotnost	560 - 580 kg	650 - 680 kg

(www.holstein.cz)

2.2 Mléčná užitkovost

Produkce mléka je v chovu skotu nejdůležitější a nejhospodárnější užitková vlastnost (Motyčka, 2011).Laktace začíná po porodu a končí dnem zaprahnutí dojnice. Laktaci tvoří tři fáze. Vzestupná fáze laktace trvá asi 30 – 60 dní. Po krátkém období udržení vysoké dojivosti nastává postupné ubývání denního nádoje až sestupná fáze laktace končí zaprahnutím dojnice (Frelich a kol., 2011). První třetina laktace (100 dní po otelení) je jedním z náročných období v chovu. V této době dojnice poskytuje téměř polovinu produkce mléka z celé laktace (Páchová a

Zavadilová, 2006). Normovaná laktace trvá 305 laktačních dnů s tím, že jako normovaná se uznává i normální laktace trvající 240 až 304 laktačních dnů s minimální dojivostí 2 000 kg mléka. U normálních laktací delších než 305 dnů, se pro normovanou laktaci uvažuje užitkovost dosažená v prvních 305 dnech laktace (Hering a Majzlíková, 2009).

Mléčná užitkovost je u skotu ovlivňována vlivy genetickými s koeficientem dědivosti 0,25 - 0,30, a vlivy vnějšího prostředí. Optimální prostředí v nejširším slova smyslu umožňuje dojnici realizovat její genetické předpoklady pro produkci mléka a jeho složek (Louda a kol., 2000). Jednotlivé faktory na mléčnou užitkovost působí ve vzájemné interakci genotypu a prostředí. Rovněž pořadí laktace silně ovlivňuje mléčnou užitkovost dojnic, souvisí také s živou hmotností dojnice a jejím tělesným rámcem. Maximální produkci poskytuje dojnice v době tělesné dospělosti, tj. na třetí laktaci (Skládanka a kol., 2014).

2.2.1 Tvorba a sekrece mléka

Mléko se začíná tvořit v mléčných alveolech krátce před porodem, během porodu nebo těsně po něm. V první fázi se zvyšuje enzymatická aktivita v sekrečních buňkách alveolů a diferencují se jejich buněčné organely. V období porodu a těsně po něm nastává hojná sekrece všech složek mléka. V tomto období se v mléčné žláze tvoří mlezivo, jehož složení se liší od zralého mléka. Během laktace se složení mleziva postupně mění ve složení zralého mléka. Kolostrum je bohaté na imunoglobuliny, které zajišťují u telat přirozeně získanou pasivní imunitu (Bouška a kol., 2006).

U skotu rozlišujeme mléko zralé, nezralé a nenormální. Zralé: je produkováno v období plné laktace. Nezralé: sem zařazujeme mlezivo. Vyskytuje se 14 dní před porodem a 5 dní po porodu. Není určeno pro lidskou výživu. Nenormální: jsou to výměšky, které nejsou podmíněné březostí plemenice (panenské – u nezabřezlých jalovic v důsledku zlozvyku vzájemného vysávání, samčí – vzácně u kozlů a býků, čarodějné – výjimečně u narozených mláďat) (Miškovský, 2009).

Management výroby mléka se v poslední době zaměřuje stále více na funkční vlastnosti, jako je dlouhověkost, zdravotní stav vemene a plodnost (Mészáros a kol., 2008).

2.2.2 Složení mléka

Podle Loudy a kol., (2000) je složení mléka ovlivněno plemennou příslušností, individualitou krávy, stádiem mezidobí i délkou intervalu od předcházejícího dojení. Mléko přežvýkavců je dle zastoupení bílkovin mléko kaseinové (75 % kaseinu z celkového množství bílkovin). Složení mléka se mění i v průběhu a pořadí laktace. Složení mléka obsahuje několik složek, hlavními jsou voda, sušina, tuk, bílkoviny, laktóza a soli. Voda je nejvíce v mléce zastoupená (87,5 %), sušina je zastoupena 12,5 %. Obsah tuku v mléce je 3,8 %, bílkovin 3,3 %, laktózy 4,7 % a soli 0,7 % (Frelich a kol., 2011).

Mléčný tuk

Mléčný tuk je jedním z nejkomplikovanějších přírodních tukových komplexů. V mléce se nachází v podobě tukových kuliček velkých v průměru 0,5 - 10 μm, nejčastěji však 2,5 - 3,5 μm. Kuličky jsou obaleny proteinovými membránami, protože do mléka je tuk uvolňován prostřednictvím apokrinní sekrece v sekrečním epitelu alveolů mléčné žlázy.

Obsah tuku v mléce závisí zejména na plemeni, dojivosti, ročním období, krmení a stadiu laktace. Obsah tuku v mléce ovlivňuje i skladba krmné dávky, především obsah vlákniny a její struktura, které ovlivňují obsah tuku v mléce, kdy nedostatečná vláknina nebo její nedostatečná strukturovanost snižují jeho obsah. Stejně tak obsah tuku klesá při rostoucí dojivosti a v první půli laktace. Obsah tuku naopak fyziologicky vzrůstá ke konci laktace (Doležal a kol., 2000).

Tvorba mléčného tuku je uskutečňována asi ze 75 % aktivní činností epitelu mléčné žlázy. Hlavním prekurzorem je kyselina octová a dále také v menší míře kyselina propionová a máselná. Tyto těkavé mastné kyseliny vznikají v důsledku fermentačních procesů v předžaludku a jsou resorbovány do jater, odkud se krví dostávají do mléčné žlázy. Dalšími zdroji jsou tuky z krmiva a rezervní tuky (Hofírek a kol., 2009).

Bílkoviny

Mléčné bílkoviny jsou nejvýznamnější složkami mléka díky obsahu esenciálních aminokyselin (Zadražil, 2002). Většina mléčných bílkovin vzniká v buňkách sekrečního epitelu mléčné žlázy (Hanuš a kol., 2006).

Bílkoviny kravského mléka se dělí na kasein (82 % všech bílkovin), který se sráží v kyselém prostředí, a lze jej rozdělit na čtyři poddruhy a syrovátkové bílkoviny (18 %). Mezi syrovátkové bílkoviny řadíme beta-laktoglobulin (10 %), alfa-laktalbumin

(3 %), které jsou syntetizovány z aminokyselin, jež vznikly syntézou mikroflóry v bachoru a později se resorbovaly. Do stejné skupiny dále řadíme imunoglobuliny (2 %), krevní albumin (1 %) a albumózopeptonovou frakci (Jelínek a kol., 2003).

Mléčné bílkoviny podmiňují základní technologické vlastnosti ve výrobě sýrů a to syřitelnost a kvalitu sýřeniny (Zadražil, 2002). Obsah bílkovin je ovlivňován výživou, plemenem, dojivostí, sezónou, stádiem laktace a pořadím laktace (Hanuš a kol., 2006).

Laktóza

Laktóza je nejvýznamnějším sacharidem mléka, protože je zdrojem energie, dodává mléku nasládlou chuť a při zkvašování mléka je substrátem pro tvorbu kyseliny mléčné. Kravské mléko obsahuje 5 % laktózy (Jelínek a kol., 2003).

Laktóza je ideální zdroj uhlíku pro bakterie mléčného kvašení a je nezbytná k výrobě kysaných mléčných výrobků. V tenkém střevě je štěpena na glukózu a laktózu (www.mendelu.cz).

2.2.3 Kontrola mléčné užitkovosti

Kontrola mléčné užitkovosti u krav je jedním ze základních systémů, prostřednictvím kterých jsou získávány informace potřebné k práci se stádem a k selekci zvířat. Data získaná z kontroly mléčné užitkovosti jsou stěžejním prvkem pro výpočty plemenných hodnot v kontrole dědičnosti. Kontrola užitkovosti je zároveň významným zdrojem informací souvisejících s managementem v oblastech výživy, zoohygieny a prevence.

Česká republika je jednou z členských zemí Mezinárodní komise pro kontrolu užitkovosti ICAR (International Committee for Animal Recording). Českomoravská společnost chovatelů, a.s. je organizace pověřená dohledem nad výkonem kontroly užitkovosti v České republice.

Účel kontroly mléčné užitkovosti spočívá ve zjišťování množství mléka vyprodukovaného jednotlivými dojnicemi a ve zjišťování obsahu mléčných složek. Tyto podklady jsou využívány pro selekci a výpočet odhadu plemenných hodnot v kontrole dědičnosti. Dále jsou výstupy z kontroly užitkovosti využitelné pro zlepšení jakosti mléka, hygieny jeho výroby, sledování zdravotního stavu zvířat a k řízení práce se stádem (www.cmsch.cz).

Metody kontroly užitkovosti

a) Metoda A

Tuto metodu může zajišťovat pouze způsobilý a oprávněný pracovník. Metodou se zjišťuje dojivost, obsah tuku, bílkovin, laktózy a případně dalších složek mléka.

- Standardní je metoda A4 – vzorky se odebírají ze dvou dojení.
- Metoda AT – vzorky mléka se odebírají jen z jednoho denního dojení, střídavě jeden měsíc ráno, druhý měsíc večer.
- Metoda AC - vzorky mléka se odebírají buď z ranního nebo večerního dojení. Počet dojení během kontrolního dne včetně odběru vzorků je označen ve jmenovce chovů příslušnými symboly.

b) Metoda B

Kontrolu provádí chovatel ve spolupráci s pověřeným pracovníkem oprávněné osoby. Tato metoda zahrnuje zjišťování dojivosti, obsahu tuku, bílkovin a laktózy a dalších složek mléka. Výsledky této metody se publikují odděleně od výsledků Metody A a nelze je použít pro účely kontroly dědičnosti.

c) Metoda F

Kontrolu provádí sám chovatel nebo jím pověřená osoba. Tato metoda zahrnuje zjišťování dojivosti mléka v kg a slouží pouze pro potřeby chovatele. Výsledky jsou zahrnuty do automatizovaného zpracování dat. Výsledky této metody taktéž nelze použít pro účely kontroly dědičnosti (Hering a Majzlíková, 2009).

Interval mezi kontrolními dny metody A jsou v rozmezí 22 až 37 dní a to tak, aby minimální počet kontrol za kontrolní rok byl 11. Interval mezi kontrolními dny může být 1x delší než 37, max. však 75 dnů (v případě veterinární uzávěry až 100 dnů). Při nesplnění této podmínky je laktace krávy neuznaná.

Pro každou stáj se stanoví kontrolní den. Je to den, kdy začíná kontrola užitkovosti a toto datum se považuje za datum kontroly. Krávy musí být dojeny v kontrolním dnu obvyklým způsobem, měnit postup je nepřípustné. První kontrolní den dojnice se uskuteční nejdříve šestý a nejpozději šedesátý osmý den po otelení.

Kontrolní rok trvá 365 dní, v přestupném roce 366 dní. Začíná 1. října a končí 30. září následujícího roku (www.cmsch.cz).

2.2.4 Vlivy působící na mléčnou užitkovost

Mléčná užitkovost je limitována dědičným založením dojnice a jeho realizaci ovlivňuje prostředí jako soubor vnějších činitelů. Koeficient dědivosti $h^2 = 0,2$ až 0,3 má nízkou hodnotu pro produkci mléka a je ovlivněn především prostředím (Frelich a kol., 2011). Faktory, které ovlivňují množství a složení mléka, lze rozdělit na vnitřní a vnější. Z vnitřních vlivů je to vlastní genotyp zvířete, který je dán plemennou hodnotou rodičů. Dále mezi vnitřní vlivy lze zařadit fyziologii mléčné žlázy, činnost dýchací a zažívací soustavy, krevní oběh, činnost žláz s vnitřní sekrecí, stádium mezidobí, zdravotní stav, věk a živou hmotnost. Z vnějších činitelů je to především výživa, úroveň odchovu, technologie chovu, systém ustájení, technika dojení, lidský faktor a mikroklima (Louda a kol., 2000).

Vliv plemenné příslušnosti

Plemena skotu mají rozdílnou produkční schopnost v dojivosti, obsahu tuku a bílkovin v mléce (Šefrová, 2011). Moderní postupy šlechtitelské práce umožňují u jednotlivých plemen vyšlechtit dokonalejší zaměření a specializaci na mléčnou užitkovost. K získávání mléka se používají plemena s mléčnou a kombinovanou užitkovostí. Nejvíce využívané dojné plemeno je Holštýnské, které je nejintenzivněji šlechtěno. Po šlechtění se zjistilo, že nadojí sice více mléka za laktaci, ale s nižšími složkami, především tuku (Bouška a kol., 2006).

Vliv věku při prvním otelení

Optimální věk při prvním otelení závisí na genetickém potenciálu zvířat, plemeni a zejména na úrovni managementu mléčných farem (Krpálková a kol., 2014). Věk prvotelky při prvním otelení má pozitivní korelaci k výši mléčné užitkovosti na první laktaci. Rozhoduje o počátku produkčního života krávy a ovlivňuje její celoživotní užitkovost (Louda a kol., 2000).

Jalovice by měly být zařazeny do reprodukce po dosažení zhruba 2/3 z dospělé tělesné hmotnosti, což je zhruba od 14. do 16. měsíce věku (Wattiaux a kol., 2004). Podle Frelicha a kol., (2011) je optimální při prvním zapuštění živá hmotnost 380 až 450 kg a věk 13 až 17 měsíců dle plemenné příslušnosti. Kvapilík a kol., (2014) uvádí průměrný věk při prvním otelení u holštýnského skotu 25 měsíců a 16 dnů. Paul M. Fricke (2010) uvádí jako optimální věk holštýnských jalovic při 1. otelení 23

– 25 měsíců. Jalovice otelené v tomto rozmezí věku mají optimální předpoklady pro vyšší mléčnou užitkovost na první laktaci.

Pozdní zapouštění, vynucené nižší úrovní výživy, nepřispívá k harmonickému vývinu a nepůsobí pozitivně na následnou mléčnou užitkovost dojnic (Frelich a kol., 2011). Byl potvrzen vztah mezi dlouhověkostí a věkem při prvním otelení, u holštýnských plemenic věk při prvním otelení prokazatelně souvisí s kratším produkčním věkem krávy (Zavadilová, Štípková, 2011).

Vliv výživy

Výživa je rozhodující faktor ovlivňující mléčnou užitkovost. Přijímané krmivo působí především množstvím, kvalitou, obsahem živin a také přítomností specificky účinných látek. Výživa je faktor, který nejvíce ze všech ovlivňuje mléčnou užitkovost. Při špatné výživě může dojít ke snížení mléčné užitkovosti o 50 – 70 %. Chovatel musí znát potřeby dojnice na živiny (Frelich a kol., 2011).

Výživa v kategorii dojnic je nejsložitější ze všech druhů a kategorií hospodářských zvířat. Složitost výživy dojnic je ve střetu požadavků na vysokou mléčnou užitkovost a požadavků na pravidelnou reprodukci. Ve výživě dojnic je nutné po celý život respektovat pravidelně se střídající graviditu, porod a laktaci, přitom se asi sedm měsíců ještě překrývá laktace s graviditou (Suchý a kol., 2009). Nesmí být u dojnic nedostatečná výživa nebo naopak překrmování, které má za následky ztučnění, zhoršuje tělesnou kondici a poškozuje i plodnost. Pastevní odchov má dobrý vliv na vývin kostry, svalstva a správné utváření končetin. Výživa vzhledem k užitkovosti musí odpovídat nárokům úseku laktace. Pro každou fázi laktace je **udělán** propočet krmné dávky, kde se koriguje obsah sušiny, energie, hrubý protein, vláknina a minerální látky (Frelich a kol., 2011).

Potřebu živin pro dojnice v laktaci normujeme podle metabolické velikosti těla (tzv. záchovná potřeba živin) a podle denní dojivosti (produkční potřeba živin). U dojnic na 1. a 2. laktaci započítáváme ještě přídavek živin na dokončení růstu. Základem krmných dávek pro dojnice jsou objemná statková krmiva vhodně doplněna krmivy jadrnými, minerálními a vitamínovými doplňky. Objemná krmiva zařazujeme v rozsahu 50-100% podle fáze mezidobí a výše produkce v jednotlivých fázích laktace (Zeman a kol., 2006). Na vrcholu laktace je spotřeba energie nejvyšší,

ale příjem sušiny ještě není na odpovídající úrovni. Následkem je výrazné čerpání tělesných zásob a propad kondice (Bouška a kol., 2006). Se stoupající užitkovostí musí stoupat i kvalita objemných krmiv, aby jejich produkční účinnost byla co nejvyšší (Mikyska, 2010). Objemná krmiva konzervovaná silážováním představují rozhodující součást celoroční výživy skotu. Jejich kvalita, nutriční i dietetická, je základním předpokladem trvalého udržení vyrovnaného metabolismu, dobrého zdravotního stavu i kondice dojnic (Doležal, 2012). Se zvyšující se užitkovostí dojnic rostou i požadavky na krmení vysokoužitkových stád. Z hlediska vyšší dojivosti a managementu je nejvíce důležitá výživa v období první třetiny laktace. V prvním měsíci po otelení je hlavním problémem zajištění potřeby energie a to v souvislosti s pomalu rostoucím příjmem sušiny a rychle stoupající mléčnou užitkovostí (Bouška a kol., 2006).

Z hlediska techniky krmení dojnic je období rozdojování nejnáročnější. Díky rychlému zvýšení požadavků na energii v souvislosti s nástupem laktace vzniká u mléčných krav negativní energetická bilance, která začíná několik dnů před porodem a obvykle kulminuje okolo 2 týdnů po porodu (Říha a kol., 2000).

Velkou pozornost při sestavování krmné dávky je třeba věnovat dusíkatým látkám. Zvlášť nutné je zásobit dusíkatými látkami na počátku laktace vysokoprodukční plemenice, v tomto období totiž nestačí bachorové bakterie produkovat potřebné množství mikrobiálního proteinu úměrné rychlosti růstu mléčné užitkovosti. Aby zvířata mohla rozvinout svůj genofond, je nutné pro ně zajistit také optimální dotaci minerálními látkami. Kromě množství musí být minerální prvky, pro splnění svých funkcí, předkládány dojnicím v požadovaných poměrech (Bouška a kol., 2006).

K požadavkům správné výživy patří také neomezený přístup k napájení, čistota, chuť a teplota napájené vody. Průměrná spotřeba pitné vody pro dojnici činí 80 až 120 litrů na kus a den. V případě vysoké užitkovosti a vysokých teplot může být spotřeba na dojnici vyšší (Frelich a kol., 2011).

Vliv věku dojnice a pořadí laktace

Mléčná užitkovost dojnic se zvyšuje s věkem a pořadím laktace až do dosažení maximální užitkovosti. Jak dojnice dospívá, zvětšuje se její rámec, živá hmotnost a

vyvíjí se mléčná žláza a vemeno. V důsledku tohoto dospívání se s pořadím laktací zvyšuje množství mléka za laktaci. Po ukončení růstu a dosažení pohlavní dospělosti dosahují zvířata maxima svého výkonu, jehož úroveň a trvání je dána geneticky, ale je i ovlivnitelná životními podmínkami (Jelínek a Koudela, 2003).

Pro každé plemeno je typické v jakém věku a pořadí laktace dosáhne maximální užitkovosti. U raných plemen nastupuje laktace dříve, ale s tím souvisí dřívější stárnutí a nižší počet laktací za život. U méně prošlechtěných plemen nastupuje laktace později a je u nich pravděpodobnější pomalejší stárnutí. Vyššího věku se dožívá malý počet zvířat, proto je výhodnější docílit v prvních třech až pěti laktacích maximální produkce (Frelich a kol., 2011).

Louda a kol. (2000) uvádí, že maximální produkci poskytuje dojnice v době tělesné dospělosti na III. až IV. laktaci. Nástup maximální laktace je však spojen i s raností zvířete. Přepočtové koeficienty na jednotlivých laktacích na laktaci maximální jsou u první laktace 1,30, u druhé laktace 1,11, u třetí laktace 1,02, u čtvrté a páté laktace 1,00 (Louda a kol., 2000). Frelich a kol. (2011) uvádí průměrný počet ukončených laktací u holštýnského skotu 3,5 laktace. Podle Miškovského a kol. (2009) dojnice do 5. až 6. laktace zvyšuje užitkovost a v dalších laktacích postupně užitkovost klesá.

Vliv reprodukce

Z ukazatelů plodnosti, majících vztah k mléčné užitkovosti, lze uvést průběh porodu a období poporodní, průběh říje, stádium březosti, délku servis periody a mezidobí (Frelich a kol., 2011).

Ekonomický význam plodnosti spočívá v produkci telat a v hormonální stimulaci laktace. Za optimální plodnost se považuje získání jednoho zdravého telete od krávy za rok. Dobré plodnosti krav odpovídají délka inseminačního intervalu do 75 dnů, březost po první inseminaci nad 50%, inseminační index do 1,5, délka servis periody do 100 dnů a délka mezidobí do 385 dnů. Při vysoké užitkovosti (nad 7000 kg mléka) lze tolerovat prodloužení mezidobí na cca 400 dnů spolu s adekvátním prodloužením inseminačního intervalu a servis periody. Nevyhovující plodnost je

obvykle z 60 % způsobena nedostatky v managementu a ze 40 % ve výživě a krmení dojnic (Kvapilík a kol., 2014).

Dle Kvapilíka a kol. (2014) byla průměrná hodnota mezidobí u holštýnských dojnic v roce 2013 414 dní.

Vliv doby stání na sucho

Stání na sucho působí kladně na dojivost v následné laktaci. Po ukončení laktace se obnovuje mléčná žláza, mléčné alveoly a mlékovody. Vemeno potřebuje na svoji regeneraci asi 35 až 70 dní (Frelich a kol., 2011).

Doba stání na sucho by měla trvat 6 až 8 týdnů. Je nežádoucí, aby dojnice během tohoto období ztučněla. Odbourávání depotního tuku po otelení negativně ovlivňuje zdravotní stav a mléčnou produkci dojnice. Prodloužení doby stání na sucho nad 8 týdnů naopak snižuje celoživotní užitkovost, tím i rentabilitu produkce (Louda kol., 2000).

Zdravotní stav

Nejdůležitějším faktorem pro realizaci mléčné užitkovosti je zdravotní stav. Zdravotní stav souvisí s látkovou výměnou dojnice a tedy následně i s dobrou dojivostí. Každé negativní změna zdravotního stavu, snížení příjmu krmiv, zranění, bolesti apod. denní dojivost výrazně snižuje (Vaněk a Štolc, 2002).

Základním a nejvýznamnějším zdravotním i ekonomickým problémem moderních chovů dojeného skotu jsou záněty mléčné žlázy – mastitidy (Hofírek a kol., 2009). Negativní vliv mají i poruchy metabolismu, infekce a problémové porody (Mikšík, 2005). Vliv na snížení mléčné užitkovosti byl také zjištěn v případech vícečetných porodů (Andreu-Vázquez, 2012).

Vliv technologie ustájení

Ustájení dojnic má umožnit plné využití schopností dojnice, které jsou závislé na poskytované pohodě ve stádě. V tomto smyslu vyhovují lépe volné systémy ustájení, které umožňují vyhledání klidného místa k odpočinku, k přežvykování a k přístupu ke krmivu a napájecímu zdroji podle potřeby. Každé narušení tohoto rytmu snižuje denní produkci mléka (Frelich a kol., 2011). Volba optimální ustájovací technologie

může být rozhodujícím článkem pro naplnění komplexu plemeno - krmení - prostředí – člověk, který je určující pro úspěch chovu a ekonomický efekt (Bouška a kol., 2006).

2.3 Plodnost

Plodnost u plemenic můžeme charakterizovat, jako schopnost pravidelně zabřezávat a rodit zdravá a životaschopná telata. U býků je to schopnost páření a produkce ejakulátu s dobrou oplozovací schopností (Frelich a kol., 2011). Royal a kol. (2002) uvádí, že plodností se rozumí získání jednoho zdravého telete od plemenice za rok a současně i obnovení laktace. Dědivost plodnosti je velmi nízká (h2 = 0,1 - 0,2). O plodnosti ve stádě rozhoduje především chovatel a podmínky chovatelského prostředí (Zahrádková a kol., 2009).

Reprodukce je důležitou součástí biologické podstaty a ekonomické efektivnosti chovu skotu. Zvláště u holštýnského skotu, jako specializovaného mléčného plemene, se s těmito problémy střetáváme stále častěji (Louda a kol., 2008). Nejdůležitější spojení je mezi užitkovostí a reprodukcí, jelikož je kladen v posledních letech důraz na vysokou užitkovost, a to má negativní vliv na reprodukční vlastnosti dojnic (Dobson a kol., 2007).

K prvnímu zapouštění jsou jalovice vhodné po dosažení chovatelské dospělosti, která je dána živou hmotností (380 – 450 kg) a odpovídajícím věkem (13 -17 měsíců). Chovatelská dospělost se liší podle plemenné příslušnosti a užitkového typu (Frelich a kol., 2011). Holštýnské plemeno je rané, první zapuštění by mělo být ve 14–15 měsících při hmotnosti 410 kg (Motyčka, 2009). Šefrová a kol., (2011) uvádějí, že nižší věk jalovic při zařazení do reprodukce neovlivňuje negativně úroveň reprodukčních ukazatelů a má pozitivní vliv na výši mléčné užitkovosti. Také doporučují zapouštět holštýnské jalovice ve věku 15 měsíců, z hlediska získání lepší reprodukční výkonnosti.

Vysokoprodukční krávy mívají tendenci ke zhoršené plodnosti a ta má za následek prodloužení mezidobí a vyšší nedobrovolné vyřazování. Krávy, které mají plodnost horší, tak mají horší ukazatele dlouhověkosti a jejich celoživotní produkce je nižší v porovnání s kravami s normálními výsledky reprodukce. Reprodukce je ovlivněna úrovní managementu. Genetická selekce může zajistit nákladově efektivní, kumulativní a trvalé zlepšení reprodukčních ukazatelů (Bucek, 2012).

2.3.1 Ukazatele plodnosti

Výsledky reprodukce jsou nezbytné při realizaci selekčních programů. Úroveň reprodukce ovlivňuje obrat stáda a ekonomiku celé populace chovu skotu. Informace o reprodukci poskytují chovateli možnost okamžitě realizovat potřebná opatření vedoucí k dosažení optimálních výsledků v zabřezávání krav (Louda a kol., 2008). Dobré plodnosti krav odpovídají délka inseminačního intervalu do 75 dnů, březost po první inseminaci 50 %, inseminační index do 1,5, délka servis periody do 100 dnů a délka mezidobí do 385 dnů. Pokud máme vysokou užitkovost, je možné tolerovat prodloužení mezidobí do 400 dnů s adekvátním prodloužením inseminačního intervalu a servis periody (Bucek, 2012).

Servis perioda je ukazatelem počtu dnů od otelení do takové inseminace, po které dojnice zůstala březí. Ve své podstatě je odrazem intervalu a úrovně zabřezávání (Hofírek, 2009).

Cílem chovatele je zkrátit servis periodu na co nejkratší období, které je možné s ohledem na prošlechtění dojnic, úroveň podmínek chovu a vyšší užitkovost. Ztráta a prodlužování SP se počtem dnů nad optimální zvyšuje, což je způsobeno jednak poklesem denní dojivosti krav, sníženou natalitou a zvýšenou spotřebou inseminačních dávek, dále pak i zkracováním délky jejich produkčního období a tím zvyšování odpisu krav (Vacek, 2004). V chovech s průměrnou užitkovosti je servis perioda do 80 - 90 dnů výborná až dobrá. Servis periodu 110 - 125 dnů je možno tolerovat u vysokoužitkových dojnic holštýnského skotu, pokud mezidobí nepřekročí 400 dnů (Louda, 2008). Kvapilík a kol., (2015) uvádí celorepublikový průměr 118,8 dne za rok 2014.

Mezidobí je délka doby mezi dvěma porody. Délku mezidobí do 365 - 400 dnů lze považovat za výbornou až průměrnou (Louda, 2008). Při dojivosti nad 7 až 8 tisíc litrů mléka na krávu lze tolerovat prodloužení mezidobí na cca 400 dnů (Vacek, 2004). Délka mezidobí u holštýnských krav za kontrolní rok 2014 byla 414 dnů (Kvapilík a kol.,2015).

Inseminační interval je časové období od otelení do první inseminace po porodu (Bouška a kol., 2006). Délka inseminačního intervalu závisí především na involuci pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a

projevů říje. Toto období u plemenic trvá pět až šest týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle (Burdych a kol., 2004). Podle Šefrové (2009) je nejvhodnější doba pro inseminaci dojnic z hlediska reprodukčních ukazatelů v období do 60. dne po otelení. V roce 2014 byl v České republice interval 75,3 dne (Kvapilík a kol., 2015).

Inseminační index je hodnota udávající počet inseminací potřebných k zabřeznutí dojnice (Bouška a kol., 2006). Za velmi dobrou se považuje hodnota inseminačního indexu do 1,5, dobra 1,6 – 1,8, nepříznivá je hodnota 1,9 – 2,0 a nevyhovující je nad 2,0 (Burdych a kol.,2004). Také Kvapilík a kol. (2012) uvádí jako optimální inseminační index do 1,5. Čím je inseminační index nižší, tím je ekonomika zapouštění lepší. Inseminační index ukazuje frekvenci výskytu poruch plodnosti a plánování nákupu inseminačních dávek (Louda a kol., 2008).

Zabřezávání po první inseminaci se vypočítává ze vztahu „počet březích po první inseminaci/počet prvních inseminací x 100“. Při velmi dobré plodnosti krav se pohybuje nad 60 %, pokles pod 50 % signalizuje vážné problémy (Bouška a kol., 2006). Podle Burdycha a kol., (2004) lze za výborné považovat zabřezávání nad 60%, pod 40% už hovoříme o nevyhovujícím, špatném. V roce 2014 činila březost po 1. inseminaci u krav 41,2 %, u jalovic 60,5 % (Kvapilík a kol., 2015).

2.4 Ukazatel ranosti

Tento ukazatel podává informaci o úrovni odchovu jalovic v podniku a zachycuje také úroveň zabřezávání jalovic v důsledku vybalancovanosti jejich reprodukčních funkcí (Bouška a kol., 2006). Stádník a Vacek, (2007) uvádí věk při prvním otelení u holštýnského skotu 24 měsíců (rozmezí 22 až 26 měsíců). Vzhledem k funkční dlouhověkosti se nižší věk jeví jako vhodnější v porovnání se staršími zvířaty, která vykazují vyšší riziko vyřazení, tj. kratší produkční věk (Zavadilová a Štípková, 2011). Vysoký věk při prvním otelení u holštýnských dojnic je spojen s horší plodností na první laktaci a s nižší délkou produktivního života způsobenou špatnou plodností krav, které se otelily ve vysokém věku při prvním otelení, to je pravděpodobně dáno managementem stáda holštýnského skotu (Zavadilová a Štípková, 2013).

V České republice se ale průměrný věk při otelení holštýnských jalovic pohybuje na úrovni téměř 26 měsíců a jeho variabilita je podstatně větší než v chovatelsky vyspělých zemích. Vyšší věk jalovic při otelení je spojen i s rizikem nadměrné kondice při otelení, které souvisí s výraznější negativní energetickou bilancí dojnic po otelení (Šefrová a kol., 2011). Věk jalovic při prvním otelení ovlivňuje náklady na odchov, ale i dlouhověkost zvířat. Pro zajištění ekonomicky výhodné celoživotní produkce dojených krav je dosažení optimálního věku při prvním otelení jedním z klíčových předpokladů, což se odvíjí od efektivního řízení odchovu a reprodukce jalovic. Pro efektivní mléčnou produkci a vyhovující reprodukční výkonnost dojnic je důležité dosažení vysokého přírůstku v průběhu odchovu jalovic, avšak bez překročení průměrné tělesné kondice v období zapouštění (Vacek a kol., 2012).

2.5 Dlouhověkost

Dlouhověkost je schopnost dojnice dosahovat vyššího věku při zachování reprodukčních a užitkových vlastností. Horn a kol. (2012) uvádí, že dlouhověkost dojnic je základním ukazatelem při posuzování zdraví a dobrých životních podmínek zvířat. Je nejvhodnějším ukazatelem pevné konstituce, jelikož dojnice konstitučně pevné se dožijí vysokého věku při pravidelném zabřezávání a vyhovující užitkovosti (Louda a kol., 2000). Dlouhověkost je nejdůležitější funkční vlastnost při výběru skotu na celém světě (Jovanovac a kol., 2013). Dlouhověkost je považována za důležitý ukazatel, který ovlivňuje ziskovost chovů s dojenými plemeny skotu. V posledních letech byl zaznamenán nepříznivý vývoj dlouhověkosti ve stádech s dojeným skotem, což mělo za následek zvyšování nákladů (Bucek, 2010). Dle Zavadilové a Štípkové (2011), patří dlouhověkost mezi nejdůležitější faktory v chovech dojeného skotu. Dlouhověkost zahrnuje všechny důležité vlastnosti dojnice, které podmiňují její úspěšný a dlouhý život ve stádě. Dlouhověkost lze také posoudit podle funkční životnosti dojnice. Spolu s plodností je délka produktivního života v současné době nejvýznamnější funkční vlastnost v chovu skotu (Páchová, Zavadilová, Solkner, 2005).

Všeobecně můžeme říci, že ekonomická hodnota dojnic je určena její mléčnou produkcí a také její produkční dlouhověkostí, a proto dlouhověkost představuje nepřímý ekonomický ukazatel hodnoty dojnic, a to z toho důvodu, že se stoupajícím věkem dojnic klesá potřeba jalovic pro obnovu stáda a tím i náklady na odchov

jalovic (Strapáková a kol., 2015). Se zvyšováním dlouhověkosti se zvyšuje také celoživotní užitkovost a celkové příjmy. Celoživotní čisté příjmy na krávu a rok stoupají se zvyšujícím se produkčním věkem (Nehasilová, 2007). Nicméně se stoupající dlouhověkostí se sice zvyšuje počet potomků a užitkovost dojnice, ale vyšší věk dojnice může mít negativní vliv na plemennou hodnotu potomků (Fuerst-Waltl a kol., 2004). Se stoupajícím věkem dojnice klesá obměna stáda a tím stoupá také generační interval a dochází postupně ke snížení genetického zisku stáda (Jakubec a kol., 2012). Dlouhověkost plemenic je nejvíce závislá na jejich produkční výkonnosti. V přehledu z tabulky č. 3 vyplývá, že utváření zevnějšku krav málo ovlivňuje jejich dlouhověkost s výjimkou utváření končetin, vemene, zejména pak jeho hloubkou (Bjelka a kol., 2008).

Tabulka č. 3

Ukazatel exteriéru	Dlouhověkost	Ukazatel exteriéru	Dlouhověkost
	Rxy		Rxy
Hranatost	- 0,03	Závěsný vaz	- 0,11
Velikost	- 0,06	Hloubka vemene	0,11
Šířka hrudníku	0,02	Rozmístění struků	0,08
Hloubka těla	- 0,17	Délka struků	0,07
Sklon zádě	0,06	Mléčný charakter	- 0,02
Šířka zádě	- 0,14	Kapacita těla	- 0,06
Postoj zad. končetin	0,12	Záď	- 0,12
Utváření paznehtu	0,01	Končetiny	0,18
Přední upnutí vemene	- 0,15	Vemeno	0,12
Zadní upnutí vemene	0,03	Celková známka	0,06

(Bjelka a kol., 2008)

V posledních letech je nejenom v Evropě, ale i v jiných státech světa patrný negativní trend zvýšené brakace a zkracování dlouhověkosti krav. Výhody vyššího produkčního věku jsou:

- pro obnovu stáda postačí odchovat nižší počet jalovic

- maximální produkci mléka kráva dosahuje ve 4. až 6. laktaci

- je potřeba nižšího počtu ustájovacích míst

- u starších krav se zvyšuje konverze krmiva

- více zvířat může být vyselektováno dobrovolnou selekcí

V době, kdy dochází k nasycení trhu mlékem a po zavedení systémů mléčných kvót, které brzdí neustále zvyšování celkové produkce mléka, nabývá na významu (pro udržení a zlepšení míry rentability produkce) zvyšování délky produkčního věku krav (Nehasilová, 2007).

Dlouhověkost dojnic se děli do dvou hlavních skupin, a to dlouhověkost funkční a skutečná. Zjišťovat a měřit dlouhověkost, můžeme až poté, co je dojnice vyřazena z chovu a
máme k dispozici její celoživotní užitkovost a další potřebné údaje (Klopcic a kol., 2009).

2.5.1 Funkční dlouhověkost

Zavadilová a kol. (2011) uvádí definici funkční dlouhověkosti jako počet dní mezi prvním otelením a vyřazením, to znamená délka produktivního života.

Ve většině evropských zemí je funkční dlouhověkost posuzována podle počtu dní od prvního otelení do vyřazení (Motyčka kol., 2005). Nejvyšší riziko vyřazení je během první laktace na začátku (0 až 60 dni) a na konci laktace (240 a víc dní), u následujících laktací je potom nejvyšší riziko vyřazeni na konci laktace. Riziko vyřazení se s postupujícími laktacemi snižuje (Pachová a Zavadilová, 2004).

Funkční dlouhověkost nejvíce ovlivňuje hloubka a upnutí vemene. Zatímco postoj a stav paznehtů mají téměř minimální vliv. Dojnice s hlubokými vemeny vykázaly kratší funkční dlouhověkost, společně se slabým závěsným vazem (Zavadilová a kol., 2012).

Vyhodnocení přímých informací o skutečném vyřazování krav je nutné kombinovat s předpovědí dlouhověkosti na základě nepřímých informací. Ty jsou nejčastěji používány pro znaky zevnějšku, jako je utváření vemene a končetin. K nepřímé selekci je možné využít také informace z rodokmene zvířat, jako je plemenná hodnota odhadnutá v zahraničí u příbuzných zvířat nebo znalost genealogických linií s nadprůměrnou dlouhověkostí (Vacek, Štípková, 2005).

2.5.2 Hodnocení dlouhověkosti

Pro hodnocení dlouhověkosti dojnic používáme více ukazatelů, shrnutých do dvou základních kategorií, a to samotná dlouhověkost a dlouhovýkonnost.

Dlouhověkost bereme jako námi vybrané dny z celkové délky života dojnice v chovu. Pro hodnocení dlouhověkosti můžeme brát jako nejvýznamnější ukazatele délku života, délku produkčního života, počet otelení a laktací za život a průměrný věk stáda.

Pro hodnocení dlouhovýkonnosti se používá námi sledována užitkovost na vybrané dny, popřípadě přepočet na den z celkové délky života dojnice v chovu (Strapák a kol., 2015). Za nejdůležitější ukazatele, které slouží k výpočtu plemenných hodnot ve většině chovatelsky vyspělých zemí, můžeme považovat jen tyto tři základní: délka života, produkční délka života a přežitelnost (Strapáková a kol., 2015).

2.6 Příčiny vyřazování dojnic

Vysoký podíl vyřazených krav je v současné době znepokojujícím jevem v mnoha chovech s mléčnými a kombinovanými plemeny skotu. Problémem to může být v případě, kdy má farmář zájem na rozšíření svého stáda (Bucek, 2012).

Se zvyšující se užitkovostí dojnic dochází ke zhoršení zdravotního stavu, výskytu poruch metabolismu, produkčních chorob včetně poruch reprodukce dochází k vysokým ztrátám z důvodu předčasného vyřazování krav z chovu a z důvodu úhynu krav (Illek, 2009).

Dojnice se přirozeně dožívá dvaceti let. Vysokoužitkové dojnice se však vyřazují v poměrně mladém věku, průměrně po čtyřech až šesti laktacích. Vyřazování dojnic má mnoho příčin (Šonková, 2009).

V chovatelsky vyspělých státech jsou dva základní způsoby vyřazování:
- nedobrovolné

- dobrovolné

Nedobrovolné vyřazování je spojené s chybným managementem stáda. Do této skupiny patří dojnice vyřazované například z důvodu mastitid a poruch plodnosti. Do skupiny dobrovolného nebo-li záměrného vyřazování patří dojnice, které byly cíleně vyselektovány z důvodu nesplnění předpokladů stanovené chovatelem (Kučera a Chládek, 2002).

Cílem selekce na funkční vlastnosti a znaky (utváření mléčné žlázy, počet somatických buněk, plodnost a další) je snížení podílu nedobrovolného vyřazování krav a zvyšování prostoru pro dobrovolné vyřazování krav s nízkou užitkovostí (Bucek, 2012).

Při vyřazování zvířat z produkčních stád je vždy doporučováno zohlednit faktory, které mohou ovlivnit rozhodování o vyřazení dojnice. Těmito faktory jsou: věk dojnice, fáze laktace, zdravotní stav a průběh a počet nemocí, úroveň užitkovosti, stádium mezidobí, hodnota zvířete po ukončení produkce mléka. Mimo tyto faktory, které se týkají konkrétní dojnice, je stále častěji zdůrazňován také vliv stáda (Kučera a Chládek, 2002).

V roce 2015 bylo 84,5 % krav v KU z chovu vyřazeno ze zdravotních a 15,5 % krav ze zootechnických důvodů. Podíl krav vyřazených ze zdravotních důvodů dlouhodobě přesahuje 80 %.

Tabulka č. 4 Příčiny vyřazování krav v KU v ČR (%) v roce 2015

Ukazatel	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Nízká užitkovost	10,0	9,4	9,5	9,0
Vysoký věk	1,1	1,1	1,1	0,9

Ostatní zootechnické důvody	4,5	4,3	4,7	5,6
Zootechnické důvody celkem	**15,6**	**14,8**	**15,3**	**15,5**
Poruchy plodnosti	22,9	22,2	22,3	21,1
Těžké porody	10,1	11,0	10,3	10,3
Onemocnění vemene	9,0	8,6	8,4	8,8
Ostatní zdravotní důvody	42,4	43,4	43,7	44,3
Zdravotní důvody celkem	**84,4**	**85,2**	**84,7**	**84,5**

(Pramen: ČMSCH, a.s. bez krav vyřazených z důvodů zrušení KU)

3. Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů ovlivňujících mléčnou užitkovost a dlouhověkost vybraného stáda dojnic holštýnského skotu ve vybraném podniku. Získaná data o mléčné užitkovosti, plodnosti a celoživotní užitkovosti byla vytříděna podle genotypu, úrovně užitkovosti, pořadí laktace a věku při prvním otelení. Datové soubory byly zpracovány příslušnými statistickými metodami a byl vyhodnocen vliv sledovaných faktorů na úroveň mléčné užitkovosti, plodnosti a dlouhověkosti dojnic.

4. Materiál a metodika

4.1 Charakteristika podniku

Firma PRIMA AGRI a.s. sídlí v městě Prachatice. Hospodaří na zemědělské půdě v podhůří Šumavy (v okolí okresního města). Každým rokem tato společnost přichází o část pozemků, na kterých se provádí průmyslová a soukromá výstavba. Firma je od roku 1997 akciovou společností. Akciová společnost má 33 zaměstnanců. Tato firma je rozdělena na dvě střediska: Ostrov a Nebahovy.

Středisko Ostrov zahrnuje obce: Těšovice, Běleč, Staré Prachatice, Ostrov, Kahov, a Oseky. Nadmořská výška tohoto střediska je 450 - 900 m.n.m. Zde převažuje orná půda.

Do střediska Nebahovy spadají tyto obce: Nebahovy, Jelemek, Lažišťka, Kralovice a Žernovice. Nadmořská výška tohoto střediska je 550 - 800 m.n.m. I v této nadmořské výšce se pěstuje kukuřice na siláž, ale větší část plochy je zatravněna.

Rostlinná výroba

Firma PRIMA AGRI a.s. v současné době obhospodařuje 1300 hektarů zemědělské půdy. Všechny pozemky spadají do LFA oblasti (horská, ostatní). 550 hektarů tvoří orná půda. Z toho 180 ha pšenice ozimé, 150 ha ječmene jarního, 140 ha kukuřice seté, 50 ha řepky ozimé, 20 ha tritikale a 10 ha ovsa. Trvalé travní porosty tvoří 750 hektarů.

Živočišná výroba

Hlavním produktem firmy v živočišné výrobě je produkce mléka. V podniku přešli z původního českého strakatého skotu převodným křížením na holštýnsko-fríský skot. Ve středisku Nebahovy byla v roce 2006 postavena nová stáj s dřevěnou nosnou konstrukcí. Tato stáj má kapacitu 341 míst a dojnice jsou zde chovány ve volném ustájení. Také stáj K-208 byla přestavěna z původního vazného ustájení na volné ustájení a současně zde byla vybudována rybinová dojírna s trigonovým uspořádáním, vybavena elektronickým řídícím a vyhodnocovacím systémem, který zabudovala firma Agromont Vimperk s.r.o.

Odchov telat probíhá ve venkovních individuálních boxech do 15 dní. Býci jsou po 15. dnech prodáni, jalovice přechází do skupinových kotců, kde probíhá přechod z mléčné výživy na rostlinou a zhruba v 7. měsících jsou převezeny do odchovny v Ostrově, kde jsou chovány volně na hluboké podestýlce.

Dále podnik chová krávy bez tržní produkce mléka (KBTPM). Tyto krávy spásají méně úrodné a obtížně skliditelné travní porosty. Stavy skotu v roce 2016 tvořilo 410 mléčných krav, 130 masných krav, 320 jalovic, 150 telat, 50 býků výkrm, 8 plemenných býků.

4.2 Materiál a metodika

U sledovaného stáda holštýnského skotu a červenostrakatého holštýnského skotu (RED), byly sledovány vybrané ukazatele mléčné užitkovosti a plodnosti. Data byla získána od dojnic, které měly ukončenou minimálně první laktaci v období od 1. ledna 2015 do 31. prosince 2016. Do sledování bylo zařazeno celkem 385 dojnic s uzavřenou laktací. Byly zjišťovány tyto údaje: mléčná užitkovost v kg, věk při 1. otelení v měsících, pořadí laktace ve dnech, genotyp, délka mezidobí ve dnech, délka servis periody ve dnech, celoživotní mléčná užitkovost v kg a důvody vyřazení z chovu.

Sledovaný soubor dojnic byl vytříděn podle:

1) Genotypu

H1 - H100 %

H2 - H 58 % - H 88 %

H3 - H50 %

R - Červenostrakatý holštýnský skot (RED)

2) Věku při 1. otelení

Do 26 měsíců věku

27 - 28 měsíců věku

29 - 30 měsíců věku

31 a více měsíců věku

3) Pořadí laktace

1. laktace

2. laktace

3. laktace

4. a vyšší laktace

4) Příčin vyřazení

51 Vyjmutí z KU

52 Nízká užitkovost

55 Zdravotní stav vemene

56 Poruchy plodnosti

58 Ostatní zdravotní důvody

Za pomoci programu Statistika 12 a Ms Excel byla zpracována data příslušnými statistickými metodami konkrétně vícenásobnou regresí a t-testem a byly vypočítány tyto základní statistické charakteristiky:

- aritmetický průměr ($\bar{x}$) – je definován jako součet hodnot proměnné dělené jejich počtem

- směrodatná odchylka (sx) – je definována jako kladná druhá odmocnina výběrového rozptylu

Statisticky významné rozdíly mezi skupinami byly dokazovány na hladinách významnosti $p < 0,01$, $p < 0,05$ a $p < 0,001$.

5. Výsledky a diskuze

5.1 Vliv vybraných faktorů na mléčnou užitkovost

5.1.1 Vliv genotypu na mléčnou užitkovost

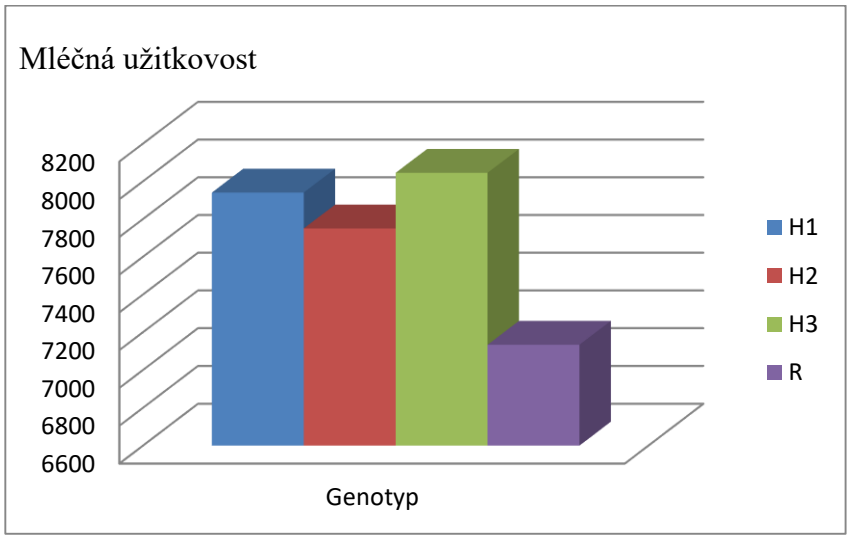
Vliv genotypu na mléčnou užitkovost byl vyhodnocen u 361 dojnic ze sledovaného stáda. Nejnižší průměrná užitkovost byla zaznamenána u skupiny s genotypem R a to 7133 kg mléka, naopak nejvyšší průměrná užitkovost byla u skupiny s genotypem H3 a to 8045 kg mléka.

Jak je patrné z tabulky č. 5, vliv genotypu na mléčnou užitkovost byl statisticky významný mezi první a čtvrtou a třetí a čtvrtou skupinou na hladině významnosti ($P<0,01$).

Tabulka č. 5: Vliv genotypu na mléčnou užitkovost

Genotyp	Počet kusů	Průměr kg	Sx	p
H1	188	7940,5	1759,06	1:4 - 0,006
H2	52	7750,2	1669,89	
H3	81	8045	1653,8	3:4 - 0,003
R	40	7133,4	1257,92	

Graf č. 1: Vliv genotypu na mléčnou užitkovost



Kvapilík a kol. (2016) uvádí u plemenné skupiny H100% průměrnou užitkovost 9724 kg mléka, za rok 2015 v České republice, což se výrazně neshoduje s námi naměřenými výsledky.

5.1.2 Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci

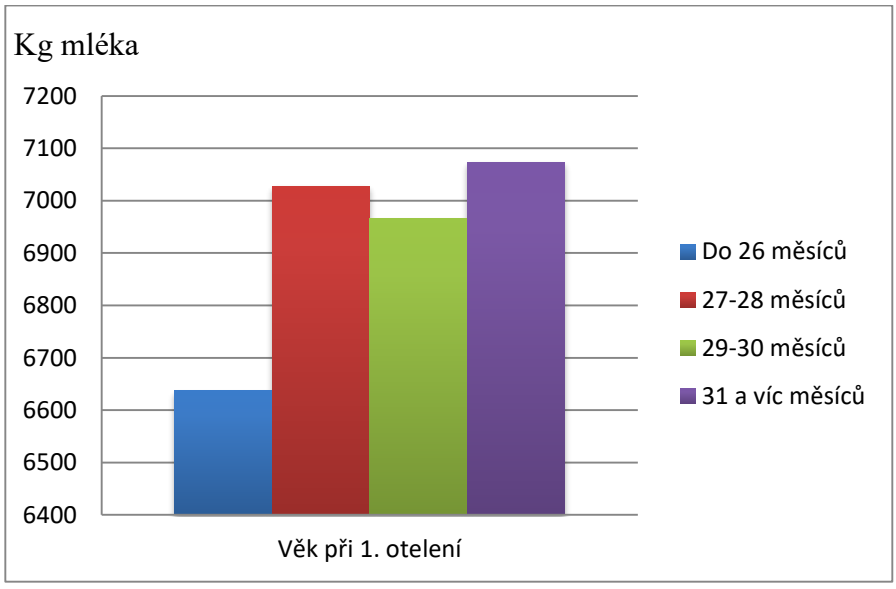
Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci byl vyhodnocen u 123 kusů dojnic z vybraného stáda. Nejnižší průměrnou užitkovost měla skupina do 26 měsíců věku při 1. otelení a to 6637 kg mléka. Nejvyšší průměrnou užitkovost měla skupina 31 a víc měsíců při 1. otelení v hodnotě 7074 kg mléka.

Rozdíly mezi jednotlivými skupinami jsou neprůkazné (P>0,05).

Tabulka č. 6: Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci

Věk při 1. otelení	Počet kusů	Průměr	Sx	p
Do 26 měsíců	30	6637	1226,2	0,07
27-28	39	7028	1312,3	
29-30	32	6966	1153,6	
31 a víc	22	7074	1315,2	

Graf č. 2: Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci



Podle výsledků z tabulky č. 6 zjistíme, že nejvíce dojnic se otelilo ve věku 27-28 měsíců, což se neshoduje s Kvapilíkem a kol. (2016), který uvádí za kontrolní rok 2015 průměrný věk při 1. otelení u holštýnského skotu 25 měsíců a 4 dny. Podle chovného cíle pro holštýnský skot má být věk při 1. otelení 23-27 měsíců (www.holstein.cz).

5.1.3 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost

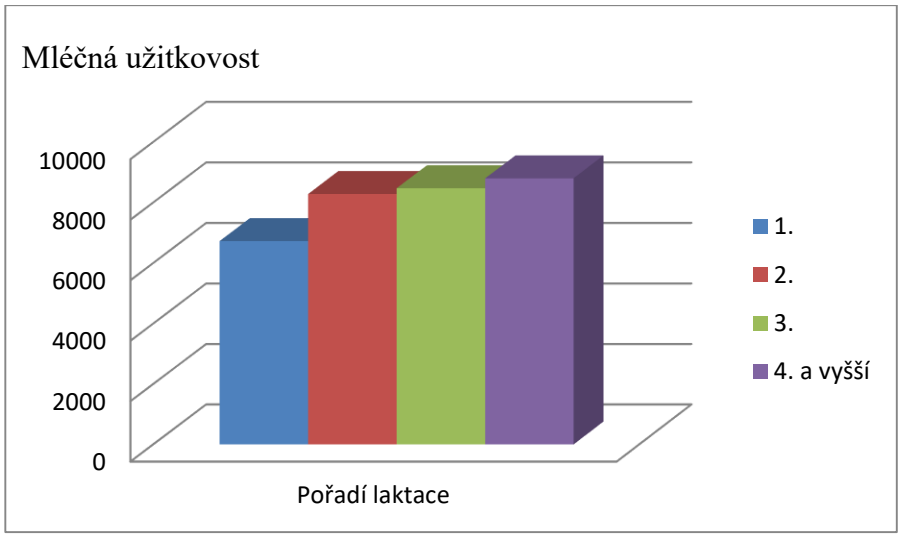
Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost byl vyhodnocen celkem u 385 dojnic. Nejnižší průměrnou mléčnou užitkovost dosáhly dojnice na 1. laktaci a to 6726 kg mléka. Na druhé laktaci dosáhly dojnice 8283 kg mléka a na třetí laktaci 8474 kg mléka. Naopak nejvyšší průměrnou mléčnou užitkovost dosáhly dojnice na 4. a vyšší laktaci v hodnotě 8800 kg mléka, jak je patrné z tabulky č. 7. Rozdíl mezi první laktací a čtvrtou a vyšší laktací byl 2074 kg mléka ve prospěch čtvrté a vyšší laktace.

Z tabulky č. 7 je patrné, že vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost je statisticky vysoce významný na hladině významnosti ($P<0,001$), mezi skupinami na 1. laktaci a ostatními laktacemi. Mezi 2. laktací a 4. a vyšší laktací byl zjištěn statisticky významný rozdíl na hladině významnosti ($P<0,05$).

Tabulka č. 7: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr kg	Sx	p
1.	143	6726	1300,742	1:2, 1:3, 1:4 - 0,000
2.	106	8283	1497,911	2:4 - 0,024
3.	60	8474	1545,476	
4. a vyšší	76	8800	1510,143	

Graf č. 3: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost



Podle tabulky č. 7 a grafu č. 3 můžeme říci, že se stoupajícím pořadím laktace se zvyšovala i mléčná užitkovost, což odpovídá s tvrzením Jelínka a kol. (2003), který tvrdí, že zvíře dosahuje svého maxima produkce až po ukončení růstu a dosažení pohlavní dospělosti.

5.2. Vliv vybraných faktorů na mezidobí

5.2.1 Vliv genotypu na délku mezidobí

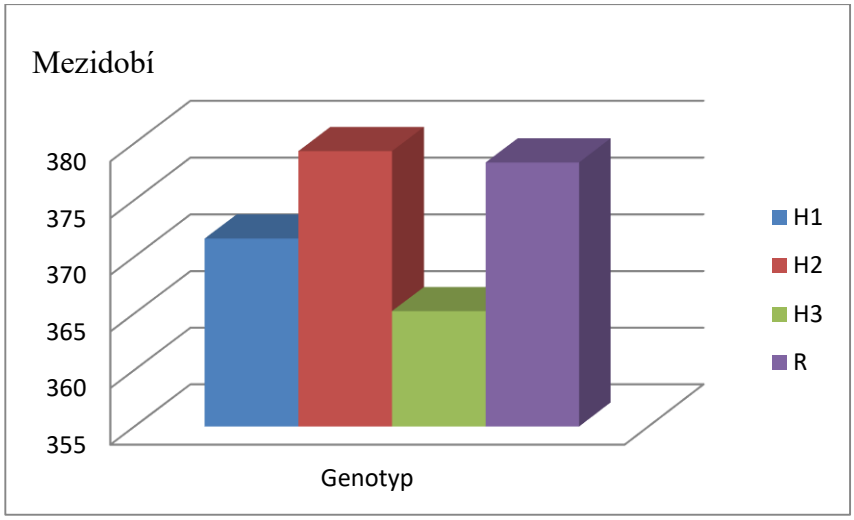
Vliv genotypu na délku mezidobí byl vyhodnocen celkem u 293 dojnic z vybraného stáda. Nejnižší průměrná délka mezidobí (365,2 dny) byla zjištěna u skupiny s genotypem H3. Nejvyšší průměrná délka mezidobí (379,3 dny) byla zjištěna u skupiny s genotypem H2.

Jak je patrné z tabulky č. 8 rozdíly mezi skupinami byly statisticky nevýznamné (P>0,05).

Tabulka č. 8: Vliv genotypu a délku mezidobí

Genotyp	Počet kusů	Průměr	Sx	p
H1	143	371,6	45,72	0,88
H2	40	379,3	57,13	
H3	77	365,2	41,69	
R	33	378,3	51,4	

Graf č. 4: Vliv genotypu na délku mezidobí



Chovný cíl holštýnského skotu (www.holstein.cz), udává délku mezidobí do 400 dnů. Toto splňují všechny skupiny ze sledovaného stáda.

Kvapilík a kol. (2016) uvádí v České republice za rok 2015 průměrnou délku mezidobí 413 dnů. Z toho plyne že námi zjištěná délka mezidobí se dá považovat za dobrou.

5.2.2 Vliv pořadí laktace na délku mezidobí

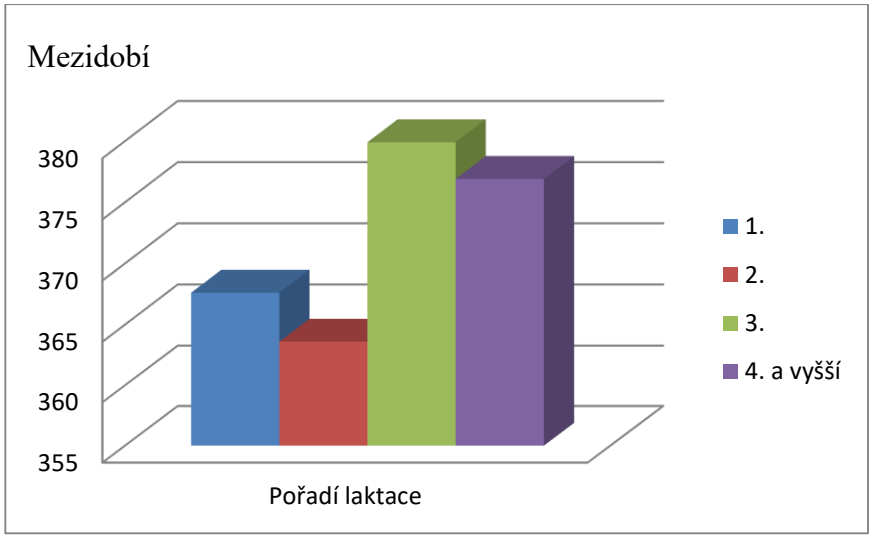
Vliv pořadí laktace na délku mezidobí byl vyhodnocen celkem u 315 dojnic z vybraného stáda. Nejnižší průměr délky mezidobí (363,6 dní), dosáhly dojnice na 2. laktaci. Nejvyšší průměrnou délku mezidobí (379,9 dní) dosáhly dojnice na 3. laktaci.

Vliv pořadí laktace na délku mezidobí je také statisticky nevýznamný (P>0,05), jak je patrné z tabulky č. 9.

Tabulka č. 9: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Sx	p
1.	73	367,6	46,3	0,09
2.	106	363,6	41,6	
3.	60	379,9	56,1	
4. a vyšší	76	376,9	42,4	

Graf č. 5: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí



Frelich a kol. (2001) uvádí délku mezidobí v rozmezí 371-380 dnů jako dobrou a slabší když je mezi 381-400 dnů. Z toho vyplývá, že námi zjištěné mezidobí se dá považovat za dobré.

5.3. Vliv vybraných faktorů na délku servis periody

5.3.1 Vliv genotypu na délku servis periody

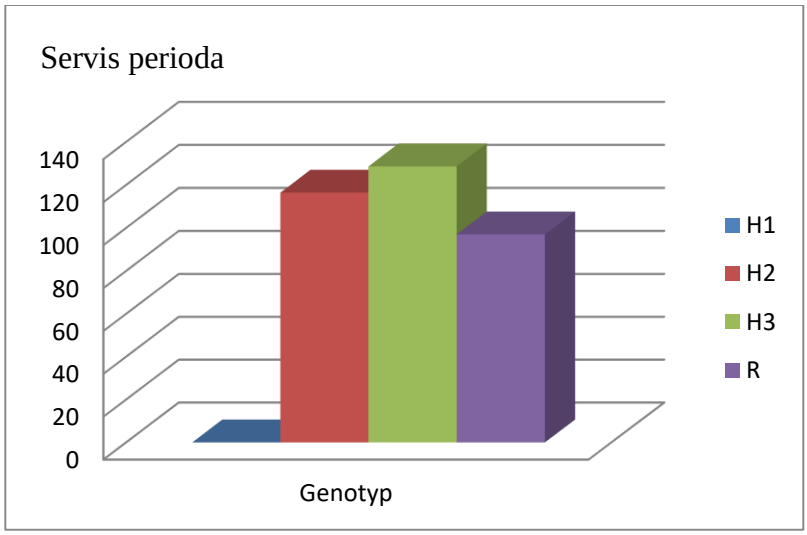
Vliv genotypu na délku servis periody byl vyhodnocen u 361 dojnic ze sledovaného stáda. Nejnižší délka servis periody (94,7 dnů) byla zjištěna u skupiny R, tedy u červeného holštýnského skotu. Naopak nejvyšší délka mezidobí (128,7 dnů) byla zjištěna u skupiny s genotypem H2.

Vliv genotypu na délku servis periody byl statisticky významný na hladině významnosti ($P<0,01$) mezi skupinou H2 a skupinou H3. Statisticky významný rozdíl ($P<0,05$) byl zjištěn mezi skupinami H1 a H3, H1 a R a také mezi skupinami H2 a R.

Tabulka č. 10: Vliv genotypu na délku servis periody

Genotyp	Počet kusů	Průměr	Sx	p
H1	188	116,41	66,04	1:3 - 0,023, 1:4 - 0,048
H2	53	128,66	73,7	2:3 - 0,006, 2:4 - 0,011
H3	80	97	56,52	
R	40	94,7	42,13	

Graf č. 6: Vliv genotypu na délku servis periody



Louda a kol. (2008) uvádí délku servis periody do 80 až 90 dnů jako výbornou až dobrou, 110 až 125 dnů je možné tolerovat u vysokoužitkových dojnic holštýnského skotu, pokud mezidobí nepřekročí 400 dnů. Kvapilík a kol. (2016) udává v České republice za rok 2015 průměrnou délku servis periody 118,8 dní. Tuto hodnotu splňují skupiny s genotypem H1, H3 a R naopak skupina s genotypem H2 je nad hranicí celorepublikového průměru.

5.3.2 Vliv pořadí laktace na délku servis periody

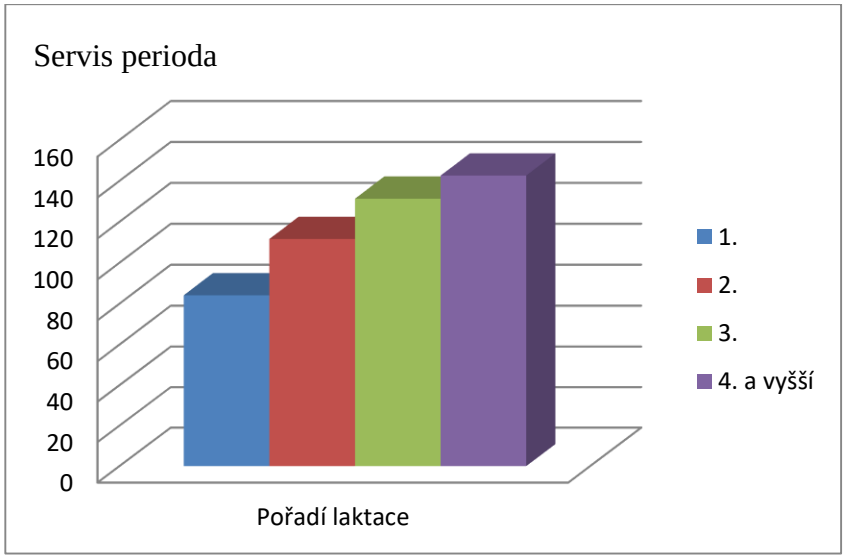
Vliv pořadí laktace na délku servis periody byl vyhodnocen celkem u 384 dojnic z vybraného stáda. Nejnižší průměrnou délku servis periody (84,1 dní) dosáhly dojnice na 1. laktaci, naopak nejvyšší délku servis periody (142,6 dní) dosáhly dojnice na 4. a vyšší laktaci.

Jak je zřejmé z tabulky č. 11, vliv pořadí laktace na délku servis periody byl statisticky vysoce významný na hladině významnosti (P<0,001) mezi skupinami na 1. laktaci a ostatními laktacemi a mezi skupinami na 2. a 4. a vyšší laktaci.

Tabulka č. 11: Vliv pořadí laktace na délku servis periody

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Sx	p
1.	142	84,1	48,2	1:2, 1:3, 1:4 - 0,000
2.	106	111,6	62	2:4 - 0,001
3.	60	131,3	69,7	
4. a vyšší	76	142,6	64,6	

Graf č. 7: Vliv pořadí laktace na délku servis periody



Frelich a kol. (2001) uvádí jako dobrou servis periodu 81-90 dní, čemuž odpovídá pouze skupina dojnic na 1. laktaci. Majzlík (2008) uvádí jako nevyhovující servis periodu s délkou větší než 110 dnů. Z toho vyplývá, že dojnice na druhé, třetí, čtvrté a vyšší laktaci dosáhly nevyhovující servis periody.

5.4. Vliv vybraných faktorů na dlouhověkost dojnic

5.4.1 Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka

Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost byl vyhodnocen celkem u 201 dojnic. Nejnižší celoživotní užitkovost dosáhly dojnice s genotypem H3 a to 8783 kg mléka, zde je to zapříčiněno tím, že většina dojnic v této skupině

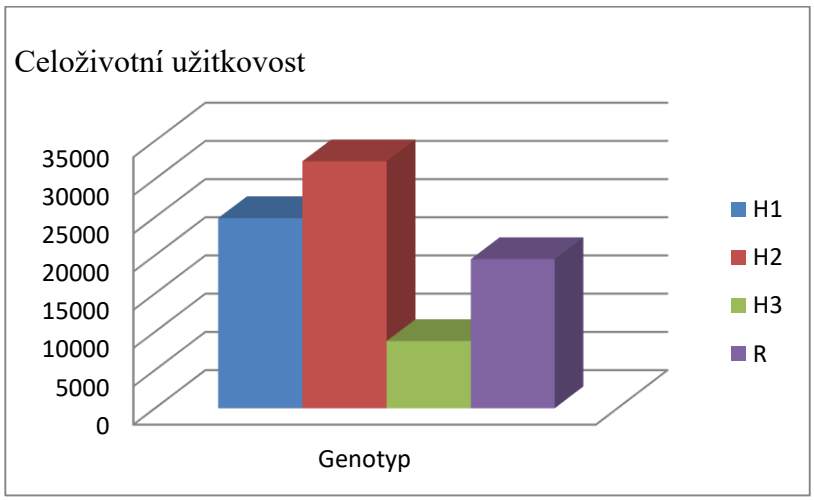
byla vyřazena na 1. laktaci. Naopak nejvyšší celoživotní užitkovost dosáhla skupina s genotypem H2 a to 32315,4 kg mléka.

Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka byl statisticky vysoce významný na hladině významnosti (P<0,001) mezi skupinami H1 a H2, H1 a H3, H2 a H3, H2 a R, H3 a R, viz. tabulka č. 12.

Tabulka č. 12: Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka

Genotyp	Počet kusů	Průměr kg	Sx	P
H1	121	24884	13080,2	1:2 - 0,01, 1:3 - 0,000
H2	25	32315,4	12409,82	2:3, 2:4 - 0,000
H3	31	8783	3774,85	3:4 - 0,000
R	24	19501,3	12987,95	

Graf č. 8: Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka



Chovný cíl holštýnského skotu (www.holstein.cz) udává celoživotní užitkovost v hodnotě 33000 kg mléka. Tuto hodnotu nedosahuje žádná skupina ve sledovaném stádě.

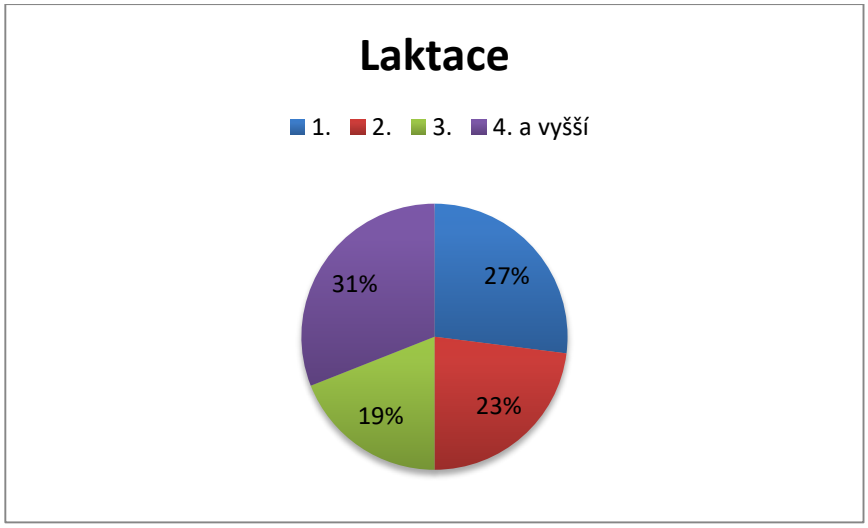
5.4.2 Vyřazené dojnice podle pořadí laktace

V tabulce č. 13 vidíme, že nejvíce dojnic bylo vyřazeno na 4. a vyšší laktaci a nejméně dojnic bylo vyřazeno na 3. laktaci.

Tabulka č. 13: Vyřazené dojnice podle pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	%
1.	60	27
2.	52	23
3.	44	19
4. a vyšší	70	31
Celkem	226	100

Graf č. 8: Vyřazené dojnice podle pořadí laktace



Kvapilík a kol. (2016) uvádí průměrné pořadí laktace u vyřazených dojnic 3,7 laktace. Dlouhověkost v námi sledovaném stádě činila 2,7 laktace.

5.5 Příčiny vyřazování dojnic

Tabulka č. 14: Vyřazování dojnic z chovu v %

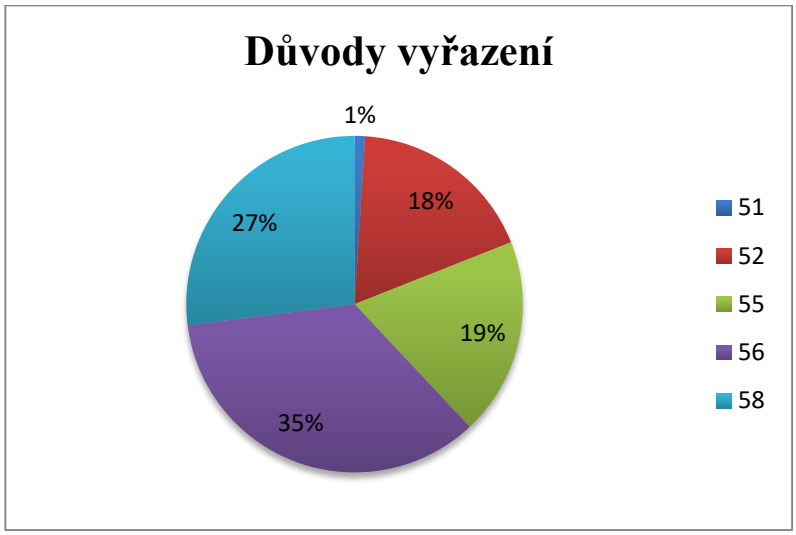
Počet dojnic	Počet vyřazených dojnic	%
363	104	28,65

Z tabulky č. 14 vyplývá, že ve sledovaném podniku bylo vyřazeno 28,65 % dojnic za rok 2016. Podle Kvapilíka a kol. (2016) bylo v České republice za rok 2015 vyřazeno celkem 32,8 % dojnic, z čehož vyplývá, že vyřazování ve sledovaném stádě je mírně podprůměrné.

Tabulka č. 15: Důvody vyřazení

Číselný znak	Důvod vyřazení	Počet kusů	%
51	Vyjmutí z KU	1	1
52	Nízká užitkovost	19	18
55	Zdrav. stav vemene	20	19
56	Poruchy plodnosti	36	35
58	Ostatní zdrav. důvody	28	27
Celkem		104	100

Graf č. 9: Důvody vyřazení



Z tabulky č. 15 a grafu č. 9 je zřejmé, že nejvíce dojnic bylo vyřazeno z důvodů poruch plodnosti a to 35%. Následují ostatní zdravotní důvody, kvůli kterým bylo vyřazeno 27 % dojnic ve sledovaném stádě. Podle Kvapilíka a kol. (2016) byly za rok 2015 nejčastější příčinou vyřazení ostatní zdravotní důvody v hodnotě 44,3 %, následovaly poruchy plodnosti a to 21,1 %. Ani jeden tento důvod vyřazení tak nesouhlasí s celorepublikovým průměrem, přičemž poruchy plodnosti jsou nad hranicí celorepublikového průměru, naopak ostatní zdravotní důvody jsou pod průměrem.

Další příčinou vyřazení z chovu byl zdravotní stav vemene v hodnotě 19 %. Tato hodnota přesahuje celorepublikový průměr podle Kvapilíka a kol. (2016), který činí

8,8 %. Poslední významný důvod vyřazení byla nízká užitkovost a to v hodnotě 18%, což opět přesahuje celorepublikový průměr, který byl zaznamenán v roce 2015 a to 9%.

6. Souhrn a závěr

V této diplomové práci u dojnic holštýnského a červenostrakatého holštýnského skotu (RED), byly zjištěny následující skutečnosti:

Při sledování vlivu genotypu na mléčnou užitkovost byl prokázán statisticky významný rozdíl na hladině významnosti (P<0,001) mezi první a čtvrtou skupinou a mezi třetí a čtvrtou skupinou. Nejvyšší průměrnou mléčnou užitkovost dosáhly dojnice ve skupině H3 a to 8045 kg mléka, 7941 kg mléka dosáhly dojnice s genotypem H1, 7750 kg mléka dosáhla skupina dojnic s genotypem H2. Nejnižší průměrná mléčná užitkovost (7133 kg mléka) dosáhla skupina R, tedy červenostrakatý holštýnský skot. Všechny skupiny jsou hluboko pod hranicí celorepublikového průměru.

U vlivu věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost na 1. laktaci nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl (P>0,05). Do 26 měsíců věku byla mléčná užitkovost 6637 kg mléka, u skupiny 27 -28 měsíců věku byla mléčná užitkovost 7028 kg mléka, u skupiny 29 - 30 měsíců věku byla mléčná užitkovost 6966 kg mléka a nejvyšší mléčné užitkovosti dosáhla skupina otelena v 31 a vyšším měsíci věku a to 7074 kg mléka.

U vlivu pořadí laktace na mléčnou užitkovost byl shledán statisticky vysoce významný rozdíl na hladině významnosti (P<0,001) mezi 1. laktací a ostatními laktacemi, a statisticky významný rozdíl (P<0,05) mezi dojnicemi na 2. a 4. a vyšší laktaci. Nejnižší mléčná užitkovost (6726 kg mléka) byla dosažena u dojnic na 1. laktaci, na 2. laktaci byla mléčná užitkovost dojnic 8283 kg mléka, na 3. laktaci byla mléčná užitkovost ve výši 8474 kg mléka a nejvyšší mléčná užitkovost byla dosažena u dojnic na 4. a vyšší laktaci a to v hodnotě 8800 kg mléka. Z toho je zřejmé, že se stoupající laktací stoupá i mléčná užitkovost dojnic.

Vliv genotypu na délku mezidobí nebyl statisticky významný (P>0,05). Skupina s genotypem H1 měla délku mezidobí 371,6 dní, skupina s genotypem H2 měla délku mezidobí 379,3 dní, skupina s genotypem H3 měla délku mezidobí 365,2 dní, což byla nejnižší zjištěná délka mezidobí ve sledovaném stádě a skupina s genotypem R měla délku mezidobí 378,3 dní. U všech skupin byla dosažená délka servis periody pod celorepublikovým průměrem (413 dní). Zjištěná délka mezidobí ve sledovaném stádě se dá považovat za velmi dobrou.

U vlivu pořadí laktace na délku mezidobí také nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl (P>0,05). Dojnice na 1. laktaci měly průměrnou délku mezidobí 367,6 dní, na 2. laktaci dosahovaly dojnice délky mezidobí v hodnotě 363,6 dní, na 3. laktaci byla délka mezidobí 379,9 dní a na 4. a vyšší laktaci byla délka mezidobí 376,9 dní. Opět se dá délka mezidobí u všech skupin považovat za velmi dobrou.

U vlivu genotypu na délku servis periody byl zjištěn statisticky významný rozdíl na hladině významnosti P<0,05 mezi H1 a H3, H1 a H4, H2 a R. Statisticky významný rozdíl (P<0,01), byl zjištěn mezi H2 a H3 skupinami dojnic. Skupina H1 měla délku servis periody 116,4 dní, skupina H2 měla délku servis periody 128,7 dní, skupina H3 měla délku servis periody 97 dní a nejnižší délku servis periody dosáhla skupina R a to 94,7 dní. Všechny skupiny kromě skupiny H2 jsou pod celorepublikovým průměrem který činí 118,8 dní.

Vliv pořadí laktace na délku mezidobí byl statisticky vysoce významný na hladině významnosti P<0,001 mezi 1. laktací a ostatními laktacemi a mezi 2. laktací a 4. a vyšší laktací. Na 1. laktaci byla délka servis periody nejnižší a to 84,1 dní, na 2. laktaci byla délka servis periody 111,6 dní, na 3. laktaci byla délka servis periody 131,3 dní a na 4. a vyšší laktaci byla délka servis periody 142,6 dní. Je patrné, že se stoupající laktací stoupá délka servis periody. Dojnice na 1. a 2. laktaci jsou pod celorepublikovým průměrem, naopak dojnice na 3. a 4. a vyšší laktaci jsou nad celorepublikovým průměrem.

Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovost v kg mléka byl statisticky vysoce významný na hladině významnosti P<0,001 mezi H1 a H2, H1 a H3, H2 a H3, H2 a R, H3 a R. Skupina H1 měla průměrnou celoživotní užitkovost 24884 kg mléka, skupina H2 měla průměrnou celoživotní užitkovost 32315,4 kg mléka, skupina H3 měla průměrnou celoživotní užitkovost 8783 kg mléka, zde to bylo ovlivněno tím, že většina dojnic byla vyřazena na 1. laktaci. Skupina R měla průměrnou celoživotní užitkovost 19501,3 kg mléka. K chovnému cíli holštýnského skotu který udává celoživotní užitkovost 33000 kg mléka se přiblížila jen skupina s genotypem H2.

Dlouhověkost vyřazených dojnic činila v námi vybraném stádě 2,7 laktace. Za rok 2015 bylo v České republice průměrné pořadí laktace u vyřazených dojnic 3,7 laktace. V námi sledovaném stádu bylo 27 % dojnic vyřazeno na 1. laktaci, na 2.

laktaci bylo vyřazeno 23 % dojnic, na 3. laktaci bylo vyřazeno 19 % dojnic a nejvíce dojnic bylo vyřazeno na 4. a vyšší laktaci a to 31 %.

Vyřazených dojnic z chovu bylo 28,65 %, což je o 4 % méně než je celorepublikový průměr za rok 2015 (32,8 %). Nejvíce dojnic 35 % bylo vyřazeno z důvodu poruch plodnosti, 27 % dojnic bylo vyřazeno z ostatních zdravotních důvodů, 19 % dojnic ze zdravotního stavu vemene, 18 % dojnic bylo vyřazeno z důvodu nízké užitkovosti a 1 % bylo vyřazeno z důvodu vyjmutí z KU.

Na základě zjištěných výsledků ze sledovaného stáda holštýnského a červenostrakatého holštýnského skotu (RED), by bylo vhodné se zaměřit na zvýšení mléčné užitkovosti, jelikož se jedná čistě o mléčné plemeno. Věk při prvním otelení je dle chovného cíle holštýnského skotu průměrný až nadprůměrný. Délka servis periody je průměrná až nadprůměrná dle celorepublikového průměru. Naopak délka mezidobí je na dobré úrovni a je pod hranicí celorepublikového průměru. Dalším možným opatřením je prodloužení dlouhověkosti dojnic, jelikož průměrný počet laktací u vyřazených dojnic dosahoval 2,7 laktace.

Samozřejmě musíme brát v úvahu další faktory jako je výživa, technologie, lidský faktor a hlavně klimatické podmínky, ve kterých se podnik nachází.

7. Seznam literatury

ANDREU-VÁZQUEZ C., GARCIA-ISPIERTO I., GANAU S., FICKE P.M., LOPEZ-GATIUS F.: Effects of twinning on the subsequent reproductive performance and productive lifespan of high-producting dairy cows. Theriogenology, (2012), 78: 2061 – 2070

BJELKA M. a kol.: Interakce kvality odchovu jalovic, dlouhověkosti, zdraví a reprodukční výkonnosti dojnic, Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., (2008), 40-95s

BOUŠKA, J. a kol. Chov dojeného skotu. 1. vyd. Praha: Profi press, (2006), 186 s. ISBN 80-867-2616-9.

BRAUN M. a kol.: Řád plemenné knihy, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, (2013), str. 2

BUCEK P.: Dlouhověkost krav holštýnského a českého strakatého plemene v ČR: Ukazatele dlouhověkosti v kontrole mléčné užitkovosti krav, Chov skotu, ročník 7, č. 6., (2010)

BUCEK, P.: Vyřazování krav v KU, Chov skotu Roč. 9, č. 3, květen (2012), ISSN 1801-5409.

BUCEK, P.: Výsledky reprodukce v ČR, Náš chov, (2012), roč. LXXII, č. 8, s. 26-29. ISSN 0027-8068.

BURDYCH, V., VŠETEČKA, J., DIVOKÝ, L., BRYCHTA, J., STEJSKALOVÁ, E., KVAPILÍK, J.: Reprodukce ve stádech skot.Chovservis a.s. Hradec Králové, (2004), 71 s.

DOBSON, H. a kol.: The high producing dairy cow and its reproductive preformance, Reproduction in Domestic Animals 42, (2007), s. 17 – 23

DOLEŽAL, O. a kol**.:** Mléko, dojení, dojírny. 1. vyd. Agrospoj Praha, (2000), 241 s.

DOLEŽAL, P.: Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat. Olomouc: Petr Baštan, (2012), 307 s. ISBN 978-80-87091-33-3.

FRELICH J. a kol.: Chov hospodářských zvířat I., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, (2011), s. 29-30, 978-80-7394-298-4

FRICKE, P. M. Systematic Synchronization and Resynchronization Systems for Reproductive Management of Lactating Dairy Cows, (2010): [cit 2017-7-3]. Dostupné na: http://www.uwex.edu/ces/dairyrepro/documents/ConfSynchandResynch.pdf.

FUERST-WALTL, B., REICHL, A., FUERST, C., BAUMUNG, R. and SÖLKNER, J., Effect of Maternal Age on Milk Production Traits, Fertility and Longevity in Cattle, Journal of Dairy Science (2004), Vol. 87, No. 7, 87:2293–2298, American Dairy Science Association.

HANUŠ, O. a kol.,: Zdravotní stav a plodnost dojnic jako odraz welfare chovu a kvalita mléka. In: Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny: sborník příspěvků: Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín: 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, (2006), 60 - 73. ISBN 80-903142-60

HERING, P. a MAJZLÍKOVÁ, Z., Metodika – Zásady provádění kontroly užitkovosti – 4. vydání [online]. (2009), [cit. 2017 -19-01]. Dostupné z: http://www.cmsch.cz/store/2009-zasady-provadeni-ku-4-vydani.pdf.

HOFÍREK, B. a kol. (2009). Nemoci skotu. Brno, Noviko, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.

HORN, M., KNAUS, W., KIRNER, L. and STEINWIDDER, A.: Economic evaluation of longevity in organic dairy farming. In: D. Rahmann, D. Godinho (Editors). Tackling the Future Challenges of Organic Animal Husbandry. Proc. of the 2nd Organic Animal Husbandry Conference. Hamburg, Trenthorst, 12-14 September, (2012), 265-268.

ILLEK, J.: Vliv výživy a poruch metabolismu na reprodukci skotu, Naš chov, roč. 69, č. 1, (2009), s. 74 - 76

JAKUBEC V., F. LOUDA a J. BEZDÍČEK. Šlechtění a management genetických zdrojů zvířat, 1. vyd. Rapotín: Agrovýzkum, (2012), 410 s. ISBN:978-80-87592-20-6.

JELÍNEK, P. a KOUDELA, K.: Fyziologie hospodářských zvířat. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, (2003), 409 s. ISBN 80-715-7644-1.

JOVANOVAC, S., N. RAGUŽ, J. SOLKNER and G. MÉSZÁROS,: Genetic evaluation for longevity of Croatian Simmental bulls using a piecewise Weibull model. Arch. Tierzucht 56: (2013), 89-101.

KLOPCIC M. a kol.: Breeding for robustness in cattle, Wageningen Academic Publisher, (2009), s. 281, ISBN 978–90–8686–084–5.

KRPÁLKOVÁ, L. a kol.: Vliv odchovu jalovic a užitkovosti stáda na vybrané ukazatele. Náš chov, (2014), roč. 74, č. 9, s. 67-71, ISSN 0027-8068.

KUČERA, J., CHLÁDEK, G.: Příčiny vyřazování dojnic, Náš chov, (2002), roč. 62, č. 2, s. 23-24, ISSN 0027-8068.

KVAPILÍK a kol.: Ročenka - CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2010, Praha: Českomoravská společnost chovatelů, (2012)

KVAPILÍK, J. a kol.: Ročenka – chov skotu v České Republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2013. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, (2014)

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P.: Ročenka - chov skotu v České republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2014. Praha: Českomoravská společnost chovatelů, (2015), 112 s.

LOUDA F. a kol.: Chov skotu: Přednášky, 1. vyd. Praha, Česká zemědělská univerzita, fakulta agronomická, (2000), 186 s. ISBN 80-2130542-8

LOUDA, F., VANĚK, D., JEŽKOVÁ, A., STÁDNÍK, L., BJELKA, M., BEZDÍČEK, J., POZDÍŠEK, J.: Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce

plemenic. Výzkumný ústav pro chov skotu, (2008), ISBN 978-80-87144-05-3.

MÉSZÁROS, G., FUERST, C., FUREST-WALTL, B., KADLEČÍK, O., KASARDA, R. and SOLKNER, J.: Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle. Arch. Tierz., (2008), 51, 438-448.

MIKŠÍK, J., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov skotu. MZLU Brno, (2005), 149 s.

MIKYSKA, F.: Systémy výživy dojnic. Chov skotu., (2010), roč. 7, č. 3, s. 12-14.

MIŠKOVSKÝ, Z. a kol.: Chov zvířat 2, Credit, (2009), str. 248, ISBN 80-901645-4-4.

MOTYČKA, J.: Holštýnské plemeno: Šlechtěním k vysoké produkci, reprodukci a dlouhověkosti, Náš chov, (2005), roč. 65, č. 10, s. 86, ISSN 0027-8068.

MOTYČKA J.: www.agroweb.cz [online]. [cit. 2016-12-10]. Selekční Program holštýnského skotu, (2009), dostupné z: http://www.agroweb.cz/Selekcni-program-holstynskeho-skotu__s379x33515.html

MOTYČKA J.: Vývoj stavů dojnic a užitkovosti, Náš chov, (2011), roč. LXXI., č. 10, s. 63-65, ISSN 0027-8068.

NEHASILOVÁ, D.: Nové trendy v oblasti chovu dojených krav. In: [online]. Praha, (2007), [citováno 2014-3-28]. dostupné z: http://zfppks.eu/statnice/zver/Trendy/Trendy%20v%20chovu%20krav.pdf.

PÁCHOVÁ, E., ZAVADILOVÁ, L.: Modelový odhad plemenné hodnoty dlouhověkosti u skotu, Náš chov, (2004), roč. 64, č. 5, s. 27-28, ISSN 0027-8068.

PÁCHOVÁ, E., ZAVADILOVÁ, L., SOLKNER, J.**:** Genetic evaluation of the length of productive life in Holstein cattle in the Czech Republic, Czech J. Anim. Sci., (2005), 50, 493 - 498

PÁCHOVÁ, E., ZAVADILOVÁ, L.: Hodnocení délky produkčního věku holštýnského skotu, Náš chov, (2006), roč. 66, č. 3, s. 92–93, ISSN 0027-8068.

ROYAL, M. D., PRYCE, J. E., WOOLLIAMS, J. A., a kol.: The Genetic Relationship between Commencement of Luteal Activity and Calving Interval, Body Condition Score, Reproduction, and Linear Type Traits in Holstein-Friesian Dairy Cattle. J. Dairy Sci., (2002), vol. 85, p. 3071 – 3080.

ŘÍHA, J. a kol.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu., Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, (2000), 144 s.

SKLÁDANKA, J. a kol.: Chov strakatého skotu. Mendelova univerzita v Brně, Brno, (2014), s.286, ISBN 978-80-7509-258-8.

STÁDNÍK L., VACEK M.: Technologie chovu skotu, (2007), In: [online], [cit. 2017-25-3], dostupné z: http://ksz.af.czu.cz/testovaniaslechteniskotu/cd/technologie/dojne/technologie.pdf

STRAPÁK P. Základom dlhovekosti dojníc je adekvátny odchov jalovíc. Slovenský Chov. (2015), vol. 20, no. 8, p. 2. ISSN 1335-1990.

STRAPÁKOVÁ E.: Prvé odhady plemenných hodnot dlouhověkosti dojnic na Slovensku. Slovenský Chov, (2015), vol. 20, no. 8, ISSN 1335-1990.

SUCHÝ, P. a kol.: Základy výživy skotu, s. 75 – 96. In: Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. et al. (ed.): Nemoci skotu. Brno, Česká buiatrická společnost. Noviko a.s., s. (2009), 1149., ISBN 978-80-86542-19-5.

ŠEFROVÁ, J., ŠTÍPKOVÁ, M., MATĚJÍČKOVÁ, J., BOUŠKA, J. & JÍLEK, F.: Zařazení jalovic a krav do reprodukce a jejich následná užitkovost a plodnost. Náš chov, (2009), roč. 69, č. 1, s. 57-62, ISSN 0027-8068.

ŠEFROVÁ, J. a kol.: Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užitkovost. Náš chov, (2011), roč. LXXI., č. 10, s. 18-20, ISSN 0027-8068.

ŠONKOVÁ, R.: A ta kráva mléko dává. Co se skrývá ve sklenici mléka [online]. (2009), [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: http://www.bio-info.cz

VACEK, M., ŠTÍPKOVÁ, M.: Možnosti šlechtění na dlouhovýkonnost dojnic v podmínkách ČR. In: Sborník referátů z konference Den mléka. ČZU v Praze. (2005), s. 52-53.

VACEK M. a kol.: Metodika řízení odchovu a reprodukce jalovic holštýnského plemene z hlediska celkové rentability chovu dojnic, (2012), ISBN 978-80-7403-107-6, 3-12

VANĚK. D., ŠTOLC, L. a kol.: Chov skotu a ovcí, přednášky pro BC, Praha: Česká zemědělská univerzita, (2002), s. 199, ISBN 80-86642-11-9.

WATTIAUX M.A. a kol.: Dairy Essentials. In: Náš chov, (2004), s. 57–62, ISSN 0027-8068.

ZADRAŽIL K.: Mlékařství, (2002). Praha: ČZU a ISV.127s

ZAHRÁDKOVÁ, R. a kol.: Masný skot od A do Z. Český svaz chovatelů masného skotu,Praha, (2009), s. 397. ISBN 978-80-254-4229-6.

ZAVADILOVÁ, L., ŠTÍPKOVÁ, M.: Vztah věku při prvním otelení a dlouhověkosti krav, Náš chov, (2011), roč. LXXI, č. 5, s. 29-30. ISSN 0027-8068.

ZAVADILOVÁ, L. a kol.: Zevnějšek a dlouhověkost holštýnských dojnic, Náš chov, (2012), roč. LXXII, č. 6, s. 28 – 30. ISSN 0027 – 8068

ZAVADILOVÁ, L., ŠTÍPKOVÁ, M.: Effect of age at first calving on longevity and fertility traits for Holstein cattle, Czech J. Anim. Sci., (2013), Volume: 58, Issue: 2, p. 47 - 57

ZEMAN, L. a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha: Profi Press, (2006), 360 s. ISBN 80-867-2617-7.

Internetové zdroje

KONTROLA MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI, [online] [15. 2. 2017] dostupné z: http://www.cmsch.cz/store/2016-zasady-provadeni-kontroly-mlecne-uzitkovosti.pdf

ROČENKA CHOVU SKOTU, [online] [15. 2. 2017] http://www.cmsch.cz/store/rocenka-chovu-skotu-2015.pdf

SLOŽENÍ KAVSKÉHO MLÉKA [online] dostupné z: <http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1685>.

SVAZ CHOVATELŮ HOLŠTÝNSKÉHO SKOTU, (2012) : Ročenka 2012, [online] [10. 12. 2016] dostupné z: http://www.holstein.cz/index.php/cernostrakate-novinky-2/84-roenka-ku-2012/file

ŠLECHTITELSKÝ PROGRAM HOLŠTÝNSKÉHO SKOTU, (2012) [online] [10. 12. 2016] dostupné z: http://www.holstein.cz/index.php/slechteni-a-legislativa/menu-slechteni-h-skotu