

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

KATEDRA ZOOTECHNICKÝCH A VETERINÁRNÍCH DISCIPLÍN
A KVALITY PRODUKTŮ

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělské inženýrství

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a
plodnost dojnic holštýnského skotu

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

Konzultant diplomové práce: Mgr. Tomáš Tonka, Ph.D.

Autor: Bc. Tomáš Frejlich

České Budějovice, duben 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš FREJLACH**
Osobní číslo: **Z12675**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství**
Název tématu: **Vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic holštýnského skotu**
Zadávací katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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


Mezi hlavní faktory, které ovlivňují výsledky chovu dojeného skotu patří plemeno, kvalitní výživa dojnic, dobrý zdravotní stav zvířat a s ním související dobrá plodnost. Pokud má být zachována rentabilita výroby mléka je nutné vytvořit efektivní management s eliminací rizik a se snahou snížit vstupní náklady na chov dojnic. Současný vývoj v mléčné užitkovosti dojnic je charakterizován meziročním zvyšováním dojivosti, ale na druhé straně dochází k poklesu stavů dojnic, zvyšuje se obměna stáda a zhoršují se ukazatele reprodukce plemenic. Prioritou by mělo být zvyšování ekonomické efektivnosti produkce a nikoliv pouze zvyšování produkce. Cílem práce je vyhodnotit vliv vybraných ukazatelů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic u sledovaného stáda holštýnského skotu. Vyhodnotíte rovněž příčiny vyřazování dojnic z chovu a funkční dlouhověkost krav.

Ve vybraném chovu dojnic holštýnského skotu získáte data z kontroly mléčné užitkovosti, zootechnické a reprodukční evidence. Získaná data o mléčné užitkovosti a plodnosti dojnic vytřídíte podle úrovně užitkovosti, pořadí laktace a věku při prvním otelení. Vyhodnotíte vliv sledovaných faktorů na úroveň mléčné užitkovosti a plodnosti dojnic při použití biotechnické metody synchronizace říje a ovulace (Ovsynch). U vyřazených dojnic z chovu zjistíte věk a příčinu vyřazení dojnic z chovu a celoživotní produkci mléka. Datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami.

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


Zavadilová, L., Štípková, M.: Vztah věku při prvním otelení a dlouhověkosti krav. *Náš chov*, 2011, č.5, 29-30
Šefrová, J., Štípková, M., Matějčíková, J.: Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užitkovost, *Náš chov*, 2011, 71, č.2, 18-20
Kvapilík, J. a kol.: *Ročenka 2011, Chov skotu v České republice*, Praha, 2012, 91 s.
Bouška, J. a kol.: *Chov dojeného skotu*, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.
Říha, J. a kol.: *Reprodukce ve stádě skotu*, VÚCHS Rapotín, 1996, 125 s.
Černostrakaté novinky: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR
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 Science*, *Náš Chov*, *Farmář*, *Agromagazín*)

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


prof. Ing. Miloslav Soch, CSc.
děkan

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

L.S.


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2013

Poděkování

Děkuji panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení při zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval panu Mgr. Tomáši Tonkovi Ph.D, konzultantovi diplomové práce, za odbornou pomoc při zpracování výsledků.

Také bych chtěl poděkovat zaměstnancům firmy AGRODAM Hořepník s. r. o. za poskytnutí informací o podniku, o mléčné užitkovosti a reprodukci dojnic. A dále bych chtěl poděkovat celé mé rodině, spolužákům a kamarádům za jejich podporu.

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne 15.4. 2014

.....

Bc. Tomáš Frejlach

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vyhodnocením vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic u stáda holštýnského skotu. Odvětví chovu skotu se v posledních letech potýká se zhoršujícími ukazateli reprodukce a zkracováním dlouhověkosti dojnic. Nepříznivý vliv na tyto ukazatele má především požadavek na stále zvyšující se užitkovost dojnic. Zhoršování těchto ukazatelů, může mít za následek snížení ekonomické efektivity výroby mléka a masa.

Vyhodnocení vlivů mléčné užitkovosti a plodnosti stáda holštýnského skotu bylo provedeno v podniku AGRODAM Hořepník s.r.o. Mezi vybrané vlivy patřily úroveň užitkovosti, pořadí laktace, věk při prvním otelení, délka mezidobí, inseminační index a procento březosti po první inseminaci.

Do sledování byla zahrnuta 202 ks dojnic holštýnského skotu. Data o mléčné užitkovosti a reprodukci byla získána ze záznamů kontroly užitkovosti a zootechnické evidence.

Zjištěné výsledky ukázaly, že mléčná užitkovost je u sledovaného souboru dojnic na vysoké úrovni (10 025 kg mléka). Nejvyšší užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci dosahovaly dojnice otelené ve věku 27 až 29 měsíců (9 335 kg mléka). Podle úrovně užitkovosti na 1. laktaci dosahovaly nejvyšší produkci za 3 laktace dojnice s užitkovostí na 1. laktaci nad 10 000 kg mléka (35 515 kg). Při využívání synchronizačního protokolu DOUBLE OVSYNCH činila průměrná délka mezidobí 412 dní, a bylo zjištěno vyšší procento zabřeznutí po první inseminaci (43 %) oproti celorepublikovému průměru (34,2 %). Průměrný počet vyřazených dojnic činil 32%, z toho nejvyšší podíl vyřazených dojnic byl z ostatních zdravotních důvodů (31%). Pro nízkou užitkovost bylo vyřazeno 25 % dojnic.

Klíčová slova: Holštýnský skot; dojnice; mléčná užitkovost; věk při prvním otelení; plodnost

Abstract

This thesis deals with the evaluation of selected influences on the milk production and fertility of dairy cows in a herd of Holstein cattle. The cattle husbandry sector, in recent years, has been facing a worsening of the indicators of reproduction and longevity in dairy cows. It is primarily the requirement of constantly increasing the milk yield of dairy cows that has had an adverse impact on these indicators. The worsening of these indicators can result in a reduction of the cost-effectiveness of the production of milk and meat.

The evaluation of influences on milk production and fertility in a herd of Holstein cattle was carried out at the AGRODAM Hořepník s.r.o. company. The selected influences included milk yield quantity, parity, age at first calving, calving interval, insemination index, and conception rate after first insemination.

Two hundred and two Holstein dairy cows were included in the monitoring. Data on milk yield and reproduction were obtained from milk yield records and zootechnical records.

The results showed that milk production of the monitored group of dairy cows was at a high level (10,025 kg of milk). The highest milk yield in kilograms of milk during first lactation was achieved by dairy cows that calved at the age of 27 to 29 months (9,335 kg of milk). According to the milk yield during the first lactation, the highest milk yield during three lactations was by dairy cows that had a milk yield exceeding 10,000 kg of milk during the first lactation (35,515 kg). When utilizing the DOUBLE OVSYNCH synchronization protocol, the average calving interval was 412 days, and a higher conception rate after first insemination (43%) was found as compared to the nationwide average in the Czech Republic (34.2%). The average number of culled dairy cows was 32%; from this the highest proportion of culled dairy cows was for other medical reasons (31%). Due to low milk yields, 25% of the dairy cows were culled.

Key words: Holstein cattle; dairy cow; milk yield; age at first calving; fertility

Obsah

1. Úvod	10
2. Literární přehled	12
2.1. Mléčná užitkovost	12
2.2. Kontrola mléčné užitkovosti	13
2.3. Metody kontroly užitkovosti	14
2.4. Laktace a laktační křivka	15
2.5. Pořadí laktace	16
2.6. Vlivy působící na mléčnou užitkovost.....	16
2.6.1. Plemeno	16
2.6.2. Heritabilita mléčné užitkovosti	17
2.6.3. Pohlavní dospělost	17
2.6.4. Chovatelská dospělost	17
2.6.5. Věk při prvním otelení.....	17
2.6.6. Výživa	19
2.7. Reprodukce.....	20
2.7.1. Heritabilita plodnosti	23
2.7.2. Biotechnické metody při řízení reprodukce.....	23
2.7.3. Příčiny vyřazování	24
2.7.4. Dlouhověkost	25
3. Cíl práce.....	27
4. Materiál a metodika práce.....	28
4.1. Charakteristika firmy AGRODAM Hořepník s.r.o.....	28
4.2. Materiál a metodika	32
5. Výsledky a diskuze.....	34
5.1. Vliv úrovně užitkovosti dojnic na 1. laktaci na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace.....	34
5.2. Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost v kg mléka	35
5.3. Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci	37
5.4. Vliv věku při 1. otelení na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace.....	38
5.5. Vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost dojnic ve dnech	40
5.6. Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci na dlouhověkost ve dnech	41
5.7. Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na délku mezidobí ve dnech.....	43
5.8. Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na inseminační index.....	44

5.9. Březost po první a všech inseminacích v %	45
5.10. Příčiny vyřazování dojnic z chovu.....	46
6. Souhrn a závěr.....	48
7. Seznam použité literatury.....	51

1. Úvod

Odvětví chovu skotu je nejdůležitější částí potravinářského průmyslu. 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. Chov skotu je významný také pro udržení půdní úrodnosti a tvorbu krajiny. V současné době, ale stále dochází ke snižování stavů skotu a proto je kladen důraz na zvyšování jejich produkce.

V dnešní době je v České republice velice obtížné udržet rentabilitu v chovu skotu. Vstupní náklady mají stále rostoucí tendenci, kdežto cena za litr mléka je poměrně nestabilní. Za účelem udržení rentability v produkci mléka je nutné snížit vstupní náklady, vytvořit efektivní management a eliminovat rizika. V současnosti je kladen hlavní důraz na meziroční zvyšování dojivosti. Dochází ale k neustálému poklesu stavu dojnic, zvyšuje se obměna stáda a zhoršují se reprodukční vlastnosti plemenic. Právě zhoršující se reprodukční vlastnosti dojnic mohou být v budoucnu značným problémem. Pokud se nadále bude snižovat procento zabřezlých plemenic po první inseminaci, zvyšovat počet inseminací na zabřeznutí a prodlužovat mezidobí, bude rentabilita chovu skotu s tržní produkcí mléka nepříznivá.

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. Pokud chovatel výživu zanedbá, může dojít po porodu k negativní energetické bilanci a následnému hubnutí. Tato situace se následně projeví v poklesu užitkovosti a dojnice mohou vykazovat tiché a klidné říje při obnovení reprodukčního cyklu a následné špatné zabřezávání. Při vykazování špatných reprodukčních ukazatelů, může dojít až k vyřazení dojnice z chovu. Vyřazení mladých dojnic nebo dokonce prvotetek záporně ovlivňuje ekonomickou bilanci podniku. Nestihne se tak maximálně využít potenciál dojnic z důvodu, že maximální užitkovosti dojnice dosahují nejčastěji na

třetí laktaci. Některé chovy se raději spoléhají na řízenou reprodukci podpořenou hormonální synchronizací říje.

Spotřeba mléčných výrobků ve světě každoročně roste a tím je zajištěn dlouhodobý odbyt mléka. Za posledních 7 let se celosvětová spotřeba zvýšila o 8 % (7,6 kg na osobu ročně). Jen loni to bylo o celé 1 % více. V roce 2012 byla celosvětová spotřeba mléka a mléčných výrobků 109 kg na člověka ročně a v EU 288,5 kg. V české republice je to 234 kg mléka a mléčných výrobků na jednoho obyvatele (Kopáček, 2013). Naopak spotřeba hovězího masa se v České republice snížila o 26,0 % na 10 kg na obyvatele. Vliv na snižování spotřeby hovězího masa má především relativně vysoká spotřebitelská cena (Štiková, 2013).

Vlivem zvyšující se spotřeby mléka má smysl nadále pokračovat v chovu skotu s tržní produkcí mléka a nadále tento sektor rozvíjet a zdokonalovat.

2. Literární přehled

2.1. Mléčná užitkovost

Kravské mléko obsahuje dle Jílka et al., (1997) 86,5 % vody, 12,4 % sušiny, 3,75 % tuku, 3,3 % bílkovin, 4,6 % laktózy a 0,75 % soli.

Schopnost krav produkovat mléko je schopností dědičně podmíněnou a je označována jako dojnost. Zjišťování dojivosti krav se provádí v kontrolní den, kdy se každý nádoj mléka zváží nebo změří průtokoměrem. Všechny průtokoměry používané v kontrole užitkovosti (KU) musí mít atest od mezinárodní organizace I.C.A.R. Nejrozšířenějším průtokoměrem je Tru-Test (Bouška et al., 1997).

Individuální vlastnost dojnice uvolňovat mléko rozdílnou intenzitou z vemena se nazývá dojitelnost. Je to vlastnost významná při strojním dojení. Schopnost a intenzitu uvolňování mléka ovlivňuje morfologická stavba vemene, pevnost strukového svěrače, výše vnitrovemenného tlaku a neurohormonální regulace dojení. Ukazatelem dojitelnosti je absolutní průměrný minutový výdojek – AMV (Bouška et al., 1997).

Doba po kterou kráva produkuje mléko, se nazývá laktace (Hering a Majzlíková, 2009). Frelich, (2009) uvádí, že laktace začíná po porodu a končí dnem zaprahnutí dojnice. Laktace se rozděluje na 3 fáze, fázi vzestupnou (30 – 60 dní), fázi udržovací – krátkodobé udržení vysoké dojivosti a fázi sestupnou – ubývání denního nádoje. Zaprahnutím dojnice je laktace ukončena. Průběh laktační křivky lze vyjádřit indexem perzistence P2:P1, podle vzorce:

$$\text{(množství mléka za druhých 100 dnů laktace *100) / (množství mléka za prvních 100 dnů laktace)}$$

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).

2.2. Kontrola mléčné užitkovosti

Motyčka et al., (2009) a Bouška et al., (1997) uvádějí, že kontrola užitkových vlastností je primárním předpokladem efektivního šlechtění zvířat v chovaných populacích. Kontrola užitkovosti je považována za nejstarší metodu kontroly v chovu skotu. Tato kontrola je prováděna již od roku 1895, kdy dánští chovatelé založili „Kontrolní spolek pro Vejen a okolí“ a začali používat pravidelnou systematickou kontrolu mléčné užitkovosti. V Čechách byla kontrola zavedena v roce 1905 a na Moravě o rok později. K většímu rozšíření kontroly užitkovosti v Čechách došlo v roce 1924 za finanční podpory ministerstva zemědělství. V roce 1945 se kontrola užitkovosti stala součástí centrálně řízené státní plemenářské instituce. V dnešní době je kontrola užitkovosti prováděna podle normy, metodik a doporučení mezinárodní organizace International Committee for Animal Recording – I.C.A.R.

Kontrola mléčné užitkovosti u krav v jednotlivých chovech je jedním ze základních chovatelských opatření, které slouží chovatelům a šlechtitelům pro selekci zvířat, práci se stádem, a je zároveň zdrojem informací upozorňujících na nedostatky managementu v oblastech výživy, zoohygieny a prevence (Hering a Majzlíková, 2009).

Česká republika je členskou zemí ICAR prostřednictvím Českomoravské společnosti chovatelů, a.s., která také odpovídá za provádění kontroly užitkovosti v České republice (Hering a Majzlíková, 2009). Kontrolou mléčné užitkovosti je zjišťována dojivost, obsah tuku, bílkovin a laktózy a také případné další ukazatele kvality mléka. Produkce mléka je sledována až do ukončení laktačního období a obsah mléčných složek je pozorován do ukončení normované laktace. (Hering a Majzlíková, 2009).

- ***Intervaly kontrol***

Intervaly kontrol určují standardy ICAR. Rozmezí mezi kontrolními dny je 22 až 37 dní a to tak, aby minimální počet kontrol za kontrolní rok byl 11. Rozmezí mezi kontrolními dny může být jedenkrát delší než 37, maximálně však 75 dnů. Pokud není splněna tato podmínka je laktace krávy neuznána (Hering a Majzlíková, 2009).

- ***Kontrolní den***

Každá stáj má stanovený kontrolní den. V tento den začíná kontrola užitkovosti a toto datum se považuje za datum kontroly. Dojnice musejí být dojeny standardním způsobem a měnit postup je zakázáno. První kontrolní den dojnice se uskuteční nejdříve šestý a nejpozději osmašedesátý den po otelení. Osoba provádějící kontrolu užitkovosti musí být přítomna v dojárně nebo ve stáji během dojení krav (Hering a Majzlíková, 2009).

- ***Kontrolní rok***

Kontrolní rok trvá 365 dní, v přestupném roce 366 dní. Začíná 1. října daného roku a končí 30. září roku následujícího (Hering a Majzlíková, 2009).

2.3. Metody kontroly užitkovosti

Metody kontroly užitkovosti popsali (Hering a Majzlíková, 2009).

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 za 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.

Motyčka et al., (2009) uvádějí, že v České republice je od roku 2000 prováděna kontrola užitkovosti pouze Metodou A. Zjišťováno je množství získaného mléka za všechna dojení během kontrolního dne. V laboratoři je následně z odebraného vzorku mléka stanovován obsah jeho složek (tuk, bílkoviny, laktóza).

2.4. Laktace a laktační křivka

Termínem laktace je označován časový úsek, po který je mléčná žláza v sekreční činnosti, tedy období od otelení do zaprahnutí. Funkce mléčné žlázy je v průběhu laktace nerovnoměrná. Po otelení dochází k prudkému nárůstu produkce mléka až do bodu, kdy dosahuje vrcholu. Tento vrchol bývá dosažen koncem prvního až začátkem druhého měsíce laktace. Po dosažení vrcholu laktace dochází k postupnému snižování produkce mléka. Z plemenářského hlediska se rozeznává laktace normovaná (produkce mléka za 305 dní laktace), normální (skutečná délka laktace) a nenormální (délka laktace kratší jak 240 dní nebo nižší dojivost jak 2 000 kg). Laktaci lze hodnotit podle délky, dojivosti, obsahu složek mléka a podle průběhu laktační křivky (Frelich et al., 2001).

Průběh laktace lze vyjádřit různými číselnými indexy. Indexem stálosti laktace, který vyjadřuje procentuální pokles dojivosti podle jednotlivých měsíců laktace. Sandersův index, který vyjadřuje poměr maximální denní dojivosti k dojivosti za 305 dní laktace. Indexem perzistence (P2:1), jež vyjadřuje poměr produkce mléka za druhých 100 dní laktace k produkci mléka za prvních 100 dní laktace (Botto et al., 1984).

Dle Suchánka et al., (1980) je hodnota indexu perzistence v rozmezí:

80 – 89 velmi dobrá,

70 – 79 dobrá,

60 – 69 málo uspokojivá,

menší než 59 neuspokojivá.

Dle Kvapilíka et al., (2012) byla průměrná hodnota indexu perzistence laktace za rok 2011 87,3 a oproti předchozím roků má stoupající tendenci.

2.5. Pořadí laktace

Pro každé plemeno je charakteristické tím, v kterém věku, nebo na jaké laktaci dosahuje maximální užitkovosti. U ranných plemen nastupuje maximální laktace dříve, ale s tím souvisí dřívější stárnutí dojnice a nižší počet laktací za život. U méně prošlechtěných plemen je maximální laktace dosahována později, ale je u nich pravděpodobnost pomalejšího stárnutí (Frelich et al., 2001).

2.6. Vlivy působící na mléčnou užitkovost

2.6.1. Plemeno

Holštýnský skot má nejvyšší zastoupení mezi všemi kulturními plemeny na celém světě. Jedná se tedy o nejrozšířenější plemeno s nejvyšší mléčnou užitkovostí (Bouška et al., 2006). Staněk (2009) uvádí, že plemeno je známo také pod názvem holštýnsko-fríský či černostrakatý skot a jedná se o plemeno specializované na mléčnou užitkovost. Plemeno je charakteristické svou černo-bílou barvou. Frelich et al., (2011) a Motyčka et al., (2009) toto plemeno charakterizují, jako černostrakaté plemeno s bílými znaky na těle a černou hlavou s bílou hvězdou nebo lysinou. Někteří jedinci se rodí jako homozygoti recesivní s barvou červeno-bílou. Tyto jedince velice často označujeme jako RED holštýn (Frelich et al., 2011, Motyčka et al., 2009 a Staněk, 2009). Dle Motyčky et al., (2009) se RED holštýn v posledních desetiletích využívá k zušlechťování především strakatých kombinovaných plemen. Holštýnské plemeno je chováno po celém světě, zejména pak v USA a Kanadě, dále v Anglii, Nizozemsku, Dánsku, Francii, Německu, Itálii, Španělsku, Austrálii a Novém Zélandě (Motyčka, 2009). Původ plemene sahá do oblasti Německa (Holstein-Frisian). Odtud bylo vyváženo do celého světa (zejména Severní Amerika), kde došlo k jeho intenzivnímu šlechtění na zvýšení mléčné užitkovosti (Staněk, 2009). Frelich et al., (2011) popisuje plemeno jako nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost s minimálním osvalením, plošším hrudníkem, výraznými kyčlemi a pevnými končetinami. Vemeno je dlouhé s širokou základnou, plochým přechodem na pupeční stěnu a vzadu pevně upnuté.

Průměrná užitkovost v kontrole užitkovoti se u tohoto plemene v České republice pohybovala v roce 2012 na úrovni 9 055 kg mléka za laktaci s tučností 3,78 % a 3,31 % bílkovin (Kvapilík et al., 2013). Dle Frelicha et al., (2011) dosahuje průměrná roční dojivost u holštýnského skotu chovaného v USA a Kanadě 10 000 kg mléka s tučností 3,2 %. Motyčka (2009) uvádí, že užitkovost holštýnských krav se ve vybraných zemích podle Světové holštýnské federace (WHFF) pohybuje v intervalu 7 500 až 10 500 kg mléka.

2.6.2. Heritabilita mléčné užitkovosti

Produkce mléka je ovlivňována dědičným založením jedince a prostředím. Dědivost mléčné užitkovosti je nízká ($h^2 = 0,2 - 0,3$) a ovlivňována je zejména prostředím (Frelich et al., 2011).

Mléčnou užitkovost ovlivňuje ze 60 % chovatel a ze 40 % zvíře. Při dědivosti 0,25 to znamená, že ze 30 % působí náhodný nekontrolovatelný efekt prostředí a z 10 % genetické založení (Příbyl, 1997).

2.6.3. Pohlavní dospělost

Pohlavní dospělost u skotu nastává ve věku 8 – 10 měsíců. V tomto věku zvíře začíná produkovat pohlavní buňky. Pohlavní dospělost může být ovlivněna plemennou příslušností, výživou a odchovem (Frelich et al., 2011).

2.6.4. Chovatelská dospělost

Chovatelská dospělost je definována jako věk, kdy lze býky a jalovice poprvé využít k plemenitbě bez negativního vlivu na dokončení jejich růstu a vývinu. Jalovice se zapouštějí po dosažení 65 – 75 % živé hmotnosti v dospělosti. Jalovice dojných plemen jsou poprvé zapouštěny ve věku 14 – 16 měsíců. U býků dochází k prvnímu získávání ejakulátů v 10 – 12 měsících věku (Louda et al., 2008).

2.6.5. Věk při prvním otelení

Tento ukazatel podává informaci o úrovni odchovu jalovic v podniku a zachycuje také úroveň zabřezávání jalovic v důsledku vybalancovanosti jejich reprodukčních funkcí (Bouška et al., 2006). Kvapilík et al., (2013) uvádí, že z orientačních výsledků zjištěných u souboru 33 podniků s chovem dojnic vyplynulo, že u holštýnského plemene se průměrný věk při prvním otelení nachází přibližně

v polovině rozpětí stanoveného chovným cílem (23 – 27 měsíců). Optimální věk při prvním otelení u holštýnských jalovic je 23 - 24 měsíců a to i z hlediska užitkovosti v první laktaci. I když se jalovice mohou otelit ve věku 19 - 20 měsíců, zvyšuje se u nich nebezpečí obtížných porodů a metabolických poruch (Fricke, 2010).

Frelich et al., (2011) uvádí, že každé plemeno má stanoveny standardy tělesného růstu a od nich se odvozuje věk a hmotnost jalovice pro první zapouštění. U holštýnského skotu se klade důraz na velký tělesný rámec. Dle Vejčíka et al., (2001) věk při prvním otelení ovlivňuje náklady na odchov jalovic, a proto se věk při prvním zabřeznutí snižuje. Za normální se při prvním zapouštění považuje živá hmotnost 400 – 450 kg a věk 16 – 18 měsíců. Bouška et al., (2006) uvádí, že vhodnost jalovic k zapouštění souvisí s úrovní výživy a zdravotním stavem již od narození. U holštýnského skotu je uveden jako optimální věk při prvním zapouštění 14 – 15 měsíců při hmotnosti 410 kg. Vlivem výživy může docházet také k pozdnímu zapouštění, které negativně ovlivňuje harmonický vývin a následnou mléčnou užitkovost (Frelich a kol., 2011). Nilforooshan et al., (2004) uvádí, že snížení věku při prvním otelení negativně ovlivňuje míru užitkovosti na první laktaci a obsah mléčného tuku v mléce. Motyčka et al., (2009) uvádí, že jalovice holštýnského plemena by se měly telit ve 24 – 25 měsících při dosažení živé hmotnosti 570 kg.

Při analýze vlivu věku při prvním otelení na funkční dlouhověkost českých holštýnských krav a jejich reprodukčních vlastností v první laktaci byly dojnice rozříděny do třech tříd podle věku při prvním otelení: nízká věková kategorie (16 – 24 měsíc), průměrný věk (25 – 30 měsíc) a vysoká věková kategorie (33 – 46 měsíc). Délka produktivního života je kratší pro krávy s vyšším věkem při prvním otelení, u kterých se projevil také nižší počet laktací (Zavadilová a Štípková, 2013). Dále uvádějí, že dojnice s nejvyšším věkem při prvním otelení ukázaly horší reprodukční vlastnosti, než skupina dojníc s nižším věkem při prvním otelení. Všechny výsledky ukázaly, že vysoký věk při prvním otelení je spojen s horší plodností na první laktaci a s nižší produktivní délkou života.

Changhee et al., (2013) uvádí, že věk při prvním otelení a interval mezi následujícím porodem měl negativní genetickou korelaci s celoživotním ziskem. Snížením věku při prvním otelení a následným mezidobím měl naopak vliv na celoživotní zisk pozitivní. Celoživotní zisk se zvýšil z 800 000 wonů (727,3 dolarů)

na 2,6 milionu wonů (2363,6 dolarů), když došlo ke snížení věku při prvním otelení z 32,8 měsíců na věk při prvním otelení 22,3 měsíců. Z těchto výsledků je patrné, že reprodukční ukazatele, jako je věk při prvním otelení a mezidobí by mohly mít významný vliv na různé ekonomické rysy a následně ovlivňovat produkční život a ziskovost dojnic. Za optimální věk při prvním otelení pro maximální celoživotní ziskovost lze stanovit věk 22,5 – 23,5 měsíců. Vzhledem k negativní genetické korelaci mezi prvním mezidobím a celoživotním ziskem, by se mělo mezidobí snižovat oproti současnému trendu růstu.

Dojnice, které se poprvé otelily mezi 22. a 26. měsícem věku, měly během svého života více laktací a produkčních dnů. Také měly vyšší produkci mléka na první a druhé laktaci a vyšší celoživotní užitkovost. Dojnice, které se poprvé otelily v průběhu léta a podzimu, měly lepší první laktaci, druhou laktaci, celoživotní produkci mléka a vyšší produkci mléka na den laktace, ve srovnání s dojnicemi otelenými v zimě nebo na jaře (Froidmont et al., 2013).

Jalovice otelené ve vyšším věku dosáhly na 1. laktaci vyšší užitkovosti než jalovice otelené v nižším věku. Při porovnání těchto dvou skupin přesto dosáhly lepšího výsledku v celoživotní užitkovosti jalovice otelené v nižším věku (Stádník, 2003).

2.6.6. Výživa

Dle Frelicha et al., (2009), je výživa rozhodující a nejdůležitější faktor ovlivňující mléčnou užitkovost. Suchý et al., (2009) uvádí, že výživa v kategorii dojnic je nejsložitější ze všech druhů a kategorií hospodářských zvířat. V nárocích dojnic na výživu se střetávají požadavky na vysokou mléčnou užitkovost s požadavky na pravidelnou reprodukci. Ve výživě dojnic je nutné po celý život respektovat pravidelně se střídající graviditu, porod a laktaci, přitom se asi 7 měsíců ještě překrývá laktace s graviditou.

Klasickou výživu dojnic zajišťujeme základní krmnou dávkou. V základní krmné dávce zajistíme dojnici potřebné živiny a energii pro záchov a část produkce. Kromě základní krmné dávky dodáváme dojnicím produkční směs (PS), jako přídavek na každý kg mléka nadojený nad základní produkci (Suchý et al., 2009). Ukazatelem vyrovnanosti krmné dávky (KD) je obsah jednotlivých složek mléka a změny živé hmotnosti dojnic. V poporodním období značí vysoký obsah tuku (5 % a

více) a nízký obsah bílkovin (3% a méně) zpravidla nedostatek energie (negativní energetická bilance – NEB) (Frelich et al., 2009).

Vlček (2014) upozorňuje na to, že v důsledku NEB je každá dojnice na počátku laktace v poporodním období ohrožena výskytem ketózy. Vlivem ketózy může dojít k velkým ekonomickým ztrátám zapříčiněným snížením produkce mléka, zhoršením reprodukce a imunosupresí. Geishauser et al., (2001) ve svém výzkumu uvádí, že každý výskyt subklinické ketózy stojí chovatele v průměru 1 500 Kč.

Dle Pechové et al., (2009) je u dojnic sledován pokles mléčné užitkovosti v průměru o 20 %, mléko má vyšší obsah tuku, nízký obsah kyseliny citronové a vyšší obsah buněčných elementů. Pavlata et al., (2008) uvádí, že při klinické ketóze se produkce mléka snižuje až o 50 – 80 % a mléko má odlišné složení.

Limitujícím faktorem při zvyšování užitkovosti dojnic je možnost krytí zvýšených nároků živin na výrobu mléka vedle potřeby živin pro udržení zdraví, životních a reprodukčních funkcí. Krávy, které ztratí příliš mnoho tělesných rezerv počátkem laktace, odčerpávají více energie z tělesných zásob ke krytí potřeby pro produkci. Trpí nedostatkem tělesných zdrojů pro růst, plodnost a odolnost vůči onemocněním. Důsledkem je snižování ekonomického přínosu i při zvyšující se užitkovosti. Snahou chovatele musí být udržet dojnice v optimálním výživném stavu s minimálními změnami kondice během celého mezidobí, zejména po otelení (Nehasilová, 2007).

2.7. Reprodukce

Zajištění pravidelné reprodukce je základní podmínkou ekonomické produkce ve všech chovech hospodářských zvířat. Vzhledem ke skutečnosti, že skot po relativně dlouhé březosti produkuje pouze jedno mládě a březost a následující porod spouští hormonální mechanismy následné laktace, je zajištění pravidelné reprodukce ještě důležitější (Říha et al., 1996).

Celá řada autorů uvádí, že jednostranná selekce, zaměřená pouze na produkci mléka, negativně ovlivňuje reprodukční výkonnost krav, má za následek větší náchylnost k některým onemocněním a projeví se vyšším počtem vyřazených krav.

Neuspokojivá reprodukční výkonnost, při které se prodlužuje mezidobí, má za následek zvyšování nuceného vyřazování krav, ovlivní produkci mléka a telat v daném roce, vede k nižšímu počtu krav vyřazených ze zootechnických důvodů, ke zvyšování nákladů na obnovu stáda a k celkovému zhoršení ekonomiky ve stádě (Bucek, 2012).

Pravidelné pozorování a vyhodnocování reprodukčních ukazatelů dojnic umožňuje odhalit vznikající problémy v reprodukčním procesu v chovu, ale často je i zdrojem rozpoznání prvních náznaků zvířat o jejich neschopnosti vyrovnávat se svými životními podmínkami. Analýza těchto ukazatelů poté často umožňuje odhalení pravděpodobných příčin reprodukčních problémů, a to s poměrně nízkými vstupními náklady (Bouška et al., 2006). Reprodukce je nejvýznamnějším předpokladem užitkovosti skotu. Zatímco tele je výsledkem plodnosti, průběh porodu zahajuje novou laktaci. Z toho plyne význam reprodukce pro všechny biologické typy skotu. Žádná jiná vlastnost skotu není přírodní selekcí ovlivňována v tak rozsáhlé míře jako plodnost (Říha et al., 2004). Dobrá a pravidelná plodnost krav je jedním ze základních předpokladů pro dosahování příznivých výsledků produkce mléka. Plodnost krav je nutno považovat za stejně významnou jako schopnost produkovat mléko (Říha et al., 1996).

Základním ukazatelem reprodukce je věk dosažení puberty. Úspěch těhotenství během období rozmnožování je v korelaci s procentem jalovic, které dosáhnou puberty před nebo na počátku období rozmnožování. Negativní genetické korelace mezi věkem v dospívání a věkem březosti jalovic naznačují, že pokud by se snížil věk v pubertě, zvýšila by se cena jalovic. Od jalovice je třeba odstavit 3 – 5 telat aby se zaplatily náklady na její vývoj. Proto je puberta považována za důležitý faktor k udržitelnosti a ziskovosti v chovu skotu (Perry a Cushman, 2013).

Reprodukční fyziologie dojnic se v průběhu posledních 50 let změnila. Hlavním vysvětlením reprodukčního poklesu může vysvětlit adaptace dojnic na vysokou produkci mléka. Užitkovost dojnic se neustále zvyšuje kombinací zlepšeného řízení stáda, lepší výživou a intenzivní genetickou selekcí. Ve Spojených státech jsou mléčné farmy větší a téměř 30 % z nich vlastní 500 a více krav. Posun ke zvýšení užitkovosti dojnic a větším stádům má negativní vliv na reprodukční

vlastnosti. U dojnic s nejvyšší mléčnou užitkovostí se také nejvíce objevuje neplodnost a reprodukční poruchy. Epidemiologické studie ale naznačují, že kromě vysoké užitkovosti snižují reprodukční účinnost také další faktory. Proto musí být kladen důraz na řešení vznikající krize neplodnosti u dojnic (Lucy, 2001). S tímto tvrzením se shodují také Nebel a McGilliard (1993), kteří uvádějí, že reprodukční schopnost je ohrožena vlivem vysokých požadavků na mléčnou užitkovost a následně dochází ke zpoždění činnosti vaječníků.

Dle Frelicha et al., (2011), je reprodukce jedním ze základních předpokladů dosahování kladných výrobních a ekonomických výsledků v produkci mléka, masa a zástavového skotu na výkrm. 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. Na plodnost mají významný vliv podmínky vnějšího prostředí, ve kterých jsou zvířata chována.

Dle Boušky et al., (1997), je kritickým bodem správné stanovení termínu prvního zapouštění jak u jalovic, tak u krav po porodu. Hlavní pozornost se zaměřuje na jalovice, na jejich růst a vývoj. Pokud dojde k nějakému zanedbání při jejich odchovu, může to mít za následek zhoršení celoživotních reprodukčních ukazatelů a toto zanedbání je nevratné. Pohlavní dospělost jalovic přichází zpravidla okolo 8 až 9 měsíce věku. Odchov jalovic by měl probíhat tak, aby zabřezávaly v 15. měsících věku. S přípouštěním by se tedy mělo začínat ve věku 13 – 14 měsíců a jalovice by měly dosahovat 65 % požadované hmotnosti v dospělosti. Šefrová et al., (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.

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 et al., 2011).

Dalším důležitým ukazatelem plodnosti je mezidobí, které Bouška et al., (2006), popsali jako časový úsek mezi dvěma porody jedné dojnice. Mezidobí lze stanovit u zvířat, která měla minimálně dva porody. Nelze stanovit mezidobí u

dojnice, která potratila. Za dobrou délku mezidobí se považuje 400 dnů. Hanuš (2006) uvádí, že mezidobí lze vypočítat jako aritmetický průměr délek mezi dvěma porody všech krav ve stádě včetně vyřazených.

2.7.1. Heretabilita plodnosti

Plodnost skotu se vyznačuje nízkou dědivostí, která dosahuje hodnot $h^2 = 0,01 - 0,02$. Některé ukazatele plodnosti ale dosahují hodnot vyšších. Hodnoty se výrazně neliší mezi jednotlivými plemeny (Mikšík a Žižlavský, 1999).

2.7.2. Biotechnické metody při řízení reprodukce

Po stanovení ideálního termínu pro zapouštění je nutné se zaměřit na vyhledávání a detekci říje. Tato činnost je jedna z hlavních ukazatelů efektivního opatření chovatele a její podcenění či zanedbání výrazně snižuje reprodukční ukazatele a ekonomiku chovu. Při zodpovědném provádění je nejlevnější a dostatečně efektivní stanovování říje podle říjových příznaků, tato metoda je zároveň nejčastější (Bouška et al., 1997).

Po porodu se děloha dostává do původního stavu asi za 3 – 6 týdnů. Zapouštět se doporučuje 60 – 80 dní po otelení, dojnice s nižší užitkovostí i dříve. Pokud se u dojníc neprojeví říje do 60 dnů od otelení a vyšetřením bylo vyloučeno onemocnění pohlavního aparátu, je doporučováno využít metodu OVSYNCH k vyřešení problémů se zabřezáváním (Frelich et al., 2011). K úspěšné březosti je třeba optimalizovat načasování inseminace, efektivitu inseminace, plodnost býka a plodnost krávy. Ke správnému načasování je vhodné využívat synchronizační protokoly Ovsynch, Presynch Ovsynch a případně Double Ovsynch (Fricke, 2012).

Pro zvýšení počtu inseminovaných krav po otelení a efektivnosti inseminace se používají synchronizační, respektive resynchronizační protokoly. Důležité je zjistit, jak a kdy je dojnice připravena k první postpartální inseminaci, to znamená detekovat říji, popřípadě použít Ovsynch nebo Presynch/Ovsynch. Pokud plemenice nezabřezne, záleží na tom, kdy se bude inseminovat podruhé. Druhým krokem je tedy detekce říje, případně použití resynchronizačního protokolu (používá se Resynch nebo Double Ovsynch). Krok dvě se opakuje tak dlouho, dokud plemenice nezabřezne, ovšem pokud je to ekonomicky efektivní (Fricke, 2012).

K hodnocení počtu neovulujících dojníc po porodu se může využít hormonálního ošetření (Presynch/Ovsynch). Aplikují se dvě injekce PGF v rozmezí 14 dní, po 12 dnech od druhé se píchne GnRH, za sedm dní po ní opět PGF a dva dny nato GnRH a inseminuje se. Odebírají se vzorky krve při druhé aplikaci PGF a první GnRH a zjišťuje se hladina progesteronu. Hodnotí se také stav vaječníků pomocí ultrazvuku. U cyklujících krav je v době první aplikace GNRH zjištěno žluté tělísko větší než 10 mm, u necyklujících buď chybí, nebo je menší než 10 mm. V průměru obvykle ve stádě vysokoužitkových dojníc necykluje do 65–75 dní po porodu asi 20–28 % krav (Fricke, 2010).

2.7.3. Příčiny vyřazování

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).

Relativní riziko vyřazení stoupá s věkem prvotetek. Vzhledem k funkční dlouhověkosti se nižší věk při prvním otelení jeví jako vhodnější při porovnání se staršími zvířaty, které vykazují vyšší pravděpodobnost vyřazení, což znamená kratší produkční věk (Zavadilová a Štípková, 2011).

Při vyřazování převažují zdravotní důvody, které zaujímají celých 85 % vyřazených krav, z toho 22,4% bylo vyřazeno pro poruchy plodnosti. Ze specifických důvodů je u prvotetek nejčastější onemocnění vemene a u starších dojníc jsou to těžké porody. Zootechnické důvody zahrnují 12,5 %, z nich je pak nejvíce dojníc vyřazeno z důvodu nízké užitkovosti. Průměrná délka produkčního života u vyřazovaných krav byla stejně jako v předchozích letech 3,5 laktace (Motyčka et al., 2009). Pitchard et al., (2013) ve studii uvádí, že odhad heritability pro mastitidy a kulhání byl 0,04 a 0,02 získané z opakovaných modelů.

2.7.4. Dlouhověkost

Fuerst-waltl et al., (2004) uvádí, že dlouhověkost je ekonomicky nejdůležitější funkční rys v chovech skotu. S počtem potomků se zvyšuje celoživotní užitkovost, ale vyšší věk matky může mít negativní vliv na výkonnost jejího potomstva. 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. Tu posoudila Zavadilová a Zink (2013) jako počet dní mezi prvním otelením a porážkou, tj. délkou produktivního života. Ekonomická hodnota krávy je ve velké míře určena její mléčnou užitkovostí a dlouhověkostí. 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).

Dlouhověkost lze vyjádřit, jako schopnost dojnice odolávat vyřazení z chovu z důvodů nízké užitkovosti, špatných reprodukčních ukazatelů nebo nemoci. Do ukazatelů dlouhověkosti se řadí počet laktací, celoživotní produkce mléka, počet laktčních dnů a délka produktivního života. Dlouhověkost u dojnic se začala snižovat od roku 1978 až do roku 1984 a v roce 1985 dochází k jejímu zvýšení. Možné příčiny pro snížení délky života je zavedení systému mléčných kvót a holštýnských genů (Vollema a Groen, 1996).

Největší a hlavně pozitivní vliv na dlouhověkost měly vlastnosti vemene. Na funkční dlouhověkost měly nejvyšší vliv ukazatele: hloubka vemene, hloubka těla, šířka hrudníku a mléčný charakter (Morek-Kopec a Zarnecki, 2012). Dle Nehasilové (2007) je v posledních letech 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,
- u starších krav se zvyšuje konverze krmiva,

- je potřeba nižšího počtu ustájovacích míst,
- možnost zvýšení dobrovolné selekce.

Dlouhověkost krav v reprodukci a jejich celoživotní užitkovosti se stále více dostává do popředí selekčních kritérií, která mají velmi úzký vztah k ekonomické efektivnosti produkce mléka a masa. Dosud byla míra rentability vyjadřovaná zvyšováním úrovně užitkovosti krav za laktaci. V době, kdy dochází k nasycení trhu mlékem a masem a po zavedení systémů mléčných kvót, které brzdí neustále zvyšování celkové produkce mléka, nabývá na významu zvyšování délky produkčního věku krav. Ekonomická hodnota krávy je ve velké míře určena její mléčnou užitkovostí a dlouhověkostí. 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).

3. Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo u sledovaného stáda skotu posoudit a vyhodnotit vliv vybraných ukazatelů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic holštýnského plemene. Zejména vliv úrovně dojivosti, věk při prvním otelení a pořadí laktace. Dalším cílem práce bylo vyhodnotit věk a příčinu vyřazení dojnice z chovu a její celoživotní produkci mléka.

4. Materiál a metodika práce

4.1. Charakteristika firmy AGRODAM Hořepník s.r.o.

Společnost AGRODAM Hořepník s.r.o. se nachází v obci Hořepník u Pelhřimova v kraji Vysočina. Společnost leží v nadmořské výšce 457 m.n.m. AGRODAM se zaměřuje na chov krav s tržní produkcí mléka a současně pěstování řepky, obilnin, krmných plodin a zejména pěstování brambor.

Vznik společnosti:

Společnost vznikla dne 11. října 1993 zápisem do obchodního rejstříku, a to transformací bývalého Zemědělského družstva Hořepník. Hlavním předmětem podnikání je zemědělská prvovýroba. Mezi další ziskové činnosti společnosti patří silniční doprava, hostinská činnost, obchodní činnost, pronájem a práce se zemními, stavebními, manipulačními a zemědělskými stroji, včetně traktorů, zámečnictví a další. Společnost má celkem čtrnáct společníků a dva jednatele, zaměstnává cca 35 zaměstnanců a na sezónní práce najímá brigádníky zejména z řad důchodců nebo studentů. Brigádníci vykonávají činnosti jako je sběr a třídění brambor, selekce, sběr kamene a další pomocné práce.

Rostlinná výroba:

Společnost obhospodařuje 871,73 hektarů zemědělské půdy, z toho 718,10 hektarů orné půdy a 153,63 hektarů trvalých travních porostů. Mimo tržních plodin je rostlinná výroba zcela podřízená produkční potřebě živočišné výroby, čímž jsou minimalizovány vstupy do živočišné výroby. Krmné plodiny (jetel, kukuřice, tráva, směsky) se pěstují na výměře 250 hektarů. Zastoupení tržních plodin je následující: řepka ozimá – 120 hektarů a obiloviny (ječmen ozimý, ječmen jarní, pšenice ozimá, tritikale) – 270 hektarů. Z důvodu polohy společnosti na Vysočině důležitou plodinu představují také brambory pěstované přibližně na 100 hektarech.

Živočišná výroba:

Jak bylo již poznamenáno výše v rámci živočišné výroby se firma zaměřuje výhradně na chov holštýnského skotu. Hlavním odvětvím je výroba mléka. V současnosti firma vlastní 600 kusů dojníc a 400 kusů mladého skotu. Dojnice jsou

v průběhu laktace ustájeny ve dvou zrekonstruovaných halách. Průměrná denní dodávka mléka je okolo 10 500 litrů. V roce 2011 byla vybudována nová odchovna mladého skotu v Hořepníku, to přispělo k modernizaci a zefektivnění odchovu mladého skotu.

Krmení skotu firma AGRODAM zajišťuje ze svých vlastních zdrojů (250 ha krmných plodin). Krmnou dávku tvoří konzervovaná krmiva s příměsí krmných směsí. Od roku 2007 má AGRODAM vlastní míchárnu směsí, kde si vyrábějí kompletní krmné směsi KKS. Roční výroba směsí se pohybuje okolo 1 050 – 1 100 tun. V současnosti jsou v míchárně míchány 4 KKS.

- KKS pro dojnice v první fázi laktace, současně se využívá pro odchov telat od 3 měsíců věku
- KKS pro dojnice ve druhé fázi laktace
- KKS pro suchostojné dojnice
- KKS po dojnice v předporodním období (14 dní před porodem)

Složení krmných dávek pro jednotlivé kategorie dojnic lze vidět v Tabulce 1:

Tabulka 1: Krmné dávky pro jednotlivé kategorie dojnic v kg/den.

Surovina	Kategorie dojnic			
	První fáze laktace (40 l)	Střed laktace	Suchostojné	14 dní před otelením
Kukuřičná siláž	26	19	12	10
GPS	14	18	10	8,4
Řepka	2,8	2		
Ječmen	2	1,9		
Soja	2	0,5		
Pšenice	2	1,9		
Kukuřice zrno	1,4	0,6		
Sláma	0,5	0,5	2	1,7
Glycerol Liquid	0,5			
Mineralka	0,2	0,14		
Fat-Megalac	0,2			
Vápenec	0,15	0,15		
Cukr	0,1			
Sůl	0,1	0,1		
Optigen	0,12	0,05		
Mg Oxyde	0,05	0,05		
P-Monocalcium	0,04			
KS Hořepník před. otel.				1,7
KS Hořepník suchostojné			1,5	1,3
Melasa řepná				0,2

Dojení probíhá dvakrát denně v autotandemové dojárně 2 x 5 stání s plánovanou kapacitou 420 kusů.. Z výkonostních a časových důvodů je plánována stavba nové paralelní dojírny na 2 x 16 stání „side by side“ s přístupem ze zadu a s rychlým odchodem nebo dojírny kruhové s kapacitou 24 stání. Postavením nové dojírny by se výrazně zkrátila doba dojení, a otevřel by se prostor pro myšlenku dojit 3 krát denně. Mléko se prodává společnosti Olma a.s.. Cena mléka se přehoupala v roce 2013 přes hranici 10 Kč za litr v I. jakostní třídě.

Věk jalovic při prvním zapuštění je v průměru 14 měsíců a využíváno je přirozené vyhledávání říje s následnou inseminací. U dojnic se od začátku roku 2010 používal systém řízené reprodukce DOUBLE OVSYNCH. Tato metoda pomohla výraznému zlepšení březosti. Březost po 1. inseminaci je 43 %. S řízenou reprodukcí se začíná ± 45 den po otelení. Začátek cyklu byl každý pátek.

Tabulka 2: Princip DOUBLE OVSYNCH

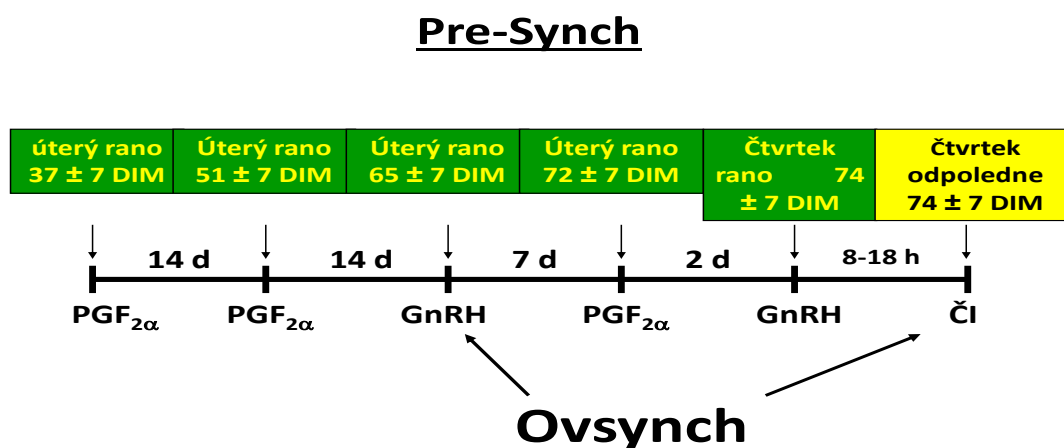
mPátek – 0. den	Pátek – 7. den	Pondělí – 10. den	Pondělí – 17. den	Pondělí – 24. den
2 ml D	2 ml OE	1 ml D	2 ml D	2 ml OE

D – Depherelin – GnRH (Gonadotropin uvolňující hormon)

OE – Oestrophan – PGF_{2α} (Prostaglandin)

Od února 2014 AGRODAM přechází z metody DOUBLE OVSYNCH na metodu PRE-SYNCH. Je to rozšířená metoda OVSYNCH a jejím cílem je řízení celého poporodního období až do zapuštění. Důraz je kladen na dostatečnou dobu odpočinku mezi otelením a dalším zapouštěním jednotlivých dojnic. Jako prostaglandin je využíván Oestrophan, a jako Gonadotropin uvolňující hormon se využívá Depherelin. Začátek cyklu je stanoven vždy na úterý.

Obrázek 1 synchronizační protokol metody Pre-Synch



Zdroj : Bečvář, O., Oddělení produkční medicíny, Production Management Medicine, LACS VA-MD Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech Blacksburg, Virginia, USA

K zaprahování dochází kolem 60 dnů před porodem a nebo pokud dojnice dojí méně než 10 litrů mléka za den. K zaprahnutí se využívá antibiotický přípravek

Orbenin EXTRA DC aplikovaný přímo do struku. Orbenin EXTRA DC má stanovenou ochranou lhůtu 42 dní. Následně dochází k aplikaci intramamární suspenze ORBESEAL 2,6 g k vytvoření strukové zátky, tento přípravek je bez ochranné lhůty. Při každém zaprahnutí dochází současně k odčervení dojníc přípravkem Noromectin, aplikovaným injekčně 15 ml pod kůži. Ochranná lhůta tohoto přípravku je pro hovězí maso 49 dní.

Při kontrole užitkovosti se využívá metody A4. Tuto metodu popsali Hering a Majzlíková, (2009) jako metodu, kterou může zajišťovat pouze způsobilý a oprávněný pracovník. Metodou se zjišťuje dojivost, obsah tuku, bílkovin, laktózy a případně dalších složek mléka. Při provádění metody A4 se vzorky mléka odebírají ze dvou dojení. Průměrná užitkovost v kontrolním roce 2012/2013 byla 10 168 kg mléka, 370 kg (3,6 %) tuku a 340 kg (3,3 %) bílkovin na dojnici a rok. V roce 2013 byly v chovu 3 dojnice, které se dostaly za celoživotní užitkovost nad 100 tisíc litrů mléka.

4.2.Materiál a metodika

Data kontroly mléčné užitkovosti a zootechnické evidence, byla získána v podniku AGRODAM Hořepník s.r.o. pomocí internetového portálu Milk Profit Data. V místním chovu holštýnského skotu bylo hodnoceno 202 ks dojníc, které měly ukončenou minimálně první laktaci. Získaná data byly z období od zařazení dojníc do reprodukčního procesu do února roku 2014. Při reprodukci se u dojníc ve 100 % využívá synchronizace říje.

Získaná data o mléčné užitkovosti v kg mléka a plodnosti podle délky mezidobí, věku při prvním otelení a počtu inseminací byla vytříděna podle úrovně užitkovosti, pořadí laktace a věku při prvním otelení.

Sledovaný soubor dojníc byl vytříděn podle:

a) Úrovně užitkovosti (kg mléka)

do 8 000	35 ks
8 001 – 10 000	100 ks
nad 10 001	23 ks

b) Pořadí laktace

1.	202 ks
2.	200 ks
3.	158 ks

c) Věk při prvním otelení (dny)

do 760	31 ks
761 – 820	72 ks
821 – 880	48 ks
881 – 940	31 ks
nad 941	20 ks

d) Počet inseminací na zabřeznutí

1	83 ks
2	47 ks
3	27 ks
4	16 ks
5 a více	20 ks

e) Příčiny vyřazení

nízká užitkovost	16 ks
poruchy plodnosti	14 ks
těžký porod	15 ks
ostatní zdravotní důvody	20 ks

U takto vyříděných souborů byly zjištěny základní statistické charakteristiky a rozdíly mezi skupinami byly vyhodnoceny v programu Statistika 12 pomocí jednofaktorové ANOVY. Při vyhodnocení hladiny významnosti byl použit Tukeyův test. $P \leq 0,05$ statisticky významné.

5. Výsledky a diskuze

5.1. Vliv úrovně užitkovosti dojnic na 1. laktaci na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace

Podle užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci byl sledovaný soubor vytříděn do tří skupin a byl vyhodnocen vliv užitkovosti 1. laktace na celkovou produkci mléka za 3 laktace. Zjištěné výsledky ukázaly, že úroveň 1. laktace ovlivňuje celkovou výkonnost a dlouhověkost dojnic. Pokud budou mít dojnice na první laktaci nízkou užitkovost, může dojít k jejímu vyřazení. Nejvíce zastoupená skupina dojnic od 8 001 do 10 000 kg mléka (tab. č. 3) měla výkonnost za první tři laktace 30 169 kg mléka. Dle Boušky et al., (2006) je dojnice rentabilní, pokud dosáhne 3,5 laktace a celoživotní užitkovosti 25 000 kg mléka. Nehasilová, (2010) uvádí rentabilitu u dojnic až od 30 000 kg mléka a více za celoživotní užitkovost při dosažení 3,5 laktace. Z tabulky č. 3 je patrné, že užitkovosti nad 25 000 kg mléka za 3 laktace dosahují všechny skupiny dojnic. Proto lze usuzovat, že užitkovost a rentabilita dojnic v podniku je na vysoké úrovni. Ze statistických výsledků (tab. č. 4) je patrné, že mezi úrovní užitkovosti a výkonností dojnic za 3 laktace je statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

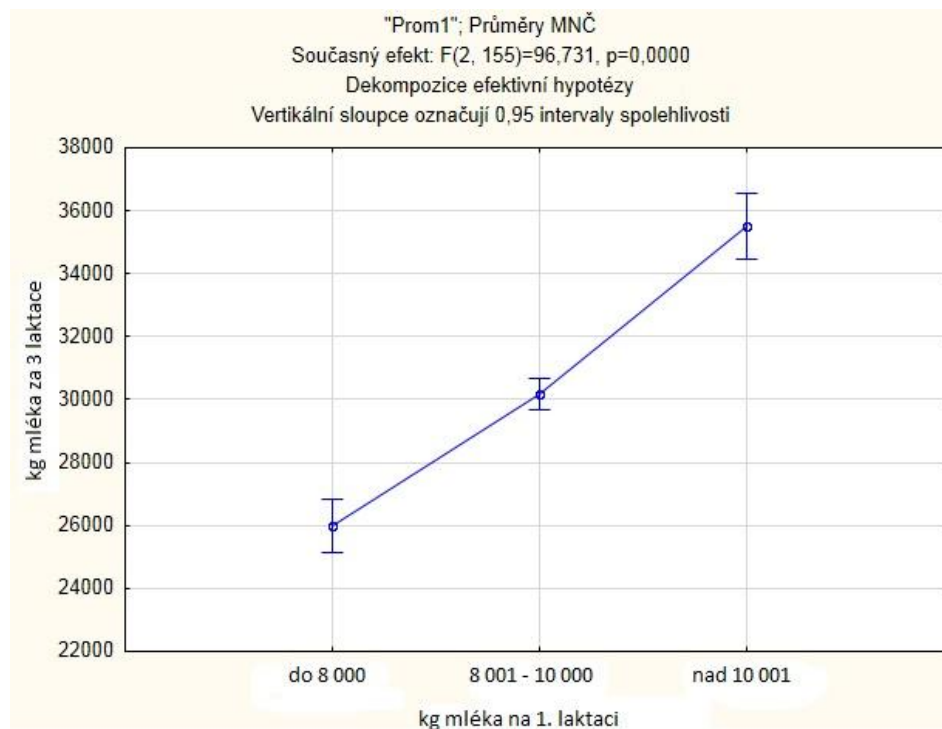
Tabulka 3: Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci na výkonnost dojnic za 3 laktace v kg mléka.

	kg mléka	n	Průměr v kg	sx	v %	p
1	do 8 000	35	25 988	1 760	6,77%	1:2, 1:3 - 0,000022
2	8 001 – 10 000	100	30 169	2 668	8,84%	2:3 - 0,000022
3	nad 10 001	23	35 515	2 904	8,18%	

Tabulka 4: Statistické vyhodnocení vlivu úrovně užitkovosti na 1. laktaci na výkonnost dojnic za 3 laktace v kg mléka.

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	1,265583E+09	2	6,327913E+08	96,73	0,00
Chyba	1,013976E+09	155	6,541783E+06		

Graf 1: Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace



5.2. Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost v kg mléka

Mléčná užitkovost na první laktaci byla průměrně 8 902 kg mléka, na druhé 10 253 kg a na třetí 10 920 kg (tab. č. 5). Tato užitkovost je výrazně vyšší oproti průměrné užitkovosti holštýnských krav v české republice za rok 2012, kterou uvádí Kvapilík et al., (2013). Celorepublikový průměr na první laktaci činil 8 383 kg mléka a na druhé a další laktaci 9 484 kg mléka. Průměrná užitkovost na 1. laktaci dle chovného cíle by měla dosahovat 8 000 až 8 500 kg mléka a na dalších laktacích 9 000 až 10 000 kg mléka (www.holstein.cz, 2012). Z tabulky číslo 5 a grafu č. 2 je patrné, že průměrná užitkovost dojnic se s každou laktací zvyšovala. Na druhé laktaci se užitkovost v průměru zvýšila o 1 300 kg mléka oproti první laktaci, a o dalších 700 kg na třetí laktaci oproti druhé. Toto zjištění podporuje tvrzení Kopeckého et al., (1981), podle kterého se dojivost dojnic výrazně zvyšuje od 1. do 3. laktace a poté se zvyšuje pozvolněji. Také Frelich et al., (2011) uvádí, že dojnice dosahují maximální dojivosti ve 4 laktaci. Tato tvrzení upřesňuje a vysvětluje Louda et al., (2000). Maximální produkci dosahuje dojnice v době tělesné dospělosti na 3.

až 4. laktaci. Nástup maximální užitkovosti je však spojena i s raností zvířete (Louda a kol., 2000). Jiný názor má Botto et al., (1984), který je toho názoru, že dojivost se zvyšuje až do páté laktace a poté pozvolně klesá. Mezi sledovanými laktacemi byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$) (Tab. č. 6). Statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$) byly mezi 1. laktací a ostatními laktacemi, a mezi 2. a 3 laktací (Tab. č. 5).

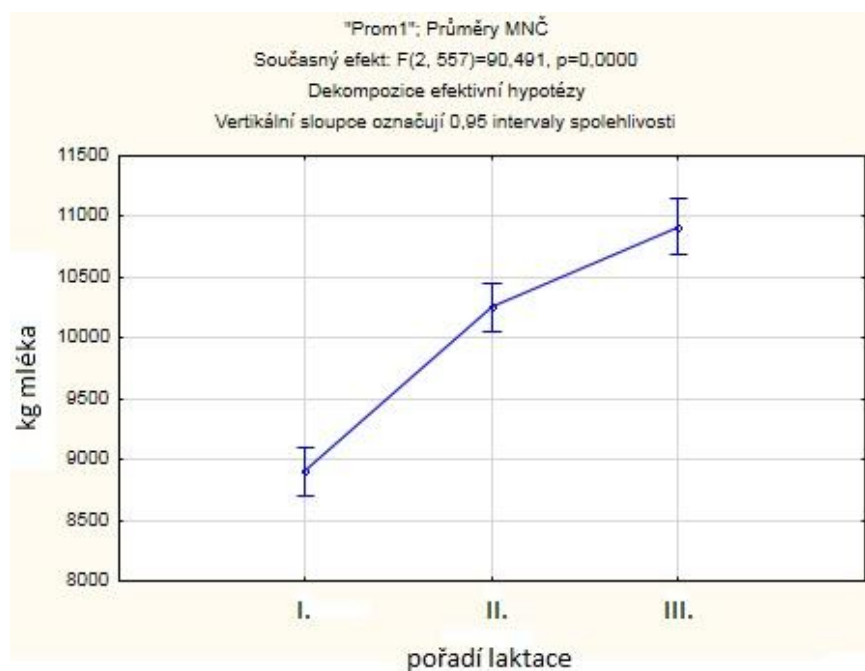
Tabulka 5: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovostv kg mléka

	Pořadí laktace	n	Průměr v kg	sx	v %	p
1	I.	202	8 902	1 210	13,59%	1:2, 1:3 - 0,000022
2	II.	200	10 253	1 562	15,23%	2:3 - 0,000082
3	III.	158	10 920	1 601	14,66%	

Tabulka 6: Statistické vyhodnocení vlivu pořadí laktace na užitkovost v kg mléka

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	3,876114E+08	2	1,938057E+08	90,49	0,00
Chyba	1,192934E+09	557	2,141713E+06		

Graf 2: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovostv kg mléka



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

Podle výsledků (tab. č. 7) se nejvíce dojnic otelilo mezi 761 až 880 dny věku (25 – 29 měsíců) (120 ks, 60 %). S tímto tvrzením souhlasí i výsledky Kvapilíka et al., (2012), který uvádí, že průměrný věk při prvním otelení u holštýnského skotu je 25 měsíců a 22 dnů. Mezi věkem při prvním otelení a užitkovostí na první laktaci byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) tab.č. 8. Nejnižší průměrnou užitkovost měly dojnice s věkem při prvním otelení nad 941 dnů (8 834 kg). S tímto zjištěním se neshoduje Botto et al., (1984), který uvádí, že jalovice otelené ve vyšším věku dosahují na první laktaci vyšší dojivosti. Louda et al., (2000) uvádí, že v našich podmínkách zvýšení věku při prvním otelení o 1 měsíc představuje navýšení mléčné užitkovosti o 34,5 kg za laktaci. Nejvyšší užitkovosti na první laktaci (9 335 kg mléka), dosahovaly dojnice otelené mezi 821 až 880 dnech věku (27 – 29 měsíců). Můžeme proto z hlediska nejvyšší užitkovosti u sledovaného souboru tento věk při prvním otelení považovat za nejlepší. Jiný názor má Fricke, (2010), který uvádí jako optimální věk při prvním otelení 23 – 24 měsíců a to i z hlediska užitkovosti na první laktaci. Rovněž dle chovného cíle pro holštýnský skot (www.holstein.cz, 2012) má být věk při 1. otelení 23 až 27 měsíců. Statisticky významný rozdíl byl mezi věkem při prvním otelení 761 – 820 dnů a 821 – 880 dnů na hladině významnosti ($p < 0,05$).

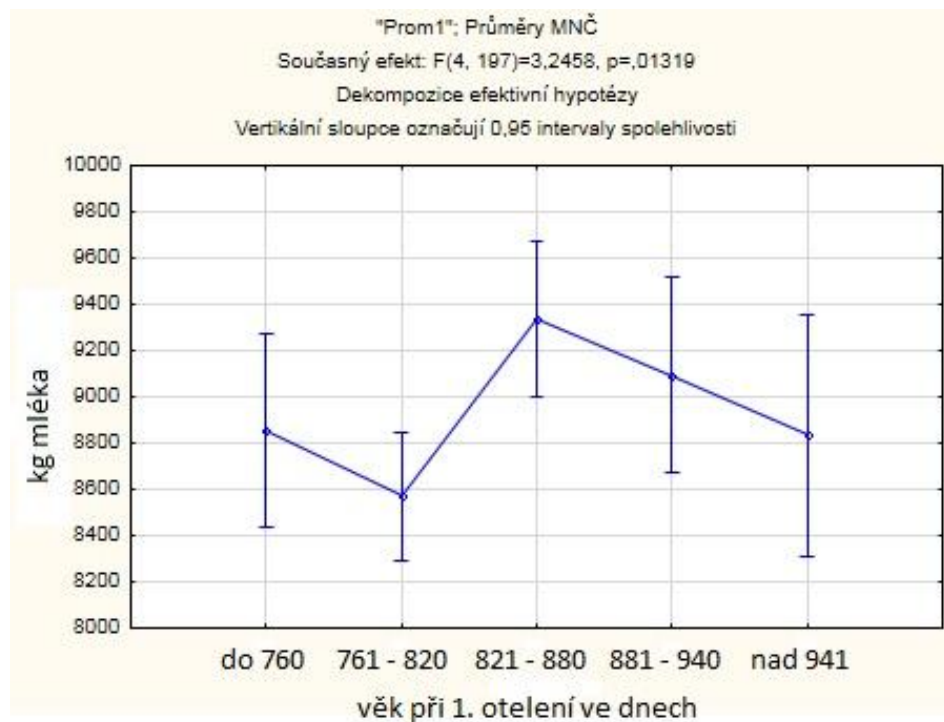
Tabulka 7: Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci

	Věk při 1. otelení	n	Průměr v kg	sx	v%	p
1	do 760	31	8 856	1 306	14,7%	
2	761 - 820	72	8 569	1 121	13,1%	2:3 - 0,004857
3	821 - 880	48	9 335	1 104	11,8%	
4	881 - 940	31	9 094	1 277	14,0%	
5	nad 941	20	8 834	1 116	12,6%	

Tabulka 8: Statistické vyhodnocení věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na 1. laktaci.

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	1,827791E+07	4	4,569477E+06	3,246	0,013195
Chyba	2,773383E+08	197	1,407809E+06		

Graf 3: Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka na první laktaci



5.4. Vliv věku při 1. otelení na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace

Z tabulky č. 9 lze usuzovat, že nejvyšší výkonnost za 3 laktace měly dojnice, které se poprvé otelily ve věku 821 – 880 dnů (27 -29 měsíců). Toto zjištění není v souladu s Froidmontem et al., (2013), podle kterého měly dojnice, které se poprvé otelily mezi 22. až 26. měsícem věku, během svého života více laktací a produkčních dnů. Také měly vyšší produkci mléka na první a druhé laktaci a vyšší celoživotní užitkovost (Froidmont et al., 2013). Také Stádník (2003) uvádí, že jalovice otelené ve vyšším věku dosáhly na 1. laktaci vyšší užitkovosti než jalovice otelené v nižším věku, ale přesto dosáhly lepšího výsledku v celoživotní užitkovosti jalovice otelené ve věku nižším. Changhee et al., (2013) uvádí, že věk při prvním otelení a interval mezi následujícím porodem měl negativní genetickou korelaci s celoživotním ziskem. Snížením věku při prvním otelení a následným mezidobím měl naopak pozitivní vliv na celoživotní zisk. Ze statistického vyhodnocení vyplývá, že mezi

věkem při 1. otelení a výkonností dojnic není žádný statisticky významný rozdíl (tab. č. 10).

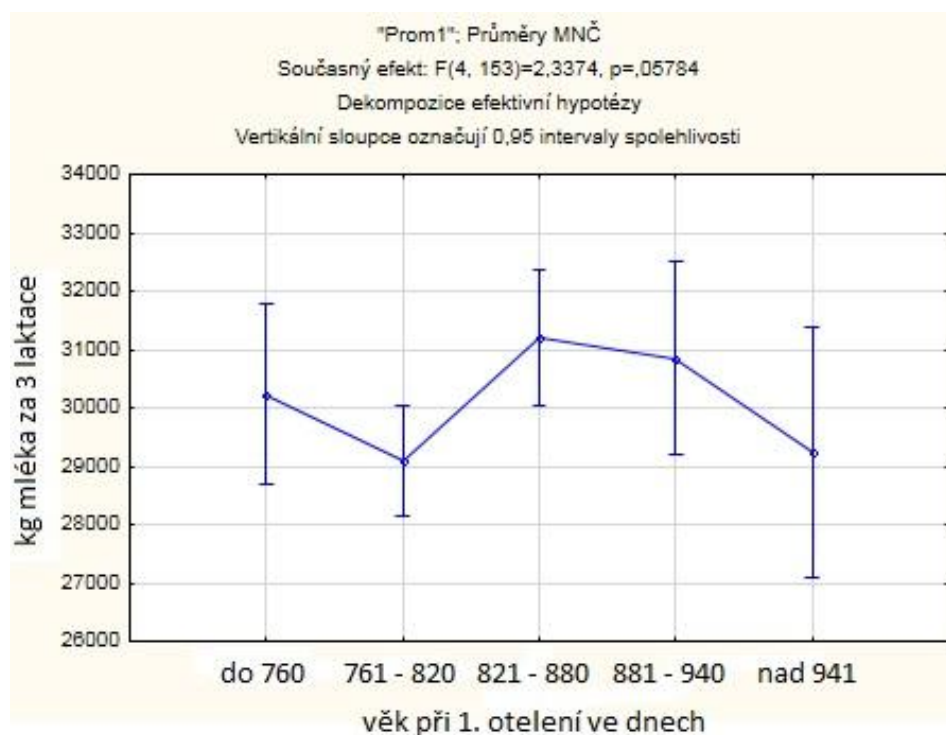
Tabulka 9: Vliv věku při 1. otelení na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace

	Věk při 1. otelení	n	Průměr v kg	sx	v%	p
1	do 760	23	30 225	3 910	12,9%	
2	761 - 820	63	29 093	3 353	11,5%	
3	821 - 880	40	31 196	3 985	12,8%	
4	881 - 940	20	30 837	3 649	11,8%	
5	nad 941	12	29 228	3 943	13,5%	

Tabulka 10: Statistické vyhodnocení věku při 1. otelení na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	1,312780E+08	4	3,281950E+07	2,337	0,057839
Chyba	2,148281E+09	153	1,404105E+07		

Graf 4: Vliv věku při 1. otelení na výkonnost dojnic v kg mléka za 3 laktace



5.5. Vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost dojníc ve dnech

Z tabulky č. 12 lze říci, že mezi věkem při 1. otelením a dlouhověkostí dojníc není statisticky významný rozdíl. Toto tvrzení je v rozporu s výsledky Zavadilové a Štípkové, (2011). Dle jejich studie byl potvrzen vztah mezi dlouhověkostí a věkem při prvním otelením, u holštýnských plemenic věk při 1. otelení prokazatelně souvisí s kratším produkčním věkem dojnice. Nejvyšší dlouhověkosti ve sledované skupině dosahovaly dojnice poprvé otelené ve věku 821 – 880 dní. Nejkratší délky života dosahovaly dojnice otelené poprvé po 941 dnech věku (tab. č. 11). Podle Zavadilové a Štípkové (2013), délka produktivního života je kratší pro krávy s vyšším věkem při prvním otelení, u kterých se projevil také nižší počet laktací. Všechny jejich výsledky ukázaly, že vysoký věk při prvním otelení je spojen s horší plodností na první laktaci a s nižší produktivní délkou života. 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). Proto by měla být snaha zvyšovat dlouhověkost krav oproti celosvětovému zkracování dlouhověkosti u holštýnského skotu.

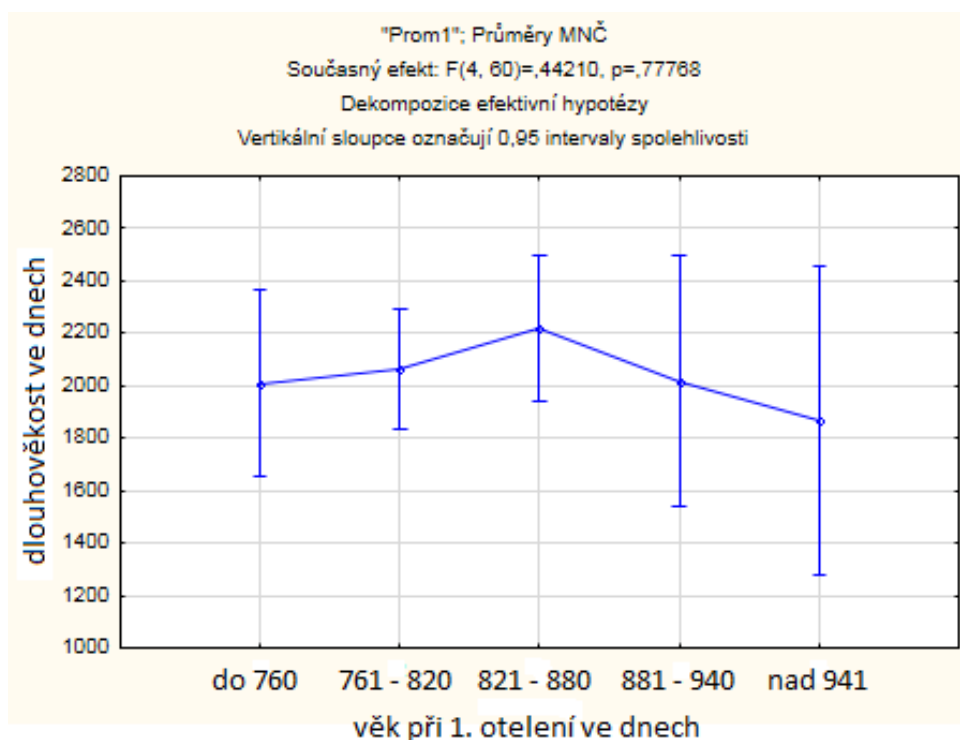
Tabulka 11: Vliv věku při 1. otelení na dlouhověkost dojníc ve dnech

	Věk při 1. otelení	n	Průměr ve dnech	sx	v%	p
1	do 760	11	2 010	456	23%	
2	761 - 820	26	2 065	573	28%	
3	821 - 880	18	2 218	635	29%	
4	881 - 940	6	2 018	562	28%	
5	nad 941	4	1 864	447	24%	

Tabulka 12: Statistické vyhodnocení věku při 1. otelení na dlouhověkost dojníc ve dnech

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	612593	4	153148	0,4421	0,777678
Chyba	20784681	60	346411		

Graf 5: Vliv věku při 1. otelení na dlouhověkost dojnic ve dnech



5.6. Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci na dlouhověkost ve dnech

Skupina dojnic s průměrnou užitkovostí mezi 8 000 až 10 000 kg mléka na první laktaci, dosahovala v průměru nejvyšší dlouhověkosti 2 171 dnů (viz. tab. č. 13). Podle Novakovice et al., (2009) vedle příznivého vývoje zvyšování dojivosti a průměrné velikosti stád v České republice nadále pokračuje nepříznivý vývoj dlouhověkosti dojnic. Dále uvádí, že průměrný věk vysokoužitkových dojnic při vyřazení je 2265 dní ($\pm 463,26$ dní) s průměrnou celoživotní užitkovostí 25 003 kg mléka ($\pm 7 755,39$ kg mléka). U sledovaného souboru měla nejkratší dlouhověkost skupina dojnic s užitkovostí do 8 000 kg mléka. Lze se domnívat, že jejich úroveň užitkovosti měla významný vliv na dlouhověkost z důvodu brzkého vyřazení pro nízkou užitkovost. Kvapilík et al., (2013) uvádí, že v roce 2012 bylo vyřazeno pro nízkou užitkovost 10 % dojnic, v roce 2011 to bylo 10,7 %, v roce 2010 to bylo 11,7% a v roce 2007 12,1%. Z těchto údajů vyplývá, že se vyřazování dojnic pro nízkou užitkovost snižuje. Z výsledků nebyl prokázán žádný statisticky významný rozdíl mezi užitkovostí na 1. laktaci a dlouhověkostí (tab. 14).

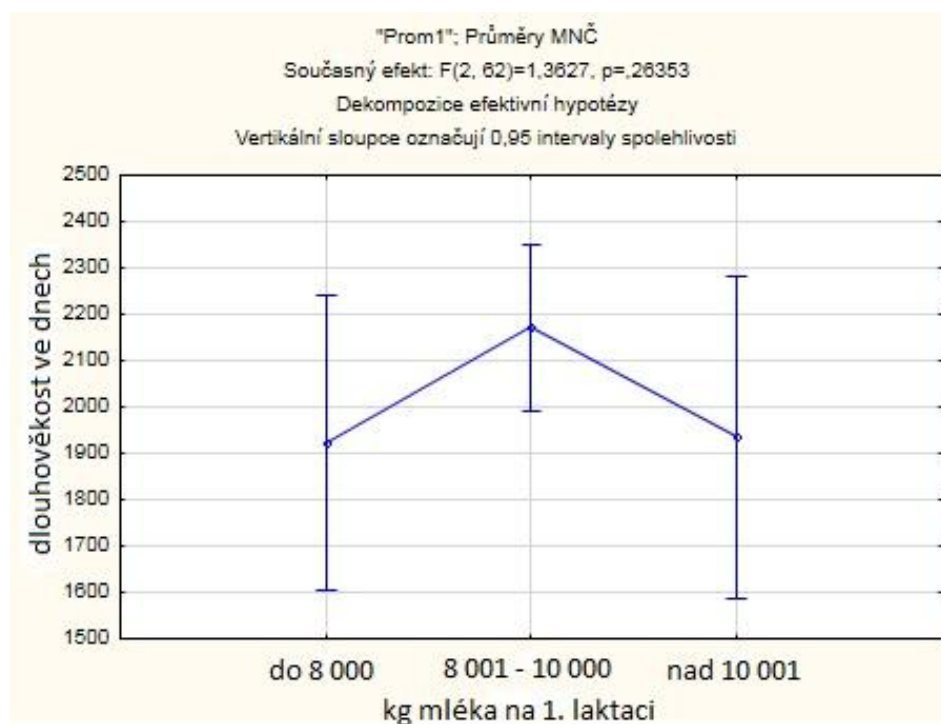
Tabulka 13: Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci na dlouhověkost dojnic ve dnech

	Kg mléka	n	Průměr ve dnech	sx	v %	p
1	do 8 000	13	1 922	642	33%	
2	8 001 – 10 000	41	2 171	650	30%	
3	nad 10 001	11	1 935	441	23%	

Tabulka 14: Statistické vyhodnocení vlivu úrovně užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci na dlouhověkost dojnic ve dnech

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	900981	2	450491	1,3627	0,263526
Chyba	20496293	62	330585		

Graf 6: Vliv úrovně užitkovosti v kg mléka na 1. laktaci na dlouhověkost dojnic ve dnech



5.7. Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na délku mezidobí ve dnech

Z výsledků je zřejmé, že mezi úrovní užitkovosti a délkou mezidobí je statisticky významný rozdíl na hladině významnosti ($p < 0,05$) (Tab. č. 16). Z tabulky č. 15 lze dále tvrdit, že délka mezidobí rostla společně s úrovní užitkovosti. Statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) byl mezi skupinou do 8 000 kg mléka a skupinou 8 001 až 10 000 kg mléka za laktaci. Dojnice, které dosahovaly užitkovosti 8 001 – 10 000 kg mléka, měly průměrnou délku mezidobí 422 dnů. Toto mezidobí přesahuje délku, kterou uvádí Kvapilík et al., (2013), podle kterého lze 400 dnů tolerovat při vysoké užitkovosti (nad 7 000 kg mléka) spolu s adekvátním prodloužením inseminačního intervalu a servis periody. Dobré plodnosti dojnic odpovídá délka mezidobí do 385 dnů (Kvapilík et al., 2013). Těchto hodnot dosahovaly v průměru pouze dojnice s užitkovostí do 8 000 kg mléka. Dle Frelich et al., (2011) je optimální délka mezidobí 365 dní, k čemuž se nepřiblížila ani jedna skupina sledovaných dojnic. Chovný cíl délky mezidobí u plemene holštýn je do 400 dnů (www.holstein.cz, 2012).

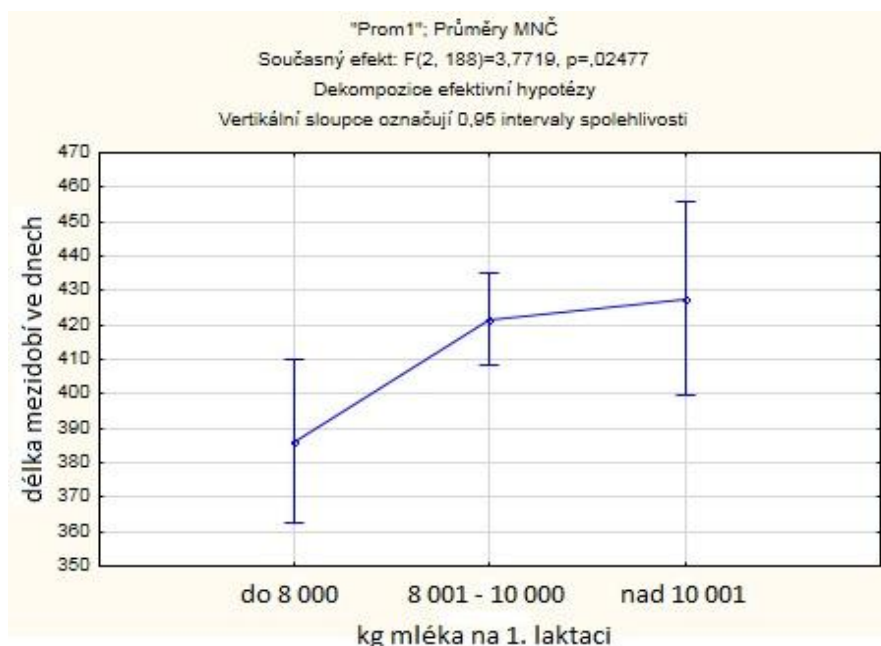
Tabulka 15: Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na délku mezidobí ve dnech

	Kg mléka	n	průměr ve dnech	sx	v %	p
1	do 8 000	41	386	53	14%	1:2 - 0,026908
2	8 001 – 10 000	130	422	80	19%	
3	nad 10 001	31	428	80	19%	

Tabulka 16: Statistické vyhodnocení vlivu úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na délku mezidobí ve dnech

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	43170	2	21585	3,772	0,024768
Chyba	1075837	188	5723		

Graf 7: Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na délku mezidobí ve dnech



5.8. Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na inseminační index

Mezi úrovní užitkovosti a inseminačním indexem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl (tab.č.18). Ve sledované skupině dojnic se hodnota inseminačního indexu pohybovala od 1,78 až 2,47 (tab. č. 17). Louda et al., (2008) uvádí, že stáda s výbornou plodností dosahují indexu 1,2; s dobrou plodností do 1,6 a stáda s plodností vyhovující disponují indexem do 2. Inseminační index ovlivňuje ekonomiku zapouštění, proto platí, že čím je inseminační index nižší tím je ekonomika zapouštění lepší. Dle Nedvěda (2007) lze za přijatelné považovat hodnoty 2 až 3 inseminační dávky na zabřezlou plemenci. Pokud jsou hodnoty inseminačního indexu vyšší svědčí to o zvýšené frekvenci poruch plodnosti (Jílek et al., 2002).

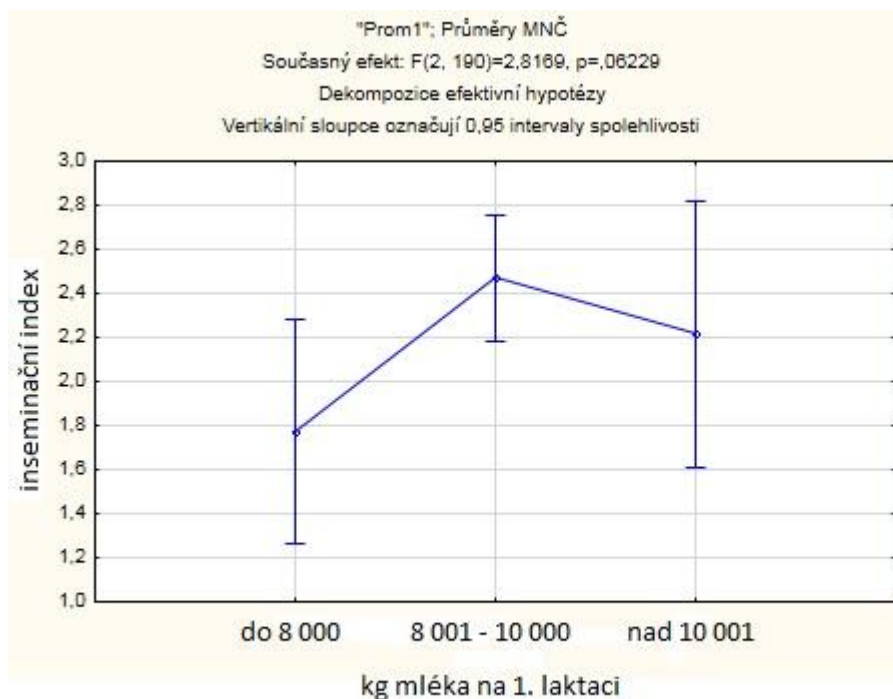
Tabulka 17: Vliv úrovně užitkovosti na 1. laktaci v kg mléka na inseminační index

	Kg mléka	n	Průměr	sx	v %	p
1	do 8 000	41	1,78	1,08	61%	
2	8 001 – 10 000	130	2,47	1,82	74%	
3	nad 10 001	31	2,21	1,24	56%	

Tabulka 18: Statistické vyhodnocení vlivu užítkovosti na 1. laktaci v kg mléka na inseminační index

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	14,9100	2	7,4550	2,8169	0,062291
Chyba	502,8413	190	2,6465		

Graf 8. Vliv úrovně užítkovosti na 1. laktaci v kg mléka na inseminační index



5.9. Březost po první a všech inseminacích v %

Ve sledované skupině dojnic zabřezlo po první inseminaci 83 kusů dojnic, což činí 43% z celé sledované skupiny. Po druhé inseminaci to bylo 47 kusů (24 %) a po třetí inseminaci 27 kusů (14%). Kvapilík et al., (2013) uvádí, že 34,2 % holštýnských dojnic zabřezlo v roce 2012 po první inseminaci. Dle Bucka (2012) byla březost po první inseminaci v roce 2009 41,5 % , 2010 41,1% a 2011 40,3%. Při velmi dobré plodnosti krav se pohybuje nad 60 %, pokles pod 50 % signalizuje problémy (Bouška et al., 2006). Vyšší procento zabřezávání dojnic po první inseminaci oproti republikovému srovnání, může být ovlivněno využíváním synchronizačního protokolu DOUBLE OVSYNCH, čímž odpadá přirozené vyhledávání říje. Odstraňuje se lidský faktor při výskytu klidných a tichých říjí.

Tabulka 19: Přehled březosti po první a všech inseminacích v %

Počet inseminací	n	%
1	83	43%
2	47	24%
3	27	14%
4	16	8%
5 a více	20	10%

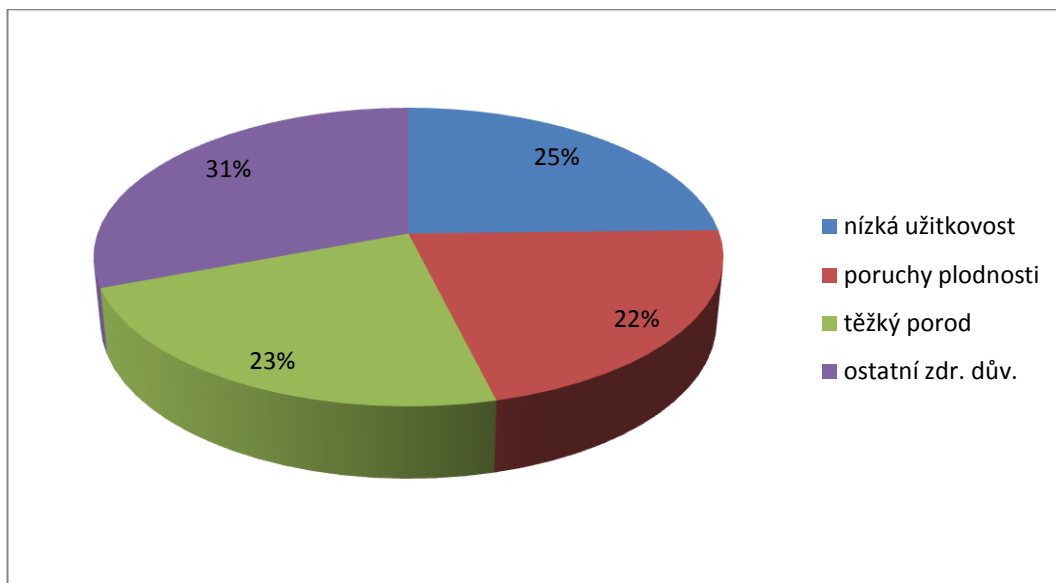
5.10. Příčiny vyřazování dojnic z chovu

Z chovu bylo vyřazeno 65 kusů dojnic, což ze sledovaného souboru představuje brakaci 32 %. Dle Kvapilíka et al., (2013) probíhalo v České republice v roce 2012 vyřazování průměrně z 34,6 %. Jako nejčastější příčina vyřazení dojnic z chovu se objevovaly v 20 případech (31%) ostatní zdravotní důvody. Tento výsledek je v rozporu s Bouškou et al. (2006) který uvádí nejvyšší procento vyřazených plemenic z důvodu poruchy plodnosti. Poruchy plodnosti tedy nesporně patří mezi hlavní příčiny předčasného vyřazování dojnic z chovu. Je to vyvoláno především vysokými nároky na užitkovost dojnic. Ostatní zdravotní důvody byly jako příčina vyřazení dle Kvapilíka et al., (2013) registrovány ve 42,4 %. Dalším důležitým důvodem vyřazování byl těžký porod a poporodní problémy (15 ks, 23 %). Všechny příčiny vyřazení jsou velice vyrovnané. Celý přehled příčin vyřazení a počty kusů je uveden v tab. č. 19. a procentické vyjádření v grafu č. 9.

Tabulka 20: Přehled příčin vyřazování dojnic z chovu

Příčina vyřazení	n	%
nízká užitkovost	16	25%
poruchy plodnosti	14	22%
těžký porod	15	23%
ostatní zdr. dův.	20	31%

Graf 9: Příčiny vyřazování dojnic z chovu v %



6. Souhrn a závěr

Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit vliv vybraných ukazatelů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic holštýnského skotu v podniku AGRODAM Hořepník s.r.o. Vyhodnocení proběhlo u 202 kusů dojnic holštýnského plemene, které byly vytříděny do skupin na základě mléčné užitkovosti na 1. laktaci, pořadí laktace, věku při 1. otelení, délky mezidobí a dlouhověkosti.

Nejvíce byla zastoupená skupina dojnic s průměrnou užitkovostí na 1. laktaci 8 000 až 10 000 kg mléka. Tato skupina dojnic dosahovala za tři laktace v průměru užitkovost 30 169 kg mléka. Nejvyšší užitkovost za tři laktace (35 515 kg mléka) dosahovala skupina s užitkovostí na první laktaci nad 10 001 kg mléka. Skupina s užitkovostí na první laktaci do 8 000 kg mléka dosahovala za tři laktace užitkovost nejnižší (25 988 kg mléka). Mezi úrovní užitkovosti na první laktaci a užitkovostí za tři laktace byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Dle statistického vyhodnocení výsledků byl prokázán statisticky významný rozdíl také mezi pořadím laktace a úrovní užitkovostí na jednotlivých laktacích. Na první laktaci činila průměrná užitkovost dojnic 8 902 kg mléka. Nejvyšší mléčné užitkovosti dle pořadí laktace dosahovaly dojnice holštýnského skotu na třetí laktaci (10 920 kg mléka). Oproti první laktaci došlo ke zvýšení mléčné užitkovosti o 2 018 kg mléka za laktaci.

Ze vztahu mezi věkem při prvním otelení a dojivostí na první laktaci vyplývá, že nejvyšší užitkovosti na první laktaci dosahovaly dojnice otelené poprvé ve věku 821 až 880 dnů (27 až 29 měsíců, 9 335 kg mléka). Nejvyšší počet dojnic se poprvé otelil ve věku 25 až 27 měsíců. Tyto dojnice dosahovaly naopak nejnižší užitkovosti na první laktaci (8 569 kg mléka) což činí o 766 kg mléka méně. Mezi těmito skupinami byl prokázán statisticky významný rozdíl na hladině významnosti ($p < 0,05$).

U věku při prvním otelení a užitkovostí za tři laktace nebyl prokázán žádný statisticky významný rozdíl. Nejvyšší užitkovosti za tři laktace (31 196 kg mléka) dosahovaly dojnice otelené poprvé ve věku 821 až 880 dní. Tato skupina dojnic dosahovala nejvyšší užitkovosti také na první laktaci.

Ze statistických výsledků dále vyplývá, že věk při prvním otelení nemá žádný vliv na dlouhověkost dojnic. Nejkratší dlouhověkosti (1 864 dnů) dosahovaly dojnice otelené poprvé ve věku nad 941 dní, což je u holštýnského skotu velmi pozdní

otelení. Naopak dojnice otelené poprvé na hranici chovného cíle holštýnského skotu (27 měsíců) ve věku 27 až 29 měsíců, dosahovaly dlouhověkosti 2 218 dní. Tento rozdíl je pro chovatele poměrně výrazný, může totiž představovat téměř jednu laktaci.

Žádný statisticky významný rozdíl se nedokázalo prokázat také mezi úrovní užitkovosti na první laktaci a dlouhověkostí dojnic. Nejkratší dlouhověkost (1 922 dní) měly dojnice s úrovní užitkovosti na první laktaci pod 8 000 kg mléka. Lze se tedy domnívat že jejich brzké vyřazení bylo z důvodu nízké užitkovosti. Dojnice s užitkovostí na první laktaci 8 001 až 10 000 kg mléka dosahovaly dlouhověkosti v průměru 2 171 dní.

Nejkratší průměrné délky mezidobí (386 dnů) dosahovaly dojnice s užitkovostí na první laktaci do 8 000 kg mléka. S rostoucí užitkovostí na první laktaci rostla také délka mezidobí (8 001 až 10 000kg mléka 422 dnů a nad 10 001 kg mléka 428 dnů). Délka mezidobí u holštýnského skotu má být podle chovného cíle do 400 dnů. Z důvodu vysoké užitkovosti, ale lze delší mezidobí tolerovat a považovat za ukazatel dobré plodnosti. Mezi úrovní užitkovosti na první laktaci a délkou mezidobí byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Inseminační index se pohyboval mezi hodnotami 1,78 až 2,47. Nejnižší byl u skupiny dojnic dosahující užitkovosti na první laktaci do 8 000 kg mléka a nejvyšší 8 001 až 10 000 kg mléka. Tyto hodnoty inseminačního indexu lze považovat za přijatelné. Mezi úrovní užitkovosti na první laktaci a inseminačním indexem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl.

Procento březosti po první inseminaci (43 %) se pohybuje téměř o 10 % nad celorepublikovým průměrem (34,2 %). Po druhé inseminaci zabřezlo 24 % a po třetí 14 %. Celkově lze tedy říci, že úroveň plodnosti je na dobré úrovni. Reprodukce je výrazně ovlivňována 100 % využíváním synchronizačního protokolu DOUBLE OVSYNCH.

Ze sledované skupiny bylo vyřazeno 65 ks dojnic (32 %). Tato hodnota odpovídá celorepublikové brakaci. Nejčastějším důvodem vyřazení dojnic z chovu jsou ostatní zdravotní důvody (31 %). Dalším důvodem byl těžký porod a poporodní potíže 23 %, nízká užitkovost 25 % a poruchy plodnosti 21%.

Ze zjištěných výsledků lze vyvodit tyto závěry:

- Úroveň užitkovosti na 1. laktaci ovlivňuje užitkovost za 3 laktace, ale nemá statistický vliv na dlouhověkost
- Mléčná užitkovost roste s počtem laktací
- Byl prokázán vliv věku při prvním otelení na následnou užitkovost, nejlepších výsledků dosahovaly jalovice otelené ve věku 27 až 29 měsíců
- S rostoucí užitkovostí se prodlužuje délka mezidobí
- Při využívání synchronizačního protokolu DOUBLE OVSYNCH zabřezlo po první inseminaci 43 % dojnic
- Nejčastěji dochází k vyřazování z chovu z ostatních zdravotních důvodů

Z této práce vyplývá, že úroveň mléčné užitkovosti je ovlivněna především věkem při prvním otelení a pořadím laktace. V mléčné užitkovosti dosahovaly dojnice holštýnského skotu nadprůměrných hodnot oproti průměru ČR za rok 2012 a dosahovaly hodnot chovného cíle holštýnského skotu. Z vybraných ukazatelů plodnosti dosahovaly dojnice holštýnského skotu nadprůměrných hodnot reprodukce. Při dosahování vysoké užitkovosti se daří udržet reprodukci na vysoké úrovni. Lze proto říci, že v podniku přikládají velký význam managementu reprodukce a výživě dojnic.

7. Seznam použité literatury

1. BEČVÁŘ, O., Oddělení produkční medicíny, Production Management Medicine, LACS VA-MD Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech Blacksburg, Virginia, Schéma.
2. BOTTO V., KONÍČEK R., PAŠEK V., ŽIŽLAVSKÝ J.: Chov hovädzieho dobytko, Bratislava, Priroda, 1984, 480 s.
3. BOUŠKA, J., ČERMÁK, V., MIKŠÍK, J., ŠEREDA, L., VÁCHAL, J., a VETÝŠKA, J., Šlechtění, s. 70 – 104. In: Urban et al. (ed): Chov dojeného skotu. Praha, NATURAL s.r.o., Nakladatelství APROS, 1997, s. 289., ISBN 80-901100-7-X.
4. BOUŠKA, J., O. DOLEŽAL, F. JÍLEK, V. KUDRNA, J. KVAPILÍK et al. Chov dojeného skotu. 1. Praha: Profi Press, 2006, 186 s. ISBN 80 - 86726 -16 - 9.
5. BUCEK, P.: Výsledky reprodukce v ČR. Náš chov, 8/2012, str. 26-29. ISSN 0027-8068.
6. FRELICH, J. a kolektiv, Chov hospodářských zvířat I, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011, 128 s., ISBN 978-80-7394-298-4.
7. FRELICH, J., BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., MARŠÁLEK, M., ŘÍHA, J., VOŘÍŠKOVÁ, J., ZEDNÍKOVÁ, J.: Chov skotu. JU ZF České Budějovice, 2001, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
8. FRICKE, P. M. Systematic Synchronization and Resynchronization Systems for Reproductive Management of Lactating Dairy Cows, 2010: [cit 2014-20-3]. Dostupné na: <http://www.uwex.edu/ces/dairyrepro/documents/ConfSynchandResynch.pdf>.
9. FRICKE, P. M.: Jaká je cena březosti? Náš chov 4/2012, str. 22.

10. FROIDMONT, E., MAYERES, P., PICRON, P., TURLOT, A., PLANCHON, V. and STILMANT, D. Association between age at first calving, year and season of first calving and milk production in Holstein cows. *Animal* 2013, 7:4, pp 665–672 & The Animal Consortium 2012.
11. 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.
12. GEISHAUSER, T., LESLIE, K., KELTON, D., DUFFIELD, T. Monitoring for Subclinical Ketosis in Dairy Herds. *Compendium*. Hamburg: Eurailpress, 2001, 23, 8, 65-71.
13. HANUŠ, O. et al.: 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. Raport : VÚCHS, 2006. s. 144. ISBN 80-903142-6-0.
14. HERING, P. a MAJZLÍKOVÁ, Z., Metodika – Zásady provádění kontroly užitečnosti – 4. vydání [online]. 2009, [cit. 2014 -13-01]. Dostupné z: <http://www.cmsch.cz/store/2009-zasady-provadeni-ku-4-vydani.pdf>.
15. CHANGHEE, D., NIDARSHANI, W., KWANGHYUN, CH., YUNHO, CH., TAEJEONG, CH., BYUNGHO, P. a DONGHEE, L., The Effect of Age at First Calving and Calving Interval on Productive Life and Lifetime Profit in Korean Holsteins. Department of Animal Biosystem Science, College of Agriculture and Life Science, Chungnam National University, Asian Australas. *Journal Animal Science*. 2013, Vol. 26, 1511-1517 No. 11, ISSN 1976-5517.
16. JÍLEK, F., FUTEROVÁ, J., MAROUNEK, M., VÁCHAL J., Biologické základy reprodukce, mléčné a masné užitečnosti skotu, s. 10 – 36. Urban et al. (ed): Chov dojeného skotu. Praha, NATURAL s.r.o., Nakladatelství APROS, 1997, s. 289, ISBN 80-901100-7-X.

17. JÍLEK, F. a kol. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002, 35 s. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1103-2.
18. KOPÁČEK, J., Světová mlékařská situace, Českomoravský svaz mlékárenský, [online] 2013, [cit. 2014-01-03]. Dostupné z: http://viamilkcz.cz/documents/mleko/Svetova_mlekarska_situace_2013.pdf.
19. KOPECKÝ J., BIEDERMAN L., ČERNÁ E., DVOŘÁČEK M., JEDLIČKA Z., KACEROVSKÝ O., KAHOUN J., KONÍČEK R., KŘEČEK J., KVAPILÍK J., MERGL M., MIKŠÍK J., MUDŘÍK Z., NAKLÁDAL J., NOVÁK M., PODĚBRADSKÝ Z., SOVA Z., SUCHÁNEK B., ŠRÁMEK J., URBAN F., VÁCHAL J., VANĚK O., VĚŽNÍK Z., ŽÁČEK J., ŽIŽLAVSKÝ J., ŽUPKA Z.: Chov skotu. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1981, 500 s.
20. KUČERA, J., CHLÁDEK, G.: Příčiny vyřazování dojnic. *Náš chov*. 2002, 2, s. 23 - 24. ISSN 0027-8068.
21. KVAPILÍK J., KRPÁLKOVÁ L., BURDYCH J.: Zootechnické ukazatele odchovu jalovic. *Náš chov*, 2013, str. 23 – 26.
22. KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P.: Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2011. Praha, Českomoravská společnost chovatelů a. s., 2012, 91 s.
23. KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P.: Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2012. Praha, Českomoravská společnost chovatelů a.s., 2013, 115 s.
24. LOUDA, F., STÁDNÍK, L., JEŽKOVÁ, A., MIKŠÍK, J., PŘIBYL, J. Chov skotu: Přednášky. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita fakulta agronomická, 2000, 186 s., ISBN 80-2130542-8.

25. LOUDA F., VANĚK P., JEŽKOVÁ A., STÁDNÍK Z., BJELKA M., BEZDÍČEK J., POZDÍŠEK Z.: Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008, 55 s., ISSN 978-80-87144-05-3.
26. LUCY, M. C., Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End?, J. Dairy Sci., 2001, 84:1277–1293, American Dairy Science Association.
27. MIKŠÍK, J., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov skotu: přednášky. MZLU, Brno, 1999, 149 s. ISBN 80-7157-287-X.
28. MOREK-KOPEC, M. and ZARNECKI, A.: Relationship between conformation traits and longevity in Polish Holstein Friesian cattle, Live Stock Science, 2012, Vol. 149, 53 – 61.
29. MOTYČKA, J. et al.: Selekcční program holštýnského skotu. In: Agroweb [online]. Profi Press, Praha 15. 5. 2009 [citováno 2014-3-18]. Dostupné z WWW: <http://zemedelec.cz/selekcni-program-holstynskeho-skotu/>, ISSN 1214-7621.
30. MOTYČKA, J., KUČERA, J., CHROUST, J., KOPEČEK, P., ZAPLETAL, D. Chov skotu v České republice, s. 39 – 57. In: Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. et al. (ed.): Nemoci skotu. Brno, Česká buiatrická společnost. Noviko a.s., 2009, s. 1149., ISBN 978-80-86542-19-5.
31. NEBEL, R. L. and MCGILLIARD, M. L., Interactions of High Milk Yield and Reproductive Performance In Dairy Cows, Journal of Dairy Science, 1993, Vol. 76, No. 10.
32. NEDVĚD, J.: Reprodukce a ekonomika výroby mléka. [online]. [cit. 2014-03-28]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Reprodukce-a-ekonomika-vyroby-mleka_s83x28377.html.

33. 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>.
34. NEHASILOVÁ, D.: Chov vysokoužitkových a zdravějších dojnic [online]. [cit. 2014-03-28]. Agronavigator.cz., 2010, Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=97266&ids=120>.
35. NILFOROOSHAN, M.A. a M.A. EDRISS. Effect of Age at First Calving on Some Productive and Longevity Traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province. *Journal of Dairy Science*. 2004, roč. 87, č. 7, s. 2130-2135. ISSN 00220302. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)70032-6.
36. NOVAKOVIČ, Ž., ALEKSIČ, S., SRETENOVIČ, L., PETROVIČ, M. M., PANTELIČ, V., OSTOJIČ-ANDRIČ, D.: Dugovečnost visokomlečnih krava, *Biotechnology in Animal Husbandry*, 2009, vol. 25, br. 5-6-2, str. 645-654.
37. PAVLATA, L., PECHOVÁ, A., DVOŘÁK, R.: Diferenciální diagnostika syndromu ulehnutí u krav. *Veterinářství* 2008, 58., 43 – 51.
38. PECHOVÁ, A., PAVLATA, L., DIRKSEN, G., HOFÍREK, B., DVOŘÁKOVÁ, R. Poruchy metabolismu, s. 665 – 714. In: Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. et al. (ed.): *Nemoci skotu*. Brno, Česká buiatrická společnost. Noviko a.s., 2009, s. 1149., ISBN 978-80-86542-19-5.
39. PERRY, G. A. and CUSHMAN, R., Effect of Age at Puberty/Conception Date on Cow Longevity, *Veterinary clinics of north america-food animal practice*, 2013, 29: 579–590.
40. PITCHARD, T., COFFEY, M., MRODE, R., and WALL, E.: Genetic parameters for production, health, fertility and longevity traits in dairy cows, *ANIMAL*, 2013, Volume: 7, 1, 34 – 46.
41. PŘIBYL J.: Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy. Praha, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1997, 36 s.

42. ŘÍHA, J a kol.: Reprodukce ve stádě skotu, VÚCHS Rapotín, 1996, 125 s.
43. ŘÍHA, J. et al.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu. VÚCHS, Rapotín, 2004, 144 s.
44. STÁDNÍK, L.: Vyhodnocení změn v technologii chovu z hlediska mléčné produkce dojníc. In: Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skotu. Scientific-Pedagogical Publishing, České Budějovice, 2003, s. 101.
45. STANĚK, S., Mléčná plemena skotu [online]. 2009, [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/dojena-plemena-skotu.html>.
46. SUCHÁNEK B., HOLL Č., BOŽOVSKÝ A.: Racionalizace metod kontroly užítkovosti. Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín, 1980, 85 s.
47. SUCHÝ, P., STRAKOVÁ, E. a HERZIG, I., 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.
48. ŠEFROVÁ, J., ŠTÍPKOVÁ, M., MATĚJÍČKOVÁ, J., Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užítkovost. Náš chov, 2011, 71, č.2, 18 – 20.
49. ŠTIKOVÁ, O., Vývoj spotřeby potravin a nápojů V ČR. Výživa a potraviny 2013, 4.
50. VEJČÍK, A. et al. Chov hospodářských zvířat. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2001, 178 s. ISBN 80-7040- 514-7.
51. VLČEK, M. Ketózy: Monitoring subklinických ketóz. www.vetvlcek.cz [online]. 2014 [cit. 2014-02-02]. Dostupné z: <http://www.vetvlcek.cz/produkty-pro-kravy/ketozy/#>.
52. VOLLEMA, R. and GROEN, F., GENETICS, BREEDING, AND MODELING., Genetic Parameters of Longevity Traits of an Upgrading Population of Dairy Cattle, Journal of Dairy Science, 1996, Vol. 79, No. 12.

53. [WWW.HOLSTEIN.CZ](http://www.holstein.cz): Šlechtění holštýnského skotu 2012 [online]. Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012 [cit. 2014- 04-10]. Dostupné z: <http://www.holstein.cz/index.php/slechteni-a-legislativa/menu-slechteni-h-skotu>.
54. ZAVADILOVÁ, L. a ŠTÍPKOVÁ, M., Vztah věku při prvním otelení a dlouhověkosti krav. *Náš chov*, 2011, č.5, 29 – 30.
55. ZAVADILOVÁ, L., a ZINK, V.: Genetic relationship of functional longevity with female fertility and milk production traits in Czech Holsteins. *CZECH JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, 2013, Volume: 58, 12, 554 – 565.
56. ZAVADILOVÁ, L., and ŠTÍPKOVÁ, M., Effect of age at first calving on longevity and fertility traits for Holstein cattle, *Czech Journal of Animal Science*, 2013, Volume: 58, Issue: 2, 47 – 57.