

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103/Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Katedra: Katedra zootechnických věd
Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Analýza mléčné užitkovosti a plodnosti u stáda dojnic
holštýnského skotu**

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Tomáš Tonka, Ph. D.
Odborný konzultant: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.
Autor práce: Barbora Roštíková, DiS.

České Budějovice, 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Barbora Roštíková
Studijní program: B4103 / Zootechnika
Studijní obor: 4103R007 / Zootechnika

Název tématu: Analýza mléčné užitkovosti a plodnosti u stáda dojnic holštýnského skotu

Zásady pro vypracování:

V posledních letech dochází v ČR k neustálému snižování počtu dojnic. Následující období bude pro chov skotu náročné z důvodu zavedení nové reformy společné zemědělské politiky, která zahrnuje zrušení regulace výroby mléka prostřednictvím kvót a v důsledku toho dojde ke zvýšení konkurence na trhu s mlékem. Bude proto nutné u dojených krav analyzovat hlavní faktory, které mohou zlepšit ekonomické výsledky produkce mléka.

Cílem práce je zpracovat literární přehled zahrnující charakteristiku holštýnského skotu, užitkové vlastnosti a hlavní vlivy ovlivňující mléčnou užitkovost a plodnost dojnic a ze získaných vybraných dat u sledovaného stáda analyzovat úroveň mléčné užitkovosti a hlavních ukazatelů plodnosti.

Literární přehled zpracujete z domácí a zahraniční literatury. Data pro analýzu vybraných hlavních užitkových ukazatelů a ukazatelů plodnosti získáte z kontroly mléčné užitkovosti, zootechnické a reprodukční evidence. Získaná data vytrídíte podle genotypu, úrovně užitkovosti a pořadí laktace. Datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami a vyhodnotíte vliv vybraných faktorů na úroveň užitkovosti a plodnosti dojnic.

Tabulky: 10
Grafy: 5
Rozsah: 30 - 40
Forma: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Kvapilík, J. a kol.: Ročenka 2013, Chov skotu v České republice, Praha, 2014, 95 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.
Andreu-Vazquez C., Garcia-Ispuerto I., Ganau S., Fricke P. M., Lopez-Gatius F.: Effects of twinning on the subsequent reproductive performance and productive lifespan of high-producing dairy cows. *Theriogenology* 78, 2061 - 2070, 2012.
Bicalho R. C., Galvao K. N., Warnick L. D., Guard C. L.: Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine* 84, 112 - 120, 2008, doi 10.1016/j.prevetmed.2007.11.006.
Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, WoS, SCOPUS) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín, Výzkum v chovu skotu, Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy holštýnského skotu)

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Tomáš Tonka
Odborný konzultant: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.

Datum zadání: 15. března 2014
Termín odevzdání: 15. dubna 2015

Prohlášení:

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

V Městečku dne 24. dubna 2015

Podpis

Poděkování

Mé poděkování patří především vedoucímu a konzultantovi této bakalářské práce Mgr. Tomáši Tonkovi Ph.D. za odborné a metodické vedení a také za kladný přístup, trpělivost a cenné rady. Další dík patří společnosti DZV Nova a. s., jmenovitě Ing. Františku Svobodovi a Josefu Starečkovi, za poskytnutí všech potřebných informací o chovu.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá analýzou mléčné užitkovosti a plodnosti dojnic u stáda holštýnského skotu a také faktory, které tyto ukazatele ovlivňují. V chovech vysokoprodukčních dojnic se velice často setkáváme s reprodukčními poruchami a celkově s horšími hodnotami reprodukčních ukazatelů, což má za následek ekonomické ztráty podniku.

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a na úroveň reprodukce u vybraného souboru. Hodnocenými vlivy byly genotyp a věk při prvním otelení. Dalším významným výstupem bakalářské práce bylo posouzení, zda vybraná skupina holštýnských dojnic splňuje vybrané požadavky chovného cíle holštýnského skotu.

Analýza vybraných dat proběhla ve společnosti DZV Nova a. s., na farmě VKK Petrovice. Vybrané dojnice byly rozděleny do skupin podle genotypu a věku při prvním otelení.

U testování vlivu genotypu byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,01$) v mléčné užitkovosti mezi jednotlivými genotypy. Dále byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,01$) mezi reprodukčními ukazateli, a to jak mezi jednotlivými laktacemi, tak v případě inseminačního intervalu i u celkového výsledku. U dalších testovaných hypotéz nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami, přesto jsou získané údaje cenné z hlediska zootechnického.

Klíčová slova: mléčná užitkovost, holštýnský skot, věk při prvním otelení, mezidobí, reprodukční vlastnosti

Abstract

Bachelor thesis analyzes the milk yield and fertility of dairy cows in a herd of Holsteins and the factors that influence these indicators. Reproductive disorders and problems with fertilisation often occur in breeding of high-yield dairy cows resulting in economic loss in milk production.

The aim of this thesis was to evaluate selected impacts on milk production and reproduction at the level of the selected file. Evaluated the effects were genotype and age at first calving. Another significant outcome of this thesis was to assess whether a selected group of Holstein cows meets the requirements of selected breeding goal Holsteins.

Analysis of selected data held in the company DZV Nova as, on a farm VKK Petrovice. Selected cows were divided into groups based on genotype and age at first calving.

For testing the effect of genotype showed a statistically significant difference ($p < 0.05$) in milk yield between genotypes. Furthermore, a statistically significant difference ($p < 0.05$) between reproductive indicators, both between lactations, and in the case of insemination interval also the overall result. For further tested the effects were not statistically significant differences between the groups, but the resulting data is valuable to the zootechnical.

Keywords: milk yields, Holstein cattle, age at first calving, calving interval, reproduction traits

Obsah

1. Úvod	9
2. Charakteristika holštýnského skotu	10
2.1. Historie a původ	10
2.2. Chovný cíl	12
3. Hlavní vlivy ovlivňující plodnost dojnic a mléčnou užitkovost	13
3.1. Plodnost skotu	13
3.1.1. Ukazatele reprodukce	13
3.1.2. Faktory ovlivňující plodnost dojnic	16
3.1.3. Poruchy plodnosti	20
3.2. Mléčná užitkovost	21
3.2.1. Původ a tvorba mléčných složek.....	22
3.2.2. Složení mléka	22
3.2.3. Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost	23
3.2.4. Vliv mléčné užitkovosti na úroveň reprodukce	26
3.2.5. Kontrola užitkovosti.....	27
3.2.6. Mléčná užitkovost holštýnského skotu	27
4. Cíl práce	29
5. Materiál a metody	30
5.1. Charakteristika podniku	30
5.2. Základní data celého chovu dojených krav VKK Petrovice	31
5.3. Materiál a metodika	31
6. Výsledky a diskuze	33
6.1. Vliv genotypu na vybrané ukazatele	33
6.1.1. Vliv genotypu na mléčnou užitkovost za jednotlivé laktace.....	33
6.1.2. Vliv genotypu na celkovou mléčnou užitkovost za tři laktace	34
6.1.3. Vliv genotypu na věk při prvním otelení	35
6.1.4. Vliv genotypu na hodnotu servis periody	36
6.1.5. Vliv genotypu na hodnotu mezidobí	38
6.1.6. Vliv genotypu na hodnotu inseminačního indexu.....	39
6.2. Vliv věku při prvním otelení na vybrané ukazatele.....	40
6.2.1. Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost.....	40
6.2.2. Vliv věku při prvním otelení na hodnotu servis periody.....	41
6.2.3. Inseminační interval	43
6.2.4. Vliv věku při prvním otelení na hodnotu mezidobí	44
6.2.5. Vliv věku při prvním otelení na hodnotu inseminačního indexu.....	45

7. Souhrn	47
8. Závěr.....	50
9. Seznam použité literatury.....	51

1. Úvod

Chov skotu je významným odvětvím v oblasti živočišné výroby a to zejména z důvodu produkce mléka a hovězího masa, kteréžto hrají důležitou roli ve výživě člověka. Užitečným produktem chovu skotu je i chlěvská mrva, která se po vyvezení ze stájí na hnojiště, humifikaci a mineralizaci využívá jako hnojivo. V některých horských a podhorských oblastech, kde se stáda skotu pasou ve volné přírodě nebo na uměle ohraničených plochách vytvořených člověkem, se uplatňuje i mimoprodukční funkce chovu skotu a tou je udržování krajiny.

S chovem skotu úzce souvisí i další oblast zemědělství a to rostlinná výroba. Většina podniků si zabezpečuje velkou část krmení ze svých vlastních zdrojů, což vyžaduje spolupráci odborníků nejen z řad zootechniků, kteří řídí úsek živočišné výroby, ale také agronomů a specialistů přes výživu skotu, kteří jsou schopni sestavit krmný plán pro různé skupiny zvířat. V podnicích zabývajících se chovem skotu se uplatňují i další pracovníci, jako jsou veterinární lékaři, ekonomové, účetní, krmiči, dojiči, ošetrovatelé zvířat, atd. Z tohoto výčtu jasně vyplývá, že chov skotu je velice náročný po stránce organizační, na druhou stranu vytváří mnoho pracovních míst různého zaměření.

Z mléčných plemen chovaných v České republice je nejpočetněji zastoupeno plemeno holštýnské, které se vyznačuje vysokou mléčnou užitkovostí. Mimo vysoké mléčné produkce je od holštýnských dojnic vyžadována také výborná úroveň reprodukce, což je pro ně velice vyčerpávající a v důsledku toho se holštýnské krávy poměrně často potýkají s různými reprodukčními problémy, nemocemi pohybového aparátu, či metabolickými poruchami. Proto je velice důležité sledovat zdravotní stav dojnic a zabezpečit odpovídající podmínky pro jejich chov.

V České republice je dlouhodobým trendem snižování stavů mléčného skotu. V roce 1990 bylo v kontrole užitkovosti evidováno 382 283 kusů dojnic holštýnského plemene, zatímco v roce 2014 to bylo 210 062 kusů. Nutno ovšem zmínit, že užitkovost dojnic je v současnosti více než dvojnásobná oproti době před 25 lety. V roce 1990 činila užitkovost 4 301 kg mléka na krávu za laktaci, zatímco v roce 2014 se užitkovost jedné dojnice za laktaci vyšplhala na 9 552 kg mléka.

2. Charakteristika holštýnského skotu

Černostrakatý skot je nejrozšířenější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Zároveň je to populace s nejvyšší užitkovostí.

2.1. Historie a původ

Počátek chovu černostrakatého skotu je situován na severozápad Evropy, od nížin Fríska přes Severoněmeckou nížinu, Šlesvicko-Holštýnsko až po Jutsko. Ze směsice populací se postupně vyvinulo jedno černobílé plemeno, které se počátkem druhé poloviny 20. století rozšířilo po celém světě.

Značné geografické rozšíření, různé chovné cíle, rozmanitost přírodních a ekonomických podmínek na kontinentech a v různých geografických oblastech vedly ke vzniku odlišných biotypů, respektive užitkových typů či plemen tohoto skotu. Fyziologické testy, historické i genetické studie vedou k názoru, že přes určité odlišnosti v morfologických a užitkových parametrech lze hovořit o jednom plemeni s několika biotypy. Tento názor však v zootechnice nenašel trvalejšího uplatnění a v zootechnické terminologii jsou subpopulace černostrakatého skotu v různých geografických oblastech či zemích označovány jako plemena (Bouška a kol., 2006).

První informace o chovu černostrakatého skotu v České republice se datují do roku 1830. K dalšímu rozšíření chovu došlo po druhé světové válce v letech 1960 – 1970, kdy se zvířata dovážela především z Holandska, Dánska a Kanady. V roce 1980 bylo v České republice chováno více než 25 tisíc krav, tedy asi 1,83 % stavu krav. V chovech černostrakatého skotu se prováděly dvě formy křížení. Střídavé křížení českého strakatého a černostrakatého plemene, kde byla cílem hybridní zvířata kombinovaného typu s převládající mléčnou užitkovostí. Dále pak převodné křížení, které mělo za cíl vyšlechtit domácí černostrakaté populace skotu. Černostrakaté plemeno se stalo oficiálně uznaným plemenem v České republice v roce 1983 (Motyčka a kol., 2005).

Pro plemeno je charakteristické černostrakaté zbarvení těla s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdu nebo lysinu. Přesto se u černostrakatých populací rodí určité procento zvířat s recesivním homozygotním založením pro červenostrakaté zbarvení. Dlouholetý chovatelský formalismus v západní Evropě byl příčinou malého výskytu těchto zvířat (3 – 5%), zatímco např. v Severní Americe, kde byly selekční priority poněkud odlišné, je jejich výskyt značně vyšší (až 10%).

Červenostakatě zbarvení plemenici jsou žádání k zušlechťování strakatých, červenostakatých i hnědých plemen skotu (Urban, 1997).

Obecný rozvoj poznání, genetických a analytických metod, stejně jako snaha po rychlejším zlepšení užitkových vlastností, ale i komerční zájmy byly příčinou řízené plemenářské práce v černostrakatých populacích už koncem 19. století. Základem tohoto procesu bylo založení plemenných knih (v roce 1871 v USA, 1874 v Holandsku, 1876 v Německu, 1881 v Dánsku), kontroly užitkovosti a hodnocení exteriéru. Tím byl dán základ pro intenzivní šlechtění plemene během první poloviny 20. století. V Evropě bylo šlechtění většinou směřováno na exteriérově vyvážený kompaktní typ středního rámce s kohoutkovou výškou 131-132 cm (1955), s vysokou produkcí mléka a vyšším obsahem mléčných složek, zejména tuku (1950: 4 600-4 800 kg; 3,9-4,2 % tuku) (Urban, 2001).

V Americe byla dávána přednost funkčnímu mléčnému užitkovému typu, většímu tělesnému rámci a ušlechtilosti. K úspěchu ve šlechtění přispělo mj. i to, že chovatelé se už v roce 1922 shodli na modelu tzv. ideální krávy (true type), který byl čas od času upřesňován. V posledních dekádách je intenzivně uplatňován lineární popis exteriéru (náhrada za hodnocení exteriéru), který je efektivně využíván v kontrole dědičnosti a pro selekci. Hodnocení typu a užitkových vlastností je přikládána stejná váha (50 : 50). V polovině století byla mléčná užitkovost severoamerické populace ve srovnání s populací v západní Evropě vyšší asi o 2 000 kg mléka, ovšem při nižší tučnosti (3,2-3,3 %) (Bouška a kol., 2006).

Vedle vysoké užitkovosti mají černostrakatá plemena významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti různým klimatickým podmínkám. Jak vyplývá z nejrůznějších analýz, tento skot je schopný vysoké produkce jak ve studených a drsných podmínkách Sibiře či severní Evropy nebo Kanady, tak i v podmínkách subtropů i tropů, kde se dobře vyrovnává s vysokými teplotami. Pozitivní je, že ani změnou klimatických podmínek nebývá narušena reprodukce.

Základní podmínkou vysoké užitkovosti, dobré reprodukce a zdraví ve všech typech klimatu je odpovídající plnohodnotná výživa (Bouška a kol., 2006).

2.2. *Chovný cíl*

Chovný cíl je poměrně variabilní veličinou. Požadavky na užitkovost i exteriér bývají rozdílné jak z časového hlediska, tak i zeměpisného. Obecně lze říci, že chovným cílem holštýnského plemene je zejména vysoká mléčná užitkovost, plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Prvotelky by měly dosahovat mléčné užitkovosti průměrně 8000 – 8 500 kg mléka a dospělé krávy pak 9 000 až 10 000 kg mléka za laktaci, kde by se obsah bílkoviny měl pohybovat kolem 3,3 % (Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2012). Dalšími cíly jsou pravidelné zabřezávání s mezidobím do 400 dní, produkce životaschopných telat a odolnost proti mastitidám a dalším onemocněním. Živá hmotnost by u dospělých krav měla být 650 až 680 kg a zvířata by se měla poprvé telit ve 23 až 25 měsících (Motyčka a kol., 2005), dle Svazu chovatelů holštýnského skotu (2012) je to 23 až 27 měsíců.

Chovný cíl vyžaduje dojnice většího tělesného rámce s harmonickou tělesnou stavbou, s výrazným mléčným charakterem, s dobře utvářeným prostorným žláznatým vemenem. Důraz je kladen na dobře utvářené suché končetiny s pravidelným postojem, na ostré rysy kohoutku a hřbetu, široká a klenutá žebra, ploché hlezno a na jemnou kůži a srst. Dále se požaduje široká a jen mírně skloněná zád' (Urban, 2001).

Holštýnský skot dosahuje vůbec nejvyšší mléčné užitkovosti ze všech známých dojených plemen skotu. Holštýnské krávy drží rekordy v dojivosti. Prvotelky na vrcholu laktace dosahují i více než 50 kg mléka za den a krávy mohou nadojit i více než 80 kg denně. Vysoká dojivost je ovšem vykoupena nižšími hodnotami složek mléka, jako jsou mléčný tuk a bílkoviny. U tuku se tyto hodnoty pohybují většinou kolem 4 % a bílkoviny přesahují 3 %. Krávy jsou za normovanou laktaci schopny vyprodukovat přes 10 000 kg mléka, což je zhruba o 2 500 kg více než před patnácti lety.

Stav holštýnského skotu včetně kříženek z převodného křížení v České republice v roce 2014 činil celkem 210 062 kusů. Z toho zastoupení černostrakatého holštýnského plemene se 100 % podílem krve bylo 195 502 kusů a 14 560 kusů červeného holštýnského plemene se 100 % podílem krve, což je celkem téměř 60 % z celkového počtu dojených plemen v České republice (Kvapilík a kol., 2014).

3. Hlavní vlivy ovlivňující plodnost dojnic a mléčnou užitkovost

3.1. Plodnost skotu

Plodnost je základní biologickou a užitkovou vlastností skotu. Plodností rozumíme schopnost produkovat životaschopné potomstvo. Realizuje se produkcí pohlavních buněk a oplozením vajíčka v odpovídajícím prostředí pro nového jedince. Nástup laktace je podmíněn otelením dojnice (Louda a kol., 2008). Předpokladem pro dosažení příznivých výrobních a ekonomických výsledků produkce je dobrá a pravidelná plodnost krav, což představuje narození jednoho zdravého telete od každé krávy za rok (Říha a kol., 2000).

Jalovice holštýnského plemene by měla poprvé zabřeznout ideálně v 15 měsíci věku při živé hmotnosti zhruba 410 kg (asi 2/3 z živé hmotnosti v dospělosti) a první otelení by tím pádem mělo být ve 24 měsících věku (Blood a kol., 1978). Podle Kvapilíka (2014) může dojít u krav otelených v $\leq 24,5$ měsících věku k poklesu plodnosti a jako nejvhodnější věk pro první otelení uvádí věk 25 až 26,5 měsíců. Laktace by měla trvat 305 – 323 dní a doživost má být podobná jako u ostatních kusů v daném stádě. Ideální délka mezidobí je 365 dní. Dojnice by měla před vyražením z chovu dokončit asi 5 – 7 laktací (Blood a kol., 1978).

3.1.1. Ukazatele reprodukce

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). Úroveň reprodukce se hodnotí na základě reprodukčních ukazatelů, jejichž hodnotu je třeba posuzovat ve vztahu k úrovni mléčné užitkovosti (Říha, 1996).

Natalita krav

Natalitu krav vyjadřuje počet narozených telat na 100 krav za jeden rok. Do výpočtu se nezařazují telata jalovic. Čistou natalitou rozumíme počet živě narozených nebo odchovaných telat, zatímco hrubá natalita zahrnuje počet všech narozených telat. Za optimum je považováno 75 – 80 telat.

Zabřezávání po 1. Inseminaci

Je dáno procentem krav, které skutečně zabřezly po první inseminaci po porodu. Březost po 1. inseminaci by měla být 50 – 60 % u krav a u jalovic asi o 15 – 20 % vyšší.

Zabřezávání po všech inseminacích

Nemělo by být pod úrovní spodní klasifikační hranice zabřezávání po 1. inseminaci v jednotlivých kategoriích.

Inseminační interval

Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uplynuly od porodu do první inseminace plemence po porodu. Hodnota inseminačního intervalu závisí především na průběhu involuce dělohy po porodu a nástupu ovariální a ovulační aktivity doprovázené projevy říje. Délka intervalu se pohybuje od 35 do 42 dnů a u vysokoprodukčních krav bývá zpravidla delší.

Servis perioda

Je doba od porodu do zabřeznutí. Pokud se hodnota servis periody shoduje s hodnotou inseminačního intervalu, je organizace reprodukce v pořádku. Pokud je inseminační interval o mnoho nižší než servis perioda, značí to problémy s reprodukční schopností dojnice nebo jde o špatnou organizaci inseminace.

Inseminační index

Vyjadřuje počet inseminací na jednu zabřezlou plemenci. Ve stádech s výbornou plodností dosahuje hodnota inseminačního indexu 1,2; za dobrou je považována hodnota do 1,6 a jako vyhovující hodnota se udává 2. Do hodnoty inseminačního indexu se nezapočítává reinseminace v dané říji (Louda a kol., 2008).

Mezidobí

Je doba od porodu do porodu. Podle Burdycha a Všetečky (2004) se mezidobí vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav. Svaz chovatelů holštýnského skotu uvádí, že pro plemeno holštýnského skotu je optimální délka mezidobí do 400 dnů. Délku mezidobí v chovech vysokoprodukčních zvířat negativně ovlivňují výplachy embryí nejužitkovějších dojnic (Louda a kol., 2008).

Interinseminační interval

Měl by se shodovat s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic. Stanoví se tak, že součet počtu dnů v hodnocených interinseminačních intervalech se dělí do skupin: zkrácené cykly pod 18 dnů, normální cykly 18 až 24 dnů a prodloužené cykly nad 25 dnů. Frekvence nepravidelných intervalů nad 24 dny vyšší než 25 % poukazuje na výskyt embryonální mortality.

Postservisní interval

Je doba od první inseminace do zabřeznutí.

Reinseminace

Reinseminace jsou druhé a další inseminace v téže říji inseminační dávkou od téhož plemeníka.

Tab. č. 1 Ukazatele úrovně reprodukce (Frelich a kol., 2011)

UKAZATEL	ÚROVEŇ REPRODUKCE			
	výborné	velmi dobré	uspokojivé	nevyhovující
Zabřezávání po první inseminaci (%)	nad 60	50 - 60	40 - 50	pod 40
Natalita (%)	nad 95	91-95	81-90	pod 80
Servis perioda (dny)	do 80	81 - 90	91 - 110	nad 110
Mezidobí (dny)	do 365	366 - 400	401 - 420	nad 420
Inseminační index (dávka) – jalovice/kráva	pod 1,2/pod1,5	1,3-1,6/1,6-2	1,7-2/2,1-2,3	nad 2/nad 2,3
Inseminační interval (dny)	do 57	58 - 66	66 - 76	nad 77

3.1.2. Faktory ovlivňující plodnost dojnic

Mezi nejvýznamnější vlivy na úroveň plodnosti můžeme zařadit vliv výživy, vliv techniky chovu a vliv zdravotního stavu dojnic. Dalšími vlivy, které ovlivňují plodnost, jsou vlivy genetické, užitek, lidský faktor, vlivy klimatické, zoohygienické podmínky apod. (Frelich a kol., 2011).

Výživa

Vliv výživy na reprodukci se může uplatňovat několika mechanismy. Může jít o přímý negativní vliv některých látek z krmiva (např. mykotoxinů, těžkých kovů, fytoestrogenů, pesticidů, bifenyly, dusitanů a dusičnanů nebo glykosidů) nebo produktů metabolismu (např. amoniaku, močoviny, neesterifikovaných mastných kyselin) na neuroendokrinní stav nebo přímo na gamety a embrya, dále může jít o přímý vliv metabolického stavu (např. negativní energetické bilance) na funkci hypotalamu a hypofýzy i na involuci a imunitu dělohy nebo může být vliv zprostředkován speciálními regulátory vnitřního prostředí – hormony (inzulínem, růstovým faktorem podobným inzulinu, leptinem nebo somatotropinem), které ovlivňují funkci hypotalamo-hypofýzo-ovariální osy (Doležel, 2003).

Následující přehled ukazuje příčiny poruch plodnosti z důvodů chyb ve výživě nebo začínající výživou:

- nedostatek energie u vysokobřezích jalovic a v první fázi laktace,
- přebytek NL a NEL v období stání na sucho u vysokobřezích dojnic,
- nedostatek vlákniny a strukturální vlákniny, překyselení bachoru,
- nedostatek či přebytek minerálních látek,
- nedostatek vitamínu A,
- nedostatek NL u mladých zvířat,
- nedostatek Mn, Zn, Se, Cu (Říha, 1996).

Pro sestavení krmné dávky je nejobtížnější stanovit množství dobrovolné spotřeby krmiva, resp. sušiny, neboť tato spotřeba je ovlivňována různými faktory. Příjem sušiny ovlivňují čtyři faktory, z nichž první dva jsou nejdůležitější: zvíře, krmivo, technika krmení a vnější prostředí (Homolka, 1998). Špatný odhad příjmu sušiny znamená použití nevhodné koncentrace živin a tím i neuspokojivé naplnění

potřeb živin (Sommer a kol., 1994). V okamžiku maximálního příjmu sušiny nebo maximální produkce mléka by dojnice měly dosáhnout denního příjmu sušiny asi 4 % své tělesné hmotnosti (Howes, 1996).

Jak nedostatečná výživa, tak i překrmování má negativní vliv na reprodukci. Především překrmování plemenic v době stání na sucho vede k poruchám plodnosti. Nejproblematičtějšími obdobími z hlediska výživy je prvních 100 dnů laktace. Dojnice po otelení začne produkovat velké množství mléka, přičemž schopnost příjmu sušiny je nízká a zvyšuje se postupně. Tím pádem vzniká deficit živin a energie, dojnice se dostává do negativní energetické bilance (NEB), je nucena využívat vlastní zásoby, odbouráváním zásob tělesných tuků vznikají ketogenní produkty (ketóza). Ke ketóze dochází i při nedostatku krevní glukózy, která je prekurzorem laktózy (Frelich a kol., 2011). Při klinické ketóze klesá produkce mléka o 50 – 80 %. Při subklinických ketózách se produkce snižuje asi o 20 %. Mléko dojnic trpících ketózou se vyznačuje nízkou hodnotou bílkovin, vysokým obsahem tuku, ketolátek a somatických buněk. Hrozí zde vysoké riziko vzniku mastitid a navíc se výrazně narušena plodnost (Ticháček a kol., 2007). Další důsledkem NEB je snížená tvorba gonadotropních hormonů, především LH, čímž je znemožněna ovulace. Pro fertilitu je nezbytná dostatečná hladina progesteronu v krvi. Dlouhodobá nízká koncentrace progesteronu v krvi vede ke snížení fertility (Nehasilová, 2005).

V poporodním období zkrmujeme kvalitní objemná krmiva s nízkým obsahem vlákniny, jejichž podíl by podle užitečnosti neměl přesahovat 40 – 50 % ze sušiny krmné dávky. Zbývající část krmné dávky by měla tvořit koncentrovaná jadrná krmiva (Urban, 1997). Pro zajištění činnosti předžaludků je nutné udržet úroveň hrubé vlákniny minimálně na 14 – 15 % sušiny krmné dávky. Obsah dusíkatých látek v sušině by v tomto období měl činit asi 18 – 20 %, z toho 35 – 40 % by měly představovat nedegradovatelné dusíkaté látky (Škarda a Škardová, 2000). Překrmování i nedostatečná dotace dusíkatými látkami je z hlediska reprodukce škodlivá – poruchy jater, tichá říje, cystózní degenerace, nedostatečná funkce ovarií (Říha, 1996). Nevyvážený obsah dusíkatých látek v krmné dávce má vliv na embryonální mortalitu. Dusíkaté látky v nadbytku nemusí být organismem využity a tak se zvyšuje koncentrace amoniaku a močoviny. Koncentrace těchto metabolitů se zvyšuje i v děloze, která pak nepříznivě ovlivňuje vývoj embrya a může způsobit jeho odumírání, zejména kvůli působení prostaglandinu F₂ alfa, který má luteolytický účinek (Nehasilová, 2005). Koncentrace energie v krmné dávce špičkových dojnic

by měla být na úrovni 0,70 – 0,75 MJ NEL/kg. Měl by se zvýšit i podíl vápníku a to na 1 % sušiny krmné dávky, stejně tak, jako obsah hořčiku na 0,3% (Urban, 1997).

Přibližně od 70. až 100. dne laktace nastává méně problematická část laktace, charakterizována vrcholem příjmu sušiny a zároveň mírným snížením mléčné užitkovosti, což znamená, že energetická krmná bilance je kladná. Zvyšuje se příjem objemných krmiv na 50 až 60 % ze sušiny krmné dávky, přičemž příjem koncentrovaných krmiv by měl odpovídat skutečné užitkovosti. Koncentrace dusíkatých látek by neměla překročit 17 %. V posledních 100 dnech laktace se dále snižuje podíl jadrných krmiv dle užitkovosti ve prospěch objemných krmiv (Urban, 1997).

Období stání na sucho začíná ukončením laktace a končí porodem. Mělo by trvat 8 až 10 týdnů. Pro správné zaprahnutí se vyloučí z KD asi měsíc před ukončením laktace jadrná krmiva a zkrmují se pouze kvalitní objemná krmiva.

U vysokoprodukčních dojnic se zaprahnutí provádí intramamární aplikací dlouhopůsobících antibiotik. Stejně jako u vysokobřezích jalovic je i u dojnic stojících na sucho nežádoucí ztučnění, které vede k metabolickým poruchám (ketóza, poporodní paréza, zadržetí lůžka) a následně k poruchám produkce a reprodukce. Tučnění krav předcházíme podáváním kvalitních, dieteticky nezávadných objemných krmiv (seno, zelená píce, siláž – nejlépe kukuřičná). Jadrná krmiva podáváme zhruba dva až tři týdny před otelením, postupným zvyšováním dávky z 0,5 kg na 3 kg, z důvodu rozvoje bachorové mikroflóry a tuto KD zkrmujeme až do šestého dne po otelení. V posledních dvou týdnech před porodem upravujeme poměr Ca : P na 1 : 1 (oproti běžnému 1,5 – 2 : 1) a to tak, že Ca zcela vypustíme a nahradíme ho Na. Jde o prevenci poporodní parézy, kdy musí být zabezpečeno uvolnění Ca z kostí (Suchý a Straková, 2005).

Z hlediska následné reprodukce je důležitá tělesná kondice dojnic. Hodnocení tělesné kondice (BCS – body condition score) se subjektivně určuje podle množství tuku v okolí sedacích kostí a kořene ocasu, v oblasti kyčelních hrbolů, na bederních obratlích. Tato stupnice je pětibodová s rozlišením na 0,5 až 0,25 bodu (Hulsen, 2011).

Tělesná kondice u krav před porodem by měla být 3,5 až 3,75 bodu. Kráva nesmí být ztučnělá ani podvyživená (Hulsen, 2011). U krav s BCS pod 3 či nad 4 body se často zvyšuje výskyt metabolických a reprodukčních problémů. Chassagne a kol. (1999) uvádí, že hodnota BCS 4 a více bodů je významným rizikovým faktorem

pro narození mrtvého telete. Míru ztráty tělesné kondice po otelení lze ovlivnit příjmem krmiva, četností dojení, správným managementem v období stání na sucho a v přípravném období (Vacek a kol., 2006).

Technika chovu

Ve vazných systémech ustájení plemenic bez pohybu se hůře zjišťují říje a je zde větší výskyt tichých říjí. Ve volných systémech ustájení dosahují dojnice vyšší úrovně plodnosti s výraznějšími projevy říje, zejména z důvodu, že tyto systémy umožňují pohlavní projevy zvířat (Frelich a kol., 2011).

Klimatické vlivy

Zima je přirozeným obdobím pro zaprahnuté krávy a jalovice v poslední fázi březosti (8 hodin světla a 16 hodin tmy). Léto je optimálním obdobím pro laktaci (14 – 16 hodin světla a minimálně 6 hodin nepřerušované tmy). Takové podmínky stimulují produkci mléka, zvířata se cítí dobře a mají lepší příznaky říje. Krávy nejlépe fungují v optimální teplotě. Při teplotě nižší než -5°C využívá kráva svou energii na udržení tělesné teploty a naopak při teplotě nad 20°C začíná využívat energii pro ochlazování. Na teplotu prostředí má také vliv pohyb a vlhkost vzduchu (Hulsen, 2011).

Zdravotní stav

Zdravotní stav výraznou měrou ovlivňuje pohlavní aktivitu a plodnost zvířat. U skotu byl negativní vliv na reprodukci prokázán u řady onemocnění. Krávy s onemocněním končetin mají interval o 17 dní a servis periodu o 30 dní delší než zdravá zvířata. Byl zjištěn vztah onemocnění končetin a mastitid k výskytu zánětu dělohy. Je prokázán negativní vliv řady metabolických poruch nebo karencí v dotaci minerálních látek, vitamin nebo stopových prvků na pohlavní aktivitu, jmenovitě na zadržení lůžka, průběh puerperia, výskyt zánětů dělohy a dále na výskyt ovariální acyklie nebo ovariálních cyst. Řada infekčních onemocnění (např. brucelóza, leptospiróza, chlamydióza, listerióza, salmonelóza, IBR/IPV nebo BVD) vykazují afinitu k reprodukčním orgánům a mohou tak vyvolat záněty reprodukčních orgánů, u březích zvířat především záněty placenty a aborty (Doležel, 1997).

3.1.3. Poruchy plodnosti

Patří sem patologické stavy, které narušují, či zcela znemožňují pohlavní aktivitu a zabřeznutí. Za posledních třicet let se výskyt poruch reprodukce stále zvyšuje. Tento problém se týká zejména vysokoužitkových plemen, u kterých je kladen důraz na vysokou mléčnou užitkovost. Poruchy reprodukce mají souvislost s mnoha důležitými parametry, které ovlivňují zejména ekonomickou stránku chovů (Doležel, 2003). Jde především o snížení počtu telat, snížení produkce mléka v důsledku prodloužených laktací, snížení účinnosti konverze krmiva a zvýšené náklady na ošetřování a krmení dojnic s prodlouženou laktací a dobou stání na sucho, zvýšené náklady na zařazování nových zvířat do stáda v důsledku zvýšeného brakování dojnic pro poruchy reprodukce nebo zvýšení veterinárních poplatků (Škarda a Škardová, 2000). Bucek (2014) uvádí, že důvodem pro vyřazení 22,3% krav z kontroly užitkovosti v ČR byly poruchy plodnosti.

Podle Platena (2003) jsou poruchy plodnosti plemenic způsobeny ze 40 % nedostatky v managementu, z 30 % výživou a krmením, z 15 % genetickými dispozicemi, z 10 % nedostatečnou hygienou, infekcemi a parazity a z 5 % podmínkami chovu.

Vrozené poruchy plodnosti

Vrozené poruchy plodnosti vznikají v prenatálním období a mohou být dědičné či nedědičné. Tato zvířata bývají zpravidla zcela sterilní. Mezi vrozené poruchy plodnosti patří například aplazie nebo hypoplazie ovarií, anomálie vývodných pohlavních cest, hermafroditismus a freemartinismus (Frelich a kol., 2011).

Získané poruchy plodnosti

Jde převážně o zánětlivé změny na pohlavních orgánech a poruchy pohlavních funkcí. Nejčastějšími zánětlivými onemocněními jsou abnormální výtok z pochvy, pyometra a vaginitida. Příčinou těchto onemocnění je nehygienicky vedený porod, nízká úroveň hygieny v poporodním období a při inseminaci. Mezi poruchy pohlavních funkcí patří zejména atrofie vaječnicků, perzistující žluté tělísko, plemenice bez příznaků říje, cyklující plemenice – subestrus, necyklující plemenice – skutečný anestrus, ovariální cesty, embryonální mortalita, přeběhlé plemenice,

aborty, nedostatečná funkce žlutého tělíska (Říha a kol., 2000).

Narození mrtvého plodu je definováno, jako úmrtí plodu krátce před, během nebo krátce po porodu (Berry a kol., 2007). Bylo zjištěno, že mrtvě rozená telata mají spojitost se zvýšeným rizikem metritidy, zánětu placenty (Emanuelson a kol., 1993; Correa a kol., 1993) a se snížením plodnosti (Maizon a kol., 2004). Podle Bicalha (2008) je u krav, které porodily mrtvé tele o 41 % vyšší riziko úhynu nebo vyřazení ze stáda, než u krav, které porodily zdravá telata. Gröhn a kol. (2004) uvádí, že výskyt narození mrtvého plodu v populaci holštýnského plemene výrazně roste. Výskyt mrtvě narozených telat u prvotelek v roce 1985 byl 9,5 % a od roku 1996 vzrostl o 4 %.

Byl také odhalen vliv vícečetných porodů na zvýšený výskyt poporodních poruch, zhoršení reprodukčních schopností a vyšší riziko abortu (Andreu-Vázquez, 2012).

3.2. Mléčná užitkovost

Laktace je významnou součástí reprodukčního procesu, neboť poskytnutí potravy novorozeným telatům je základem pro jejich přežití (Urban, 1997). 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). Laktogeneze je proces, kterým mléčné alveolární buňky získávají schopnost sekretovat mléko. Vrchol produkce mléka nastává u krávy mezi druhým a osmým týdnem po porodu a poté má sestupnou tendenci. Pro její počet musí být zachován počet buněk schopných syntetizovat mléko a alveolární aktivita – mléko musí být pravidelně z mléčné žlázy vysáváno či vydojováno. Hormony nezbytné pro udržení této funkce jsou prolaktin, růstový hormon, inzulin, parathormon, ACTH a TSH. Stimulace struků nebo vemena má za následek reflexní sekreci oxytocinu, který po dosažení myoepiteliálních buněk zapříčiní jejich smrštění. Tento jev se nazývá spuštění mléka. Sekrece oxytocinu, nutného pro spuštění mléka, je podmíněna

klidnou a nestresovou situací. Vystrašená a stresovaná zvířata mléko nespustí (Urban, 1997).

Laktace začíná u dojnice jejím otelením a trvá zpravidla 305 dnů. Vlivem opětovné březosti a často po zásahu člověka ustává a nastupuje období stání na sucho, které by mělo trvat 50 – 60 dnů. Poté následuje další porod (Hofírek a kol., 2009).

3.2.1. Původ a tvorba mléčných složek

Tvorba mléčných bílkovin se uskutečňuje z prekurzorů, kterými jsou volné aminokyseliny z krve a také plazmatické bílkoviny. Aminokyseliny musí být do mléčné žlázy dodány krví. Bílkoviny jsou v mléce složeny ze 40 % aminokyselinami a z 60 % globuliny a dalšími dusíkatými látkami. Při nevhodné skladbě krmné dávky se snižuje hladina bílkovin v krvi a tím pádem i v mléce.

Tvorba laktózy se uskutečňuje z krevní glukózy, která vzniká v játrech glukoneogenezí z kyseliny propionové nebo octové. Dalším zdrojem glukózy jsou glykoproteiny. Krevní glukóza se uplatňuje na tvorbě laktózy z 80 %.

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).

3.2.2. Složení mléka

Mléko je tvořeno zhruba z 87,5 % vodou a zbývajících 12,5 % sušiny je složeno z bílkovin, tuků, sacharidů (laktóza), vitaminů a minerálních látek. Dále obsahuje biogenní prvky (zinek, měď, selen), které jsou nezbytné pro metabolické funkce a obranyschopnost organismu (Frelich a kol., 2011).

Tab. č. 2 Obsah složek mléka holštýnského plemene. Převzato z: Urban (1997).

Ukazatel	Zralé mléko holštýnského plemene
Mléko (kg)	7 073
Tuk (kg)	264
Sušina bez tuku (kg)	601
Sušina celkem (kg)	865
Bílkoviny (kg)	226
Laktóza, minerální látky (%)	442
Tučnost (%)	3,70
Sušina bez tuku (%)	8,45
Sušina celkem (%)	12,19
Bílkoviny	3,11

Mléko nemá stálé chemické složení. Mezi faktory, které ovlivňují složení mléka, můžeme zařadit výživu, plemeno, zdravotní stav dojnic, způsob chovu a dojení. Zejména špatný zdravotní stav dojnic bývá okamžitě promítán nejen do snížení hlavních složek mléka, ale také do celkového snížení produkce.

3.2.3. Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

Nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím mléčnou užitkovost je plemenná příslušnost. Dále je to věk při prvním otelení, výživa, pořadí laktace, věk dojnice, způsob ustájení a dojení, doba stání na sucho, servis perioda, mezidobí, zdravotní stav, welfare atd. (Frelich a kol., 2011).

Plemenná příslušnost

Díky soustavné selekci a šlechtitelským pracem se zvýšila mléčná užitkovost všech kulturních dojených plemen skotu. Holštýnské plemeno bylo jednostranně šlechtěno pro vysokou mléčnou užitkovost, avšak na úkor nižších hodnot složek mléka.

Věk při prvním otelení

Pro správnou reprodukci je důležité včasné zapuštění jalovic, které závisí na chovatelské dospělosti. Chovatelská dospělost je dána raností jednotlivých druhů plemen a pohybuje se v rozmezí 14 a 20 měsíců věku. Záleží také na hmotnosti jalovic (Doležel a kol., 1997). 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 Kuhna a kol. (2006) je nejvhodnější doba pro první zapuštění mezi 15. a 16. měsícem věku. Pro holštýnské plemeno se uvádí jako nejvhodnější doba pro první zapuštění věk od 14. měsíců, při hmotnosti 410 kg (Bouška a kol., 2006). Pozdní zapouštění má negativní vliv na mléčnou užitkovost (Frelich a kol., 2011). Podle Frelicha a kol. (2011) je optimální doba pro první zapuštění od 13 do 17 měsíců věku.

Výživa

Krmná dávka by měla být sestavována s ohledem na fázi laktace. Pro skot se v krmné dávce normuje obsah sušiny, NEL, PDIN, PDIE, minerální látky (Ca, P, Mg, Na, Mn, Z), dusíkaté látky, vláknina, s ohledem na hmotnost a mléčnou užitkovost. Indikátorem vyrovnanosti krmné dávky je obsah složek mléka a změny hmotnosti dojnic. V období po otelení znamená vysoký obsah tuku v mléce, spolu s nízkým obsahem bílkovin v mléce, deficit energie (NEB) (Frelich a kol., 2011).

U vysokoprodukčních dojnic v období rozdoje nebo na vrcholu laktace se můžeme setkat se syndromem nízké tučnosti mléka, který souvisí s chronickou acidózou bachorového obsahu (Hofírek a kol., 2009). Onemocnění vzniká při zvýšeném příjmu dusíkatých látek, za současného nedostatku lehce stravitelných sacharidů a hrubé vlákniny v krmné dávce (Kováč a kol., 2001) Mezi důsledky deletrvající chronické acidózy můžeme zařadit poruchy plodnosti, snížení tučnosti mléka (o 0,5 – 1,5 %), a celkové snížení mléčné užitkovosti. Dochází také ke zvýšení somatických buněk (Ticháček a kol., 2007; Illek, 2010). Mléko má také zvýšený obsah močoviny (Bouda a kol., 1993).

Důležité je sledování poměru bílkovin a močoviny v mléce. Koncentrace močoviny může být ovlivňována mnoha faktory (Jílek a kol., 2006). Bylo prokázáno, že za vysokými koncentracemi močoviny v mléce může být nadměrné obsah dusíkatých látek v krmné dávce (Hojman a kol., 2004). Vysoká koncentrace močoviny v mléce může ovlivňovat délku inseminačního intervalu (Řehák a kol.,

2009).

Dalším závažným onemocněním způsobeným nedostatečnou úrovní výživy je chronická bachorová alkalóza. Příčinou vzniku alkalózy je vysoká tvorba amoniaku v bachorovém prostředí, který mikroflóra nestačí zpracovávat k syntéze bakteriální biomasy (Navrátilová a kol., 2012, Ticháček a kol., 2007). Subklinické poruchy snižují mléčnou užitkovost o 15 – 20 %, klesá i obsah bílkovin a laktózy v mléce (Kudrna a kol., 1998).

V neposlední řadě je třeba dbát o neomezený přístup k napájení. Voda by měla splňovat požadovaná kritéria na čistotu, nezávadnost, chuť a teplotu. Průměrná spotřeba vody na dojnici a den je zhruba 80 až 120 litrů (Frelich a kol., 2011).

Věk dojnice a pořadí laktace

Podle Doležala (1998) stoupá mléčná užitkovost až do 8. roku života v závislosti na plemeni. Každá další laktace však stoupá o něco méně, než ta předešlá. Maximální užitkovost poskytuje dojnice na 3. až 4. laktaci (Mikšík a Žižlavský, 1999). Kvapilík a kol. (2012) uvádí, že největší nárůst mléčné užitkovosti u holštýnského skotu je mezi první a druhou laktací. Mezi druhou a třetí (dalšími) laktací je nárůst stále nižší.

Doba stání na sucho

Je velice důležitá, poněvadž v tomto období dochází k regeneraci mléčné žlázy a přípravě na další laktaci. Doba stání na sucho by měla trvat alespoň 60 dní (Frelich a kol., 2011).

Zdravotní stav

Každé narušení zdravotního stavu má za následek snížení dojivosti (Frelich a kol.; 2011). Vážným problémem jsou mimo metabolických poruch zejména záněty mléčné žlázy. Počet somatických buněk převyšující fyziologické hodnoty je provázen změnami ve složení mléka, popř. i chorobnými změnami mléčné žlázy (Navrátilová a kol., 2012). Zvýšený počet somatických buněk může být indikátorem výskytu některých metabolických poruch, které bývají zpravidla doprovázeny snížením mléčné užitkovosti. Je také nejspolehlivějším ukazatelem poškození mléčné žlázy (Škarda a Škardová, 2000). Původci mastitid však byli kultivováni i ze vzorků mléka s velmi nízkým počtem somatických buněk nebo s negativním výsledkem NK

testu (Škarda a kol., 1990). Dále byl zjištěn vliv mastitid na výskyt abnormálních výtoků, ovariálních a luteálních cyst a zhoršení inseminačního indexu (Hanuš, 1991). Gröhn (2004) uvedl, že *Staphylococcus aureus* způsobil celkovou ztrátu 325,8 kg mléka na 305 dní laktace u dojnice holštýnského plemene. Rajala-Schultz a kol. (1999) vykazali celkovou ztrátu mléka 110 až 550 kg pro holštýnské dojnice s diagnózou klinické mastitidy. Mastitidní mléko se vyznačuje vysokým obsahem soli, čehož se využívá k měření konduktivity mléka. Pozdní diagnóza mastitidy vede k možnosti infikování dalších zvířat. Čím dříve se mastitida odhalí a začne se léčit, tím je vyšší šance na úspěch (Hulsen, 2011). Je možná souvislost mezi zvýšeným počtem environmentálních mastitid a zhoršením reprodukce. Patogeny z vnějšího prostředí mohou během infekčního zánětlivého procesu v mléčné žláze zvýšit hladinu prostaglandinů v krvi a tím přes vaječníky negativně ovlivnit plodnost (Oliver, 1994).

Green a kol. (2002) uvádí, že kulhající krávy ztratily mezi 160 až 550 kg mléka za laktaci. Vliv na snížení mléčné užitkovosti byl také zjištěn v případech vícečetných porodů (Andreu-Vázquez, 2012) a u porodu mrtvého telete, kde bylo prokázáno snížení užitkovosti až o 1,1 kg mléka na kus a den (Bicalho, 2008).

3.2.4. Vliv mléčné užitkovosti na úroveň reprodukce

Názory na to, zda má vysoká mléčná užitkovost negativní vliv na úroveň reprodukce se různí. Lucy (2001) ve své studii uvedl, že u krav s vysokou užitkovostí se poruchy plodnosti objevují nejčastěji. Říha (1996) také uvádí, že při zvyšující se užitkovosti často dochází ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci. Tento antagonistický stav prý existuje i přes respektování požadavků zvířat doložených metabolickými testy. Dále však zdůrazňuje, že není možné zaměňovat dojnice s nízkou užitkovostí a špatnou plodností za ty vysokoužitkové, poněvadž zde je problém spíše ve špatných chovatelských podmínkách.

Gröhn a Rajala-Schultz (2000) uvedli, že mnohem významnějšími vlivy ovlivňujícími plodnost jsou období po porodu a poporodní nemoci. Podle Gerstadta (2003) nezávisí úroveň reprodukce na výši užitkovosti, nýbrž na okolním prostředí (vysoké teploty ve stájích) a na zvýšeném podílu inbreedních potomků několika špičkových celosvětově používaných býků.

3.2.5. Kontrola užítkovosti

Veškerá činnost týkající se výkonu kontroly užítkovosti se řídí Zákonem č. 154/2000 Sb. o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a dalšími souvisejícími zákony v aktuálním znění a pravidly Mezinárodního výboru pro kontrolu užítkovosti ICAR (International committee for animal recording). V roce 2009 získala ČMSCH, a. s. Certifikát kvality ICAR pro oblast identifikace, kontroly užítkovosti a odhadu plemenných hodnot dojeného skotu. V roce 2013 se podařilo Certifikát kvality rozšířit o oblast lineárního popisu mléčného skotu, provádění laboratorních analýz a zpracování dat.

Kontrola užítkovosti skotu se skládá ze čtyř oblastí a to terénní, laboratorní, oblast zpracování dat a dozorová činnost. Terénní činnost je prováděna pomocí plemenářských zootechniků, kteří zjišťují mléčnou užítkovost jednotlivých dojnic, odebírají individuální vzorky zpracovávají příslušné dokumenty.

Laboratorní činnost provádějí akreditované Laboratoře pro rozbor mléka ČMSCH v Buštěhradu a Brně Tuřanech.

Dozorovou činnost provádějí inspektoři pověření ČMSCH. Kontrola spočívá v dodržování pravidel stanovených pro výkon kontroly užítkovosti. Součástí je také kontrola dokumentace (<http://www.cmsch.cz/kontrola-uzitkovosti/>).

3.2.6. Mléčná užítkovost holštýnského skotu

Výsledky kontroly užítkovosti holštýnského skotu. (Český svaz chovatelů holštýnského skotu, 2014).

Tab. č. 3 Výsledky kontroly užítkovosti černostrakatého holštýnského plemene (H1) v roce 2014. Převzato z: Český svaz chovatelů holštýnského skotu, 2014.

Pořadí laktace	Počet uzávěrek	Mléko (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Věk mezidobí
1. laktace	49 862	8 789	3,77	3,31	25/05
2. laktace	35 671	10 028	3,75	3,32	414
3. laktace a další	39 573	10 085	3,78	3,28	417
Celkem	125 106	9 552	3,77	3,30	416

Tab. č. 4 Výsledky kontroly užítkovosti červenostrakatého holštýnského plemene (R1) v roce 2014. Převzato z: Český svaz chovatelů holštýnského skotu, 2014.

Pořadí laktace	Počet uzávěrek	Mléko (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Věk mezidobí
1. laktace	1 822	7 814	4,04	3,50	25/22
2. laktace	1 294	8 902	4,01	3,48	413
3. laktace a další	1 623	9 146	4,01	3,40	407
Celkem	4 739	8 567	4,02	3,46	410

4. Cíl práce

Cílem práce bylo stanovit vliv vybraných faktorů na reprodukční a produkční ukazatele vybraného stáda holštýnského skotu, vyhodnotit zjištěné výsledky a porovnat je s tvrzeními autorů uvedených v literární rešerši. Hodnotila jsem vliv genotypu a věku při prvním otelení na produkční a reprodukční ukazatele holštýnského skotu.

5. Materiál a metody

5.1. Charakteristika podniku

Společnost DZV Nova a. s. je členem koncernu Agrofert. Velkokapacitní kravín Petrovice se nachází ve středočeském kraji, poblíž města Benešov u Prahy, v nadmořské výšce 365 m. n. m. Původní zemědělské družstvo vzniklo v roce 1993 a v roce 2010 změnilo svou právní formu na akciovou společnost. Firma od svého počátku až do současnosti podniká v oblasti zemědělské prvovýroby. Společnost DZV Nova a.s. tvoří celkem 5 podniků a to v Petrovicích, Bystřici, Ouběnicích, Petroupimi a Soběhrdech.

V Bystřici a Ouběnicích se nachází zázemí mechanizace pro rostlinnou výrobu. V Ouběnicích navíc probíhá výkrm dvou set kusů zástavového skotu masných plemen. V Soběhrdech jsou ustájeny jalovice, které se sem přepravují z VKK Petrovice zhruba 3 měsíce po odstavu (tj. asi v 6 měsících věku), zde dochází k jejich zapuštění a poté jsou zhruba 2 měsíce před otelením převezeny zpět na farmu v Petrovicích, kde se nachází nejdůležitější část živočišné výroby. Je zde velkokapacitní kravín, porodna, pastva pro suchostojné krávy a vysokobřezí jalovice, teletník pro odstavené jalovičky a venkovní individuální boxy pro telata ve fázi mléčné výživy. V paralelní dojrně s kapacitou 2 x 20 míst se zde 3 x denně dojí krávy černostrakatého a červenostrakatého holštýnského plemene. V podniku jsou také chovány dojnice českého strakatého skotu a skotu jerseykého, které jsou však postupně brakovány a nahrazovány dojnicemi holštýnského plemene.

Dojnice jsou celoročně krmeny směsí tvořenou objemnými i koncentrovanými krmivými s přísávkou minerálů. Míchání jednotlivých složek zaručuje krmnou směs. Dojnice jsou ve stáji rozděleny do skupin podle fáze laktace (otelené, rozdoj, produkce, konec laktace, stání na sucho, příprava na porod) a každá z těchto skupin má jinou krmnou dávku. Podnik využívá systém volného boxového ustájení. Jednotlivá lože jsou vyložena gumovými matracemi a nastlány separátem. V podniku je praktikována 100 % hormonální synchronizace říje dojnic.

Telata jsou v období mléčné výživy krmena pasterovaným kravským mlékem, sušenou mléčnou krmnou směsí a kvalitním startérem. K odstavu dochází zhruba ve věku 2 měsíců.

Podnik hospodaří na 4 900 ha zemědělské půdy. Mezi hlavní pěstované plodiny patří pšenice, ječmen, řepka, mák, kukuřice a píce.

5.2. Základní data celého chovu dojených krav VKK Petrovice

Za poslední kontrolní období kontroly užítkovosti (1. 10. 2013 – 30. 9. 2014) byla zjištěna průměrná užítkovost za všechny laktace (evidováno 598 kusů dojnic s uzavřenou normovanou laktací, která činila v průměru 303 dnů) 10 308 kg mléka s 3,85% tuku a 3,35% bílkovin. Z toho je 246 kusů prvotek s průměrnou užítkovostí 9 668 kg mléka za 303 dní laktace a 352 kusů krav na druhé a další laktaci s průměrnou užítkovostí 10 755 kg mléka za 301 dní laktace. Průměrný denní nádoj byl za rok 2014 20 011 kg mléka od 617 kusů dojnic, což odpovídá dojivosti 32,43 kg mléka/den/kus. Dodávka mléka do mlékárny činila 7 123 573 litrů. Průměrný počet somatických buněk z bazénového vzorku činil 359 000/ml. Brakace dosáhla hodnoty 32 %. Průměrná hodnota mezidobí činila 411 dnů a průměrná hodnota servis periody byla 126 dnů. Průměrný věk při prvním otelení byl 23/01 měsíců. Inseminační index krav měl za rok 2014 hodnotu 2 dávek a u jalovic tomu bylo 1,6 dávky. Otelilo se celkem 215 prvotek a 398 krav. Čistá natalita krav měla hodnotu 96,2 % a mortalita telat hodnotu 5,4%. U prvotek byla mortalita telat o 2,5% vyšší.

5.3. Materiál a metodika

Data potřebná k výpočtům uvedených v této práci a další informace byly získány z webových stránek plemdat.cz, kde se nachází kompletní databáze plemenic a z webových stránek cmsch.cz, na kterých jsou veškeré informace z jednotlivých kontrol užítkovosti a analýz reprodukce.

Sledovaný soubor byl hodnocen v období od 1. 10. 2013 do 30. 9. 2014. Do sledovaného souboru bylo zařazeno 100 náhodně vybraných dojnic se třemi ukončenými laktacemi. Byly u nich zjišťovány údaje o genotypu, množství mléka v kg za laktaci a za tři laktace celkem a dále údaje o reprodukčních ukazatelích: servis perioda, mezidobí, inseminační index a věk při prvním otelení.

Tento sledovaný soubor byl dále vytříděn:

- 1) Rozdělení dle genotypu: H1 – H4, genotyp H2 a H3 přikřížen plemenem C (český strakatý skot)

Skupina krav genotypu H1 podíl krve H 100 % (55 ks)

Skupina krav genotypu H2 podíl krve \geq H 87,5 % (16 ks)

Skupina krav genotypu H3 podíl krve H 75 % – H 87 % (26 ks)

Skupina krav genotypu H4 podíl krve H 50 % - 74 % (3 ks) – příliš malý vzorek respondentek, dojnice genotypu H4 nebyly zařazeny do analýzy

- 2) Rozdělení dle věku při prvním otelení

dojnice otelené do 20. měsíce věku, (11 ks) ,

dojnice otelené mezi 21. a 22. měsícem věku, (32 ks),

dojnice otelené mezi 23. a 24. měsícem věku, (26 ks),

dojnice otelené nad 25 měsíců věku od narození, (28 ks)

Pro analýzu stáda byly vybrány a hodnoceny následující ukazatele: celkové množství mléka za tři laktace v kg, věk při prvním otelení v měsících, servis perioda a mezidobí ve dnech, inseminační index počtem inseminací. Sledované ukazatele byly vyhodnoceny za jednotlivé laktace a celkově za tři laktace.

Data byla zpracována v programu MS Excel a statistické vyhodnocení bylo provedeno v programu Statistika 10 (StatSoft). Příslušnými metodami byly vypočítány tyto základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr a směrodatná odchylka (S_x).

Rozdíly mezi roztříděnými soubory (genotyp, věk při prvním otelení) a vybranými jednotlivými ukazateli mléčné užitkovosti (množství mléka) a reprodukčními ukazateli (servis perioda, mezidobí, věk při prvním otelení, inseminační index) byly porovnány analýzou variance. Při statistickém porovnání skupin se Bartletovým testem zjišťovalo, jestli jsou variance mezi skupinami homogenní. Pro statistické vyhodnocení rozdílu mezi skupinami byla použita jednocestná analýza variance. Pokud byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi skupinami, tak v případě porovnávání více než dvou skupin, byl použit Tukyeho test mnohonásobného porovnání pro zjištění statisticky významné odlišnosti ve skupinách.

6. Výsledky a diskuze

6.1. Vliv genotypu na vybrané ukazatele

Nejprve jsem sledovala vliv genotypu na ukazatele, kterými byly mléčná užitkovost, věk při prvním otelení, servis perioda, mezidobí a inseminační index.

6.1.1. Vliv genotypu na mléčnou užitkovost za jednotlivé laktace

Průměrná mléčná užitkovost dojnic genotypu H1 byla za první laktaci 9 281 kg, za druhou 10 326 kg a za třetí 11 265 kg mléka. U dojnic genotypu H2 byla průměrná mléčná užitkovost za první laktaci 9 389 kg, za druhou 11 276 kg a za třetí 11 940 kg mléka. U dojnic genotypu H3 byla průměrná užitkovost na první laktaci 8 642 kg, na druhé laktaci 10 064 kg a na třetí 10 235 kg mléka.

Byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi užitkovostmi genotypů na třetí laktaci, a to zejména mezi dojnicemi genotypu H2 a H3, kde rozdíl činil 1 705 kg mléka ($p < 0,01$) ve prospěch dojnic genotypu H2.

U všech genotypů je patrný nárůst mléčné užitkovosti s každou další laktací (Doležal, 1998), ovšem pro dojnice genotypu H3 je rozdíl mezi druhou a třetí laktací minimální. Výsledek nicméně potvrzuje tvrzení Kvapilíka a kol. (2012), že největší nárůst užitkovosti je mezi první a druhou laktací. Zejména dojnice genotypu H2, kde je rozdíl mezi těmito dvěma laktacemi nejvýraznější, toto tvrzení nepochybně dokazuje. Všechny tři genotypy splňují obecně uznávaný chovný cíl holštýnského skotu, co se minimální mléčné užitkovosti za první laktaci týče (prvotelky 8 000 – 8 500 kg mléka za laktaci), ba ho ještě výrazně převyšuje, i co se týče dalších laktací (krávy 9 000 – 10 000 kg mléka za laktaci) (Motyčka a kol., 2005).

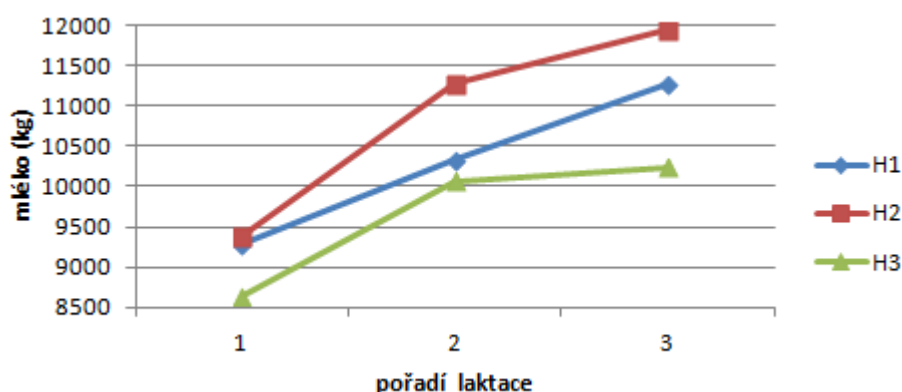
Tab. č. 5 Průměrná mléčná užitkovost za jednotlivé laktace dle genotypu v kg

Genotyp	1.laktace		2.laktace		3.laktace	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
H1	9 281	1 100,30	10 326	1 733,20	11 265	1 783,30
H2	9 389	1 332,90	11 276	1 551,50	11 940	1 858,80
H3	8 642	1 563,60	10 064	1 866,50	10 235	1 526,20

Tab. č. 6 Analýza vlivu genotypu na mléčnou užitkovost

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Value
Genotyp	2	3,16E+007	15786201	5,27	0,0068
Residuals	94	2,82E+008	2994734		

Graf č. 1 Užitkovost za jednotlivé laktace dle genotypu



6.1.2. Vliv genotypu na celkovou mléčnou užitkovost za tři laktace

Byl zjištěn statisticky významný rozdíl v celkové užitkovosti za tři laktace, a to konkrétně mezi dojnici genotypů H2 a H3, kde rozdíl činil 3 665 kg mléka ($p < 0,01$). Zajímavé je, že z výpočtů vyplývá vyšší úroveň mléčné užitkovosti pro dojnici genotypu H2, který je tvořen dojnici s 88 % holštýnské krve a 12 % krve českého strakatého skotu, a ne pro dojnici genotypu H1, ve kterém jsou zahrnuty pouze krávy se sty procenty holštýnské krve. Jak je známo, plemence českého strakatého skotu dosahují výrazně nižší úroveň mléčné užitkovosti (prvotelky 5 600 – 6 200 kg, krávy 6 000 – 7 500 kg mléka za laktaci), než plemeno holštýnské (prvotelky 8 000 – 8 500 kg, krávy 9 000 – 10 000 kg mléka za laktaci) disponují však vyššími hodnotami mléčných složek (tuk, bílkoviny). Holštýnské plemence by tedy měly dojít více, než ty, které jsou přikříženy určitým podílem krve české straky, a to tak, že čím vyšší podíl krve české straky, tím nižší mléčná užitkovost a vyšší obsah mléčných složek.

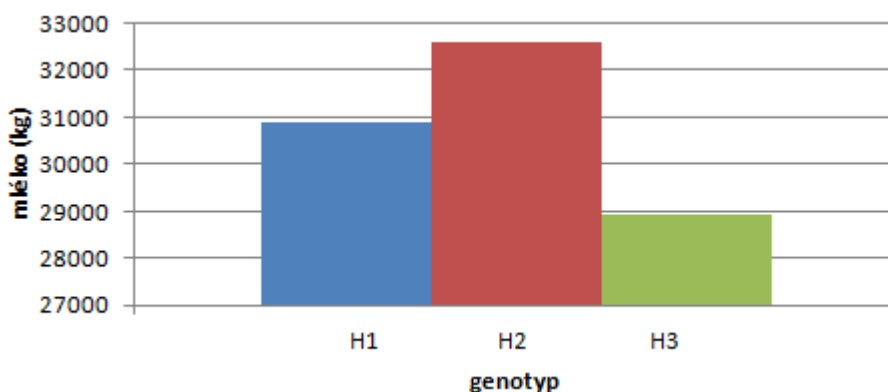
Tab. č. 7 Celková mléčná užitkovost za tři laktace v kg dle genotypu

Genotyp	x	Sx
H1	30 872	4 031,50
H2	32 606	4 217,30
H3	28 941	4 162,50

Tab. č. 8 Analýza vlivu genotypu na celkovou mléčnou užitkovost za tři laktace dle genotypu

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F	Value
Genotyp	2	1,36E+008	68002422	4,06	0,01
Residuals	94	1,58E+009	16766913		

Graf č. 2 Celková užitkovost za tři laktace dle genotypu



6.1.3. Vliv genotypu na věk při prvním otelení

Jak je patrné z následující tabulky, rozdíly ve věku při prvním otelení mezi genotypy jsou téměř zanedbatelné a nebyl mezi nimi zjištěn statisticky významný rozdíl. Průměrný věk při prvním otelení činil u dojnic genotypů H1 a H3 zhruba 23,4 měsíců a necelých 23 měsíců u dojnic genotypu H2. Tento hodnocený ukazatel však splňuje chovný cíl holštýnského skotu, a to dokonce na nejnižší uváděné požadované hranici, která činí podle Motyčky a kol. (2005), a Českého svazu chovatelů holštýnského skotu (2012) 23 měsíců.

Tab. č. 9 Věk při prvním otelení v měsících dle genotypu

Genotyp	x	Sx
H1	23,41	3,37
H2	22,87	2,67
H3	23,42	1,79

6.1.4. Vliv genotypu na hodnotu servis periody

Hodnota servis periody po prvním otelení byla u dojnic genotypu H1 131,71 dnů. Po druhém otelení to bylo 141,93 dnů a po třetím 135,68 dnů. U dojnic genotypu H2 měla servis perioda po prvním otelení hodnotu 127 dnů, po druhém 119,07 a po třetím 126,8 dnů. Dojnice genotypu H3 dosáhly úrovně servis periody 102,08 dnů po prvním otelení, servis perioda po druhém otelení činila 144,58 dnů a po třetím otelení 106,81 dnů.

Mezi uvedenými hodnotami sice nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl, avšak přesto lze pozorovat určité zajímavé jevy. Tato analýza vyvrací tvrzení Lucyho (2001) a Říhy (1996), kteří mají za to, že dojnice s vyšší mléčnou užitkovostí častěji trpí poruchami reprodukce a mají tím pádem horší hodnoty reprodukčních ukazatelů. Dojnice genotypu H3 s nejnižší mléčnou užitkovostí ze sledovaných skupin má sice hodnotu servis periody nejnižší, ale nejhorší hodnotou servis periody disponují dojnice genotypu H1, u kterého však byla zjištěna nižší mléčná užitkovost, než u dojnic genotypu H2, který má hodnotu servis periody zhruba na středu mezi tím nejnižším a nejvyšším číslem. Rozdíl mezi genotypy H1 a H3 je 18,62 dnů, což odpovídá nejnižší možné hodnotě interinseminálního intervalu plemenic skotu, z čehož vyplývá, že plemenice se sty procenty holštýnské krve zabřezávají zhruba o jeden říjový cyklus později oproti plemeni s vyšším obsahem krve českého strakatého skotu.

Nejnižší hodnota servis periody byla nejčastěji po prvním a nejvyšší po druhém otelení.

Podle Frelicha a kol. (2011), který uvádí, že hodnota servis periody vyšší, než 110 dnů, je nevyhovující, je zřejmé, že dle tohoto hodnocení, mají plemenice ze všech uvedených skupin velice špatnou úroveň reprodukce. Hodnota inseminálního intervalu činí v daném podniku nejčastěji 70 až 80 dnů a výborná hodnota servis periody podle Frelicha a kol. (2011) by měla být do 80 dnů. Znamená to, že by

plemenice musely mít hodnotu inseminačního intervalu shodnou s hodnotou servis periody, tzn. zabřeznout po první inseminaci. Z uvedených výsledků je tedy zřejmé, že je servis perioda prodlužována o dva až tři říjové cykly. Dle Loudy a kol. (2008) je pro vysokoužitkové dojnice za dobrou pokládána hodnota servis periody ve výši 100 až 120 dnů, čímž by si ovšem polepšila pouze skupina dojnic genotypu H3.

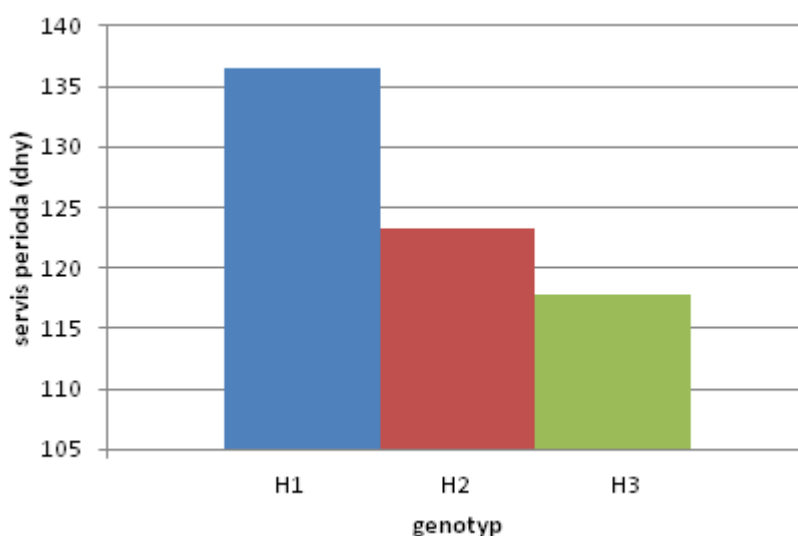
Tab. č. 10 Hodnoty servis periody ve dnech dle genotypu

Genotyp	Servis perioda 1		Servis perioda 2		Servis perioda 3	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
H1	131,71	86,73	141,93	108,14	135,68	66,09
H2	127,00	85,92	119,07	52,34	126,80	60,95
H3	102,08	52,11	144,58	96,16	106,81	55,63

Tab. č. 11 Celkové hodnoty servis periody za tři laktace ve dnech dle genotypu

Genotyp	x	Sx
H1	136,44	54,52
H2	124,29	46,76
H3	117,82	43,22

Graf č.3 Servis perioda ve dnech dle genotypu



6.1.5. Vliv genotypu na hodnotu mezidobí

Jak je uvedeno v tabulce č. 12, průměrná hodnota mezidobí po prvním otelení u dojnic genotypu H1 činila 408,84 dnů, po druhém otelení 420,54 dnů a hodnota mezidobí po třetím otelení 415,45 dnů. U dojnic genotypu H2 bylo dosaženo průměrné hodnoty 405,27 dnů pro mezidobí po prvním otelení, po druhém 396,73 a po třetím 410,87 dnů. Skupina dojnic genotypu H3 měla průměrnou hodnotu mezidobí po prvním otelení 380,85 dnů, 422,46 dnů po druhém otelení a 384,58 dnů po třetím otelení.

Zjištěné hodnoty tohoto ukazatele samozřejmě korespondují s hodnotami servis periody. Nejhorší úroveň mezidobí připadá dojnicím genotypu H1 a nejlepší úroveň dojnicím genotypu H3. Podle Frelicha a kol. (2011) je hodnota mezidobí 395,96 dnů považována za velmi dobrou úroveň reprodukce, což splňují dojnice genotypu H3. Výsledky dojnic genotypů H1 a H2, tj. hodnota mezidobí do 420 dnů, jsou považovány za uspokojivé. Opět ani jedna ze skupin nedosáhla výborné úrovně, která má podle Frelicha a kol. (2011) pro mezidobí hodnotu do 365 dnů. Burdych a kol. (2014) uvádí, že u vysokoužitkových dojnic je hodnota mezidobí do 410 dnů pokládána za velmi dobrou, avšak není jasné, zda za zvýšením tolerance stojí i vyšší hodnota inseminačního intervalu, tzn., zda za zvýšením hodnoty mezidobí stojí preference inseminovat vysokoužitkové plemence později nebo zda prodloužení souvisí s nižší schopností zabřeznout při vyhovující hodnotě inseminačního intervalu (do 80 dnů). Dojnice genotypu H3 přesahují hranici tolerantnější klasifikace o pouhé 4 dny a výsledek dojnic genotypu H2 by byl s průměrem 404 dnů dle této klasifikace vyhodnocen jako velmi dobrý.

Tab. č. 12 Mezidobí ve dnech dle genotypu

Genotyp	Mezidobí 1		Mezidobí 2		Mezidobí 3	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
H1	408,84	87,42	420,54	107,20	415,45	66,03
H2	405,27	86,18	396,73	51,91	410,87	61,15
H3	380,85	53,17	422,46	94,64	384,58	54,79

Tabulka č. 13 Celkové hodnoty mezidobí ve dnech dle genotypu

Genotyp	x	Sx
H1	414,94	53,71
H2	404,29	46,71
H3	395,96	43,69

6.1.6. Vliv genotypu na hodnotu inseminačního indexu

Inseminační index dojnic od doby po prvním otelení u genotypu H1 měl průměrnou hodnotu 1,9, po druhém otelení 2,3 a 2,2 po třetím otelení. Pro dojnice genotypu H2 byla stanovena hodnota inseminačního indexu po prvním otelení na hodnotu 1,8, po druhém na 2 a po třetím otelení na hodnotu 2,1. Dojnice genotypu H3 dosáhly hodnoty 1,6 po prvním otelení, po druhém 2,4 a po třetím otelení hodnoty 1,7.

Všechny tři genotypy mají hodnotu inseminačního indexu zhruba okolo 2 dávek. Hodnota do 2 dávek je dle Frelich a kol. (2011) brána jako velmi dobrý výsledek, což se týká dojnic genotypů H2 a H3. Inseminační index dojnic genotypu H1 s průměrnou hodnotou 2,2 je hodnocen jako vyhovující a to zejména s přihlédnutím k hodnotě servis periody a mezidobí u tohoto genotypu.

Tab. č. 14 Inseminační index dle genotypu

Genotyp	Inseminační index 1		Inseminační index 2		Inseminační index 3	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
H1	1,90	1,15	2,30	1,36	2,20	1,32
H2	1,80	1,15	2,00	1,31	2,10	1,41
H3	1,60	0,94	2,40	1,33	1,70	1,16

Tab. č. 15 Celkový inseminační index za tři laktace dle genotypu

Genotyp	x	Sx
H1	2,20	0,87
H2	2,00	0,99
H3	1,90	0,74

6.2. Vliv věku při prvním otelení na vybrané ukazatele

Dále jsem analyzovala vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost, servis periodu, mezidobí a inseminační index.

6.2.1. Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost

Skupina krav otelených ve věku do 20 měsíců dosáhla na první laktaci průměrné užitkovosti 8 972, na druhé 10 019 kg a na třetí 10 866 kg mléka. Výše mléčné užitkovosti u skupiny krav otelených ve věku do 22 měsíců činila na první laktaci v průměru 9 245,8 kg, na druhé 10 591 kg a na třetí laktaci 11 352 kg mléka. Průměrná výše mléčné užitkovosti pro skupinu krav otelených do věku 24 měsíců byla za první laktaci 9 167,3 kg mléka, za druhou 10 379 kg a za třetí 11 049 kg mléka. U skupiny krav otelených ve věku nad 24 měsíců byla zjištěna průměrná užitkovost za první laktaci 8 999,6 kg mléka, za druhou 10 359 kg a za třetí laktaci 10 920 kg mléka. Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v mléčné užitkovosti jednotlivých skupin rozdělených dle věku při prvním otelení. Stejně, jako v případě rozdělení dojníc do skupin dle genotypu, je i zde patrný nárůst mléčné užitkovosti s každou další laktací. U krav prvně otelených v 21 a 22 měsících je patrná nejvyšší úroveň mléčné užitkovosti, naopak u krav poprvé otelených v 19 a 20 měsících je užitkovost nejnižší a to jak u jednotlivých laktací, tak i celkově. Rozdíly jsou však zanedbatelné. Věk při prvním otelení nemá téměř žádný vliv na výši mléčné užitkovosti analyzovaných dojníc. Frelich a kol. (2011) uvádí, že optimální doba pro první přípuštění se pohybuje od 13 do 17 měsíců věku s tím, že časnější zapuštění má pozitivní vliv na mléčnou užitkovost, což se potvrdilo. Jalovice zapuštěné ve 14 až 15 měsících věku a jalovice zapuštěné od 16. měsíce výš mají nižší mléčnou užitkovost než jalovice zapuštěné ve 12 až 13 měsících. Jalovice zapuštěné v 10 až 11 měsících mají užitkovost nejnižší ze všech hodnocených skupin, zřejmě kvůli příliš včasnému zapuštění.

Tab. č. 16 Mléčná užitkovost v kilogramech dle věku při prvním otelení

Věková skupina	1.laktace		2.laktace		3.laktace	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
≤ 20	8 973	1 059,90	10 019	1 871,20	10 866	1 659,40
21 – 22	9 246	1 162,10	10 591	1 489,40	11 352	1 561,70
23 – 24	9 167	1 332,60	10 379	1 749,80	11 049	1 851,50
≥ 25	9 000	1534,00	10 359	2 111,90	10 920	2 133,80

Tab. č. 17 Celková užitkovost za tři laktace v kg dle věku při prvním otelení

Věková skupina	x	Sx
≤ 20	29 858	3 737,70
21 – 22	31 189	3 511,50
23 – 24	30 596	4 375,10
≥ 25	30 279	5 112,80

6.2.2. Vliv věku při prvním otelení na hodnotu servis periody

Jak je uvedeno v tabulce č. 18, servis perioda po prvním otelení u skupiny krav otelených do 20 měsíců věku měla průměrnou hodnotu 97,27 dnů, po druhém 109,18 a po třetím 111,09 dnů. Skupina krav otelených ve věku do 22 měsíců dosáhla hodnoty 131, 56 dnů po prvním otelení, 126 dnů po druhém a 115,5 po třetím. U skupiny krav otelených do 24 měsíců věku byla servis perioda po prvním otelení stanovena na 121,32 dnů, po druhém otelení na 120,54 dnů a po třetím na 130,75 dnů. U skupiny krav otelených ve věku nad 24 měsíc činila průměrná hodnota servis periody po prvním otelení 125, 31 dnů, po druhém 187,88 dnů a po třetím otelení 142,23 dnů.

V tabulce č. 21 jsou uvedeny průměry servis period jednotlivých skupin za všechny tři laktace. Mezi těmito celkovými průměry nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Poměrně významné statistické rozdíly však byly zjištěny mezi servis periodami skupin dojnic dle věku při prvním otelení. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn zejména v rámci servis periody po prvním otelení. Skupina krav otelených do 20 měsíců věku vykazovala statisticky významný rozdíl oproti skupině krav otelených do 22 měsíců věku ($p < 0,01$), do 24 měsíců věku ($p < 0,01$) a oproti skupině krav otelených ve věku nad 24 měsíců ($p < 0,01$). U servis periody po

druhém otelení, byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinou krav otelených do 20 měsíců věku a skupinou krav otelených ve věku nad 24 měsíců ($p < 0,01$).

Z tabulky č. 21 vyplývá, že servis perioda krav prvně otelených ve dřívějším věku má nižší hodnotu. Statisticky významný rozdíl sice zjištěn nebyl, nicméně rozdíl 46 dnů v celkovém průměru mezi první a čtvrtou skupinou není zanedbatelný. Tento výsledek se neshoduje s tvrzením Kvapilíka (2014), který uvádí, že nižší má věk při prvním otelení negativní vliv na plodnost. Z této analýzy vyplývá, že naopak s narůstajícím věkem při prvním otelení roste i hodnota servis periody.

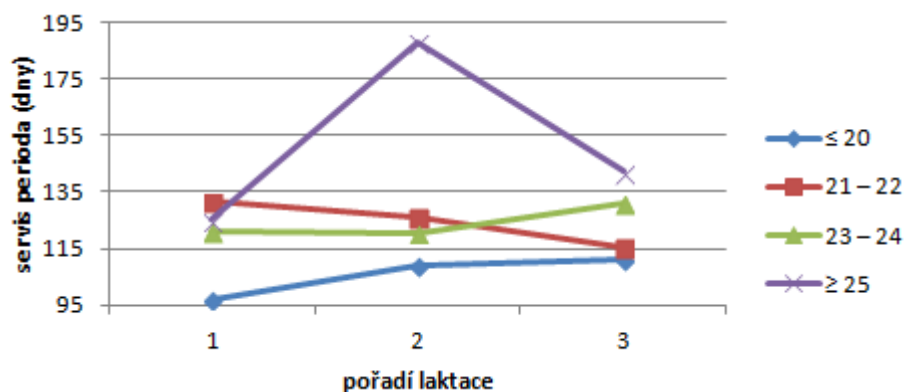
Tabulka č. 18 Servis perioda ve dnech dle věku při prvním otelení

Věková skupina	Servis perioda 1		Servis perioda 2		Servis perioda 3	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
≤ 20	97,27	35,46	109,18	68,04	111,09	80,31
21 – 22	131,56	76,37	126,00	58,75	115,50	52,28
23 – 24	121,32	86,12	120,54	57,04	130,75	62,01
≥ 25	125,31	88,86	187,88	153,88	142,23	68,68

Tabulka č. 19 Servis perioda ve dnech za tři laktace dle věku při prvním otelení

Věková skupina	x	Sx
≤ 20	105,85	32,09
21 – 22	124,35	41,98
23 – 24	124,20	42,84
≥ 25	151,81	66,99

Graf č. 4 Servis perioda ve dnech dle věku při prvním otelení



6.2.3. Inseminační interval

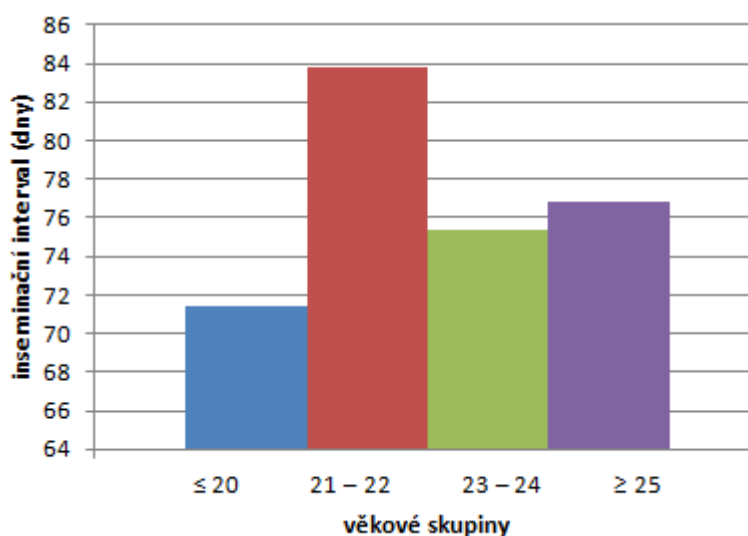
Inseminační interval po prvním otelení u krav otelených ve věku do 20 měsíců měl hodnotu 77,45 dnů, po druhém otelení 77,27 dnů a po třetím otelení 86,82 dnů. Skupina krav otelených do 22 měsíců věku dosáhla hodnoty inseminačního intervalu po prvním otelení 79,42 dnů, po druhém 76,88 dnů a po třetím otelení 77,55 dnů. Krávy otelené do 24 měsíců věku měly inseminační interval po prvním otelení 73,89 dnů, po druhém 71,5 dnů a po třetím 80,54 dnů. U skupiny krav otelených ve věku nad 25 měsíců byly zjištěny hodnoty inseminačního intervalu po prvním otelení 71,44 dnů, po druhém otelení 83,78 dnů a po třetím 75,37 dnů.

Mezi jednotlivými skupinami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Nejhorší hodnotu vykázala skupina krav otelených do 20 měsíců věku. Podle Frelich a kol. (2011) je hodnota inseminačního intervalu vyšší než 77 brána jako nevyhovující, což se týká skupin krav otelených do 20 a 22 měsíců věku.

Tabulka č. 20 Inseminační interval ve dnech dle věku při prvním otelení

Věková skupina	Interval 1	Interval 2	Interval 3	Průměr
≤ 20	77,45	77,27	86,82	80,52
21 – 22	79,42	76,88	77,55	77,95
23 – 24	73,89	71,50	80,54	75,31
≥ 25	71,44	83,78	75,37	76,86

Graf č. 5 Inseminační interval ve dnech dle věku při prvním otelení



6.2.4. Vliv věku při prvním otelení na hodnotu mezidobí

Mezidobí po prvním otelení u skupiny krav otelených do 20 měsíců věku měla hodnotu 372,55 dnů, po druhém otelení 385,91 dnů a po třetím otelení 395,82 dnů. U skupiny krav otelených do 22 měsíc věku byly zjištěny hodnoty 410,66 dnů po prvním otelení, 404,78 dnů po druhém a 395,88 dnů po třetím otelení. Skupina krav otelených do 24 měsíců věku dosáhla hodnoty mezidobí po prvním otelení 399,71 dnů, 398,61 dnů po druhém a 409,89 dnů po třetím otelení. Skupina krav otelených ve věku nad 24 měsíců měla hodnotu mezidobí po prvním otelení 401,73 dnů, hodnota mezidobí po druhém otelení činila 466,38 dnů a po třetím otelení to bylo 420,31 dnů.

Stejně tak, jako v případě servis periody, také zde nebyl z celkového průměru skupin zjištěn statisticky významný rozdíl, nýbrž rozdíly mezi jednotlivými hodnotami mezidobí skupin, které korespondují s výsledky servis periody. Tzn. u prvních hodnot mezidobí mezi první skupinou a všemi ostatními a u druhé hodnoty mezidobí mezi první a čtvrtou skupinou. Rozdíly jsou totožné, jako v případě servis periody, analýza tedy vyvrací tvrzení Kvapilíka (2014), že je věk při prvním otelení od 25 do 26,5 měsíců je neoptimálnější pro úroveň reprodukčních ukazatelů plodnosti.

Tabulka č. 21 Mezidobí ve dnech dle věku při prvním otelení

Věková skupina	Mezidobí 1		Mezidobí 2		Mezidobí 3	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
≤ 20	372,55	35,38	385,91	66,70	395,82	77,55
21 – 22	410,66	76,95	404,78	59,02	395,88	52,54
23 – 24	399,71	85,48	398,61	56,15	409,89	62,38
≥ 25	401,73	90,32	466,38	151,72	420,31	70,30

Tabulka č. 22 Mezidobí za tři laktace ve dnech dle věku při prvním otelení

Skupina	x	Sx
≤ 20	384,76	32,03
21 – 22	403,77	42,48
23 – 24	402,74	42,99
≥ 25	429,47	65,81

6.2.5. Vliv věku při prvním otelení na hodnotu inseminačního indexu

Inseminační indexy skupiny krav otelených ve věku do 20 měsíců měly hodnoty 1,27 dávky po prvním otelení, 1,64 dávky po druhém a 1,36 dávky po třetím otelení. U skupiny krav otelených do 22 měsíců byly zjištěny hodnoty 1,75 dávky po prvním otelení, 2,09 dávky po druhém a 1,84 dávky po třetím otelení. Skupina krav otelených do 24 měsíců věku dosáhla hodnot inseminačního indexu 1,89 dávky po prvním otelení, 2,25 dávky po druhém a 2,14 dávky po třetím otelení. Skupina krav otelených ve věku nad 24 měsíců měla hodnotu inseminačního indexu po prvním otelení 2,12 dávky, hodnota inseminačního indexu po druhém otelení činila 2,81 dávky a po třetím otelení 2,54 dávky.

Byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinou krav otelených do 20 měsíců věku a skupinou krav otelených ve věku nad 24 měsíců a také mezi skupinou krav otelených do 22 měsíců věku a skupinou krav otelených ve věku nad 24 měsíců, což dokladují i zjištěné výsledky servis periody a mezidobí. Vyšší hodnoty těchto ukazatelů jsou předpokladem pro vyšší spotřebu inseminačních dávek, zejména v případě, že hodnoty inseminačních intervalů jsou shodné se skupinami, u kterých byly výsledky těchto ukazatelů stejné. V případě skupiny krav otelených ve věku do 20 měsíců, která měla hodnoty servis period i mezidobí nejnižší, byla dokonce hodnota inseminačního indexu vyšší, než u skupiny krav otelených ve věku nad 24 měsíců, což znamená, že krávy ze skupiny krav otelených ve věku nad 24 měsíců byly oproti této ve výhodnější situaci, poněvadž byly po porodu prvně inseminovány v průměru o zhruba 4 dny dříve.

Nejvýznamnější rozdíly byly zaznamenány u prvních hodnot inseminačního indexu, a to konkrétně u skupiny krav otelených do 20 měsíců věku oproti všem ostatním.

Tabulka č. 23 Inseminační index dle věku při prvním otelení

Věková skupina	Inseminační index 1		Inseminační index 2		Inseminační index 3	
	x	Sx	x	Sx	x	Sx
≤ 20	1,28	0,47	1,64	1,21	1,36	0,67
21 – 22	1,75	0,98	2,09	1,17	1,84	1,14
23 – 24	1,89	1,03	2,25	1,24	2,14	1,35
≥ 25	2,12	1,39	2,81	1,55	2,54	1,50

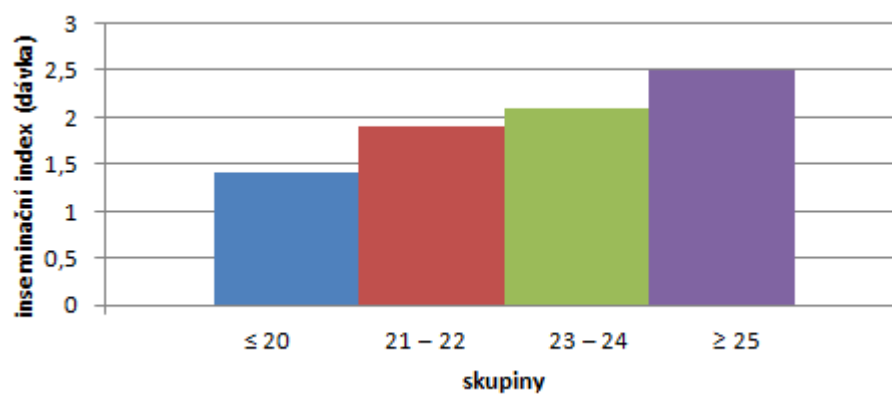
Tabulka č. 24 Inseminační index za tři laktace dle věku při prvním otelení

Věková skupina	x	Sx
≤ 20	1,42	0,47
21 – 22	1,90	0,80
23 – 24	2,10	0,84
≥ 25	2,49	0,88

Tabulka č. 25 Analýza vlivu věku na hodnotu inseminačního indexu

	Df	SumSq	MeanSq	F	value
Věk	3	10,1	3,36	5,2	0,0023
Residuals	93	60,1	0,65		

Graf č. 6 Inseminační index dle věku při prvním otelení



7. Souhrn

Pro analýzu bylo vybráno celkem 100 kusů holštýnských dojnic se třemi uzavřenými laktacemi z chovu VKK Petrovice, u nichž bylo možno stanovit mléčnou užitkovost za tři laktace a také hodnoty reprodukčních ukazatelů po prvním, druhém a třetím otelení.

1) Vliv genotypu

Jako první byl testován vliv genotypu na úroveň mléčné užitkovosti. Nejvyšší celkové mléčné užitkovosti za tři laktace i v rámci jednotlivých laktací dosáhla skupina dojnic genotypu H2 s 88 % holštýnské krve a 12 % krve českého strakatého skotu. Byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi dojnicemi genotypu H2 a H3 ($p < 0,01$). Předpokladem je, že genotyp H1 se 100 % holštýnské krve, který byl vyšlechtěn pro vysokou mléčnou užitkovost, bude dosahovat nejvyšší mléčné užitkovosti, výpočty však tuto hypotézu nepotvrdily. Tento výsledek se dá odůvodnit tím, že plemeno českého strakatého skotu je stresuodolnější než plemeno holštýnské, na které jsou kladeny vysoké požadavky na mléčnou užitkovost i plodnost. Také doba produkčního období českých strakatých plemenic je delší oproti holštýnskému plemeni, které bývá vyřazováno z chovů po třetí laktaci, zatímco u českého strakatého skotu je to průměrně po páté laktaci, což svědčí o vyšší úrovni zdravotního stavu těchto dojnic. Kombinace vysokoužitkového plemene a plemene s lepší kondicí se tedy zdá být ideální v tomto poměru, kdy je zachována vysokoprodukční funkce při poměrně dobrých výsledcích reprodukce. Všechny tři genotypy dosahují velice dobré mléčné užitkovosti a v tomto bodě splňují obecně uznávaný chovný pro holštýnské plemeno.

Vliv genotypu na věk při prvním otelení byl statisticky nevýznamný. Průměrný věk při prvním otelení se mezi jednotlivými genotypy téměř nelišil.

Dále bylo zjištěno, že vliv genotypu na hodnotu servis periody a mezidobí není statisticky významný. Nejlepších hodnot reprodukčních ukazatelů dosáhla skupina dojnic genotypu H3 a nejhorsích skupina genotypu H1. Neprokázano se, že výše mléčné užitkovosti má vliv na hodnoty reprodukčních ukazatelů. U genotypu H3 s nejnižší mléčnou užitkovostí sice byly zjištěny nejlepší hodnoty reprodukčních ukazatelů, ale nejhorsí hodnoty těchto ukazatelů byly zjištěny u genotypu H1, který však nedisponoval nejvyšší mléčnou užitkovostí z posuzovaných genotypů. Mezi

genotypy H1 a H3 byl zjištěn rozdíl v hodnotě servis periody 18, 62 dnů a v hodnotě mezidobí 18,98 dnů. Rozdíl hodnoty inseminačního indexu mezi genotypy H1 a H3 byl 0,30 dávky. Rozdíl hodnot reprodukčních ukazatelů mezi genotypy H1 a H2 a dále H2 a H3 byly na průměrné úrovni mezi hodnotami genotypů H1 a H3.

2) Vliv věku při prvním otelení

Dále byla testována hypotéza vlivu věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost a vybrané ukazatele reprodukce.

Mezi jednotlivými věkovými skupinami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Nejvyšší mléčné užitkovosti dosáhla skupina krav otelených ve věku 21 – 22 měsíců a nejnižší skupina dojnic otelených ve věku 19 – 20 měsíců. Tento výsledek potvrdil tvrzení Frelich a kol. (2011), že včasnější zapaštění má pozitivní vliv na výši mléčné užitkovosti, v tomto případě je to věk 21 – 22 měsíců, i když dle chovného cíle holštýnského skotu je doporučeno první otelení ve 23 – 24 měsících věku.

Statisticky významný rozdíl ($p < 0,01$) byl zjištěn v případě testování reprodukčního ukazatele inseminačního indexu, a to mezi skupinou krav otelených ve věku 19 – 20 měsíců a mezi skupinou krav otelených ve věku 24 měsíců a více a dále mezi touto skupinou a skupinou krav otelených ve věku 21 – 22 měsíců. U dojnic otelených ve věku 19 – 20 měsíců bylo zjištěno, že na jednu březí plemeni je potřeba 1,42 inseminační dávky, u dojnic otelených ve věku 21 – 22 měsíců byla zjištěna spotřeba 1,90 dávky na jednu březí plemeni a pro dojnice prve otelené ve věku nad 24 měsíců byla zjištěna spotřeba 2,49 dávky na jednu březí plemeni. Tyto rozdíly jsou poměrně výrazné. Zatímco plemence otelené do 24 měsíců věku mají hodnotu inseminačního indexu na výborné až uspokojivé úrovni – čím později otelené, tím horší úroveň reprodukčního ukazatele, plemence otelené ve věku nad 24 měsíců mají hodnotu inseminačního indexu neuspokojivou. Vliv věku při prvním otelení tedy skutečně měl vliv na úroveň inseminačního indexu testovaných plemenic.

U dalších testovaných hodnot reprodukčních ukazatelů sice nebyl zjištěn významný statistický rozdíl mezi skupinami, ovšem z hlediska zootechnického byly zaznamenané rozdíly zásadní. V případě testování vlivu věku při prvním otelení na hodnotu servis periody byl rozdíl mezi skupinou krav otelených ve věku 19 – 20 měsíců a mezi skupinou krav otelených ve věku nad 24 měsíců téměř 47 dnů,

a zatímco hodnota servis periody 105 dnů skupiny krav otelených ve věku 19 – 20 měsíců je považována za poměrně dobrý výsledek, hodnota 152 dnů skupiny krav otelených ve věku nad 24 měsíců je neuspokojivá.

Podobně je tomu i v případě testování vlivu věku při prvním otelení na úroveň mezidobí. I zde byl zjištěn výrazný rozdíl mezi výše zmiňovanými skupinami, a to téměř 45 dnů ve prospěch skupiny krav otelených ve věku 19 – 20 měsíců.

Hodnoty reprodukčních ukazatelů zjištěné v této práci byly vyhodnocovány dle tabulkových hodnot vypracovaných Frelichem a kol. (2011) a dle tabulkových hodnot sestavených Českomoravským svazem chovatelů v rámci chovného cíle holštýnského plemene. Zhodnocení zjištěných ukazatelů dle těchto tabulek nebylo pro sledovaný soubor příliš příznivé, protože v současnosti se hodnoty mezidobí (servis periody) prodlužují. Je tomu tak z důvodu, že na holštýnské plemenice jsou kladeny vysoké požadavky. Soustředování velkého počtu dojnic do velkokapacitních kravínů, neustálé přesuny, vysoká četnost denních dojení, chůze po nepřírodném povrchu i život v nepřírodném prostředí a umělé řízení chovu člověkem, který stanovuje harmonogram dne dojnic, se negativně podepisuje mimo jiné i na jejich plodnosti a tím pádem i na úrovni reprodukčních ukazatelů. Když toto vezmeme v potaz, tak zjištěné hodnoty uvedené v této práci budou na poměrně dobré úrovni.

V případě hodnocení vlivu genotypu na úroveň mléčné užitkovosti a reprodukčních ukazatelů se ukázalo, že nejlépe je na tom skupina H2, která si při vysoké úrovni mléčné užitkovosti zachovala i velice dobrou úroveň plodnosti. V případě hodnocení vlivu věku při prvním otelení na výši mléčné užitkovosti a úroveň reprodukce nejlépe dopadla skupina krav otelených ve věku 21 – 22 měsíců, která si také při vysoké úrovni mléčné užitkovosti zachovala i velmi dobrou úroveň reprodukčních ukazatelů.

8. Závěr

Byl zjištěn statisticky významný vliv genotypu na mléčnou užitkovost. Nebyl zjištěn statisticky významný vliv genotypu na další hodnocené ukazatele – věk při prvním otelení, servis periodu, mezidobí a inseminační index.

Jako statisticky významný byl vliv věku při prvním otelení na hodnotu inseminačního indexu. Pro další hodnocené ukazatele nebyl vliv věku při prvním otelení statisticky významný.

9. Seznam použité literatury

Andreu-Vázquez C., Garcia-Ispuerto I., Ganau S., Fricke P.M., Lopez-Gatius F. (2012). Effects of twinning on the subsequent reproductive performance and productive lifespan of high-producing dairy cows. *Theriogenology*, 78: 2061 – 2070.

Bouda J., Doubek J., Dvořák R. (1993). Diagnostika, léčba a prevence vybraných onemocnění trávicího ústrojí a nejvýznamnějších metabolických poruch u skotu. *Medicus veterinarius*, 57 s.

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

Berry D.P., Lee J.M., Macdonal, K.A., Roche J.R. (2007). Body condition score and body weight effects on dystocia and stillbirths and consequent effects on postcalving performance. *Journal of Dairy Science*, 90: 4201 – 4211.

Bicalho R.C., Galvao K.N., Warnick L.D., Guard C.L. (2008). Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 84: 112 – 120.

Blood D.C., Morris R.S., Williamson N.B., Cannon C.M., Cannon R.M. (1978). A health program for commercial dairy herds. *Australian Veterinary Journal*, 54: 207 – 215.

Bucek P. (2014). Výsledky mléčné užitkovosti krav v ČR v roce 2014. In: *Náš chov 12/2014*. Praha, Profi Press, s. 18.

Burdych V., Všeťka J., Divoký L., Brychta J., Stejskalová E., Kvapilík J. (2004). Reprodukce ve stádech skotu. Hradec Králové, Chovservis, 71 s.

Correa M.T., Erb H., Scarlett J. (1993). Path analysis of seven postpartum disorders of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 76: 1305 – 1312.

Doležal O. (1998). Chov dojnic v intenzivních podmínkách 1. dekády 21. století. Farmář 2: 32 – 35.

Doležel R. (2003). Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 117 s.

Doležel R., Kudláč E. a kol. (1997). Veterinární gynekologie. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita, 144 s. ISBN 808511446.

Emanuelson U., Oltenacu P.A., Gröhn Y.T. (1993). Nonlinear mixed model analysis of five production disorders of dairy cattle. Journal of Dairy Science, 76: 2765 – 2772.

Feucker W. (2003).

Frelich J., Volfová K., Tonka T., Maršálek M., Zedníková J., Buňatová Z., Stránská H., Kleinová A., Štěrba J., Vejčík A. (2011). Chov hospodářských zvířat I. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 128 s. ISBN 978-80-7394-298-4.

Gerstadt P. (2003). Sano sympozium. Brno. <http://naschov.cz/uskali-reprodukce-ve-stade-dojneho-skotu/>. Staženo dne 23. 1. 2015.

Green L.E., Hedges V.J., Shukken Y.H., Blowey R.W., Packington A.J. (2002). The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. Journal of Dairy Science, 85: 2250 – 2256.

Gröhn Y.T., Rajala-Schultz P.J. (2000). Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Animal Reproduction Science, 60: 604 – 614.

Gröhn Y.T., Wilson D.J., González R.N., Hertl J.A., Schulte H., Bennett G., Shukken Y.H. (2004). Effect of patogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows. Journal of Dairy Science, 87: 3358 – 3374.

Hanuš O. (1991). In: Říha J., Jakubec V., Jílek F., Illek J., Kvapilík J., Hanuš O., Čermák V. (2004). Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Rapotín, Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, s. 106.

Hojman D., Kroll O., Adin G., Gips M., Hanochi B., Ezra E. (2004). Relationships between milk urea nad production, nutrition and fertility traits in Israeli dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 87:1001–1011.

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

Homolka P. (1998). Systémy hodnocení energie a dusíkatých látek krmiv. In: Kudrna, V. a kol. (1998). Produkce krmiv a výživa skotu Agrospoj, s. 172 – 180.

Howes A.D. (1996). Komplexní krmné dávky (TMR) u dojnic a jejich vyladřování. Brno, Biotechnologie v krmivářském průmyslu, s. 13 – 20.

Hulsen J. (2011). Cow signals. Praha, Profi Press. ISBN 978-80-86726-44-1. 95 s.

Chassagne M., Barnouin J., Chacornac J.P. (1999). Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: A prospective survey. *Theriogenology*, 51: 1477 – 1488.

Illek J. (2010). Aktuální zdravotní problematika v chovech skotu. In: Illek J., Šterc J. (2010). Management zdraví v chovech skotu: sborník referátů odborného semináře. Hradec Králové, Česká buiatrická společnost, s. 16 – 19. ISBN: 978-80-86542-23-2.

Jílek F., Řehák D., Volek J., Štípková M., Němcová E., Fiedlerová M., Rajmon R., Švestková D.(2006). Effect of herd, parity, stage of lactacion and milk yield on urea concentration in milk. *Czech Journal of Animal Science*, 51: 510 – 517.

Kováč G. a kol. (2001). Choroby hovadzieho dobytky. Prešov, 874 s. ISBN 80-88950-14-7.

Kudrna V., Čermák B., Doležal O. a kol. (1998). Produkce krmiv a výživa skotu. Agrospoj Praha, 362 s.

Kuhn M.T., Hutchison J.L., Wiggans G.R. (2006). Characterization of Holstein heifer fertility in the United States. *Journal of Dairy Science* 89.

Kvapilík J., Růžička Z., Bucek P. a kol. (2014). Ročenka – CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE. Praha, ČMSCH. Dostupné z: <http://www.cmsch.cz/store/skot-rocenka-2013-na-web.pdf>

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

Lucy M.C. (2001). Reproductive Loss in High – Producing Dairy Cattle: Where Will It End? *Journal of Dairy Science*, 84: 1277 – 1293.

Maizon D.O., Oltenacu P.A., Gröhn Y.T., Strawderman R.L., Emanuelson U. (2004). Effect of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 66: s. 113 – 126.

Mikšík J., Žižlavský J. (1999). Chov skotu. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno. ISBN 80-7157-287-X.

Motyčka J., Vacek M., Šlejtr J., Chládek G., Vondrášek L., Pazdera J. (2005). Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Praha, 86 s.

Navrátilová P., Králová M., Janštová B., Přidalová H., Cupáková Š., Vorlová L. (2012). Hygiena produkce mléka. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita, fakulta veterinární hygieny a ekologie, ústav hygieny a technologie mléka, 129 s. ISBN: 978-80-7305-625-4.

Nehasilová D. (2005). Sborník přednášek ze semináře „Výživářský koncert“, Brno, s. 14 – 17. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=40737&ids=130>

Oliver. (1994). In: Říha J., Jakubec V., Jílek F., Illek J., Kvapilík J., Hanuš O., Čermák V. (2000). Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, Rapotín, s. 106.

Pechová A. (2005). In: Hofírek B., Dvořák R., Němeček L., Doležel R., Pospíšil Z. (2009). Nemoci skotu. Brno, Noviko, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.

Platen M. (2003).

Rajala-Schultz P.J., Gröhn Y.T., McCulloch C.E., Guard C.L. (1999). Effect of clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 82: 1213 – 1220.

Řehák, D., Rajmon, R., Kubešová, M., Štípková, M., Volek, J., Jílek, F. 2009. Relationships between milk urea and productoin and fertility trans in Holstein dairy herds in Czech republic. *Journal of Dairy Science*, 54: 193 – 200.

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

Říha J., Jakubec V., Jílek F., Illek J., Kvapilík J., Hanuš O., Čermák V. (2000). Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, Rapotín, 144 s.

Sommer A. a kol. (1994). Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. ČAZV Pohořelice.

Suchý P., Straková E. (2005). Dietetické zásady ve výživě skotu. Sborník referátů semináře: Výživa skotu z hlediska produkční a preventivní medicíny. Brno, s. 89 – 93.

Škarda J., Škardová O. (2000). Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. ISBN 80-7271-058-3. 68 s.

Škarda J., Škardová O., Urbanová E. (1990). Prevence a tlumení mastitid dojnic. Veterinářství 40: 213 – 251.

Ticháček A., Bjelka M., Hanuš O., Kopunecz P., Olejník P., Pavlata L., Pechová A., Ponitil A. (2007). Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka. Šumperk, Agritec. ISBN 978-80-903868-08, 88.

Urban F., Doležal O., Kudrna V., Vacek M., Vondrášek L. (2001). Chov černostrakatého skotu v České republice. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 52 s. ISBN 80-7271-070-2.

Urban F., Bouška J., Čermák V., Doležal O., Fulka J., Futerová J., Homolka P., Jílek F., Kudrna V., Loučka R., Macháčová E., Marounek M., Mikšík J., Mudřík Z., Petr J., Poděbradský Z., Šereda L., Skřivanová V., Váchal J., Vetyška J., Žižlavský J. (1997). Chov dojeného skotu. Praha, Apros, 289 s. ISBN 80-901100-7-X.

Vacek M., Stádník L., Fiedlerová M. (2006). Jak využít sledování tělesné kondice při řízení vysokoužitkových stád. In: Metody řízení vysokoužitkových stád dojnic. (2006). s. 5 – 10. ISBN 8086454770.

Wattiaux M.A., Howard W.T., Armentano L.E., Grummer R R., McCullough D. (2004). Dairy Essentials. In: Náš chov. Praha, Profí Press, s. 57 – 62.

Webové stránky:

Kontrola užitkovosti. Dostupné z

<http://www.cmsch.cz/kontrola-uzitkovosti/>

Přehled kontroly užitkovosti. Dostupné z

<http://www.holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/prehled-kontroly-uzitkovosti>

Sestava plemenic. Dostupné z

http://www.plemdat.cz/cz/sestava.php?root_id=33&in=1

Úskalí reprodukce ve stádě dojeného skotu. Dostupné z

<http://naschov.cz/uskali-reprodukce-ve-stade-dojeneho-skotu/>

Základy výživy skotu. Dostupné z

<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/krmiva-a-krmeni-skotu/zaklady-vyzivy-skotu.html>