

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Analýza mléčné užitkovosti a plodnosti u stáda
dojnic českého strakatého skotu**

Autor: Jan Vafek

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Tomáš Tonka Ph.D.

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

České Budějovice, 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan VAFEK**
Osobní číslo: **Z11236**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Analýza mléčné užitkovosti a plodnosti u stáda dojnic českého strakatého skotu**
Zadávající katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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

V posledních letech je chov skotu v ČR charakterizován neustálým poklesem stavů dojnic. Dochází k výraznému snížení zejména stavů dojnic českého strakatého skotu a navyšují se stavy masného skotu. Pozitivní je významný nárůst mléčné užitkovosti, která je na úrovni dosahované v EU-15. 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 českého strakatého 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 vytřídíte podle genotypu, úrovně užitkovosti a pořadí laktace. Datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami a vyhodnotíte vliv vybraných faktorů na úroveň užitkovosti a plodnosti dojnic.


Rozsah grafických prací: 10 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Kvapilík, J. a kol.: Ročenka 2011, Chov skotu v České republice, Praha, 2012, 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.
Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, Agroweb) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín, Výzkum v chovu skotu, Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu)

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


prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc.
děkan

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


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 15. března 2013

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 v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou - 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.

Datum

.....

Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou děkuji především vedoucímu a konzultantovi mé práce Mgr. Tomáši Tonkovi Ph.D. a prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc. za odborné vedení, velkou trpělivost, ochotu a pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji podniku ZD Kouty, především předsedovi Lubomíru Piskovi a zootechnikovi, Miroslavu Cahovi za spolupráci, ochotu a vstřícnost s jakou mi byly poskytnuty veškeré informace, potřebné k napsání bakalářské práce. Na závěr děkuji celé své rodině za velkou morální podporu a pomoc.

Abstrakt

Současné ekonomické podmínky kladou důraz na efektivnost produkce mléka. Hlavní dva faktory, ovlivňující ekonomiku dojeného skotu, jsou mléčná užitkovost a reprodukce. Proto je snahou chovatelů dojeného skotu co nejvyšší mléčná produkce, při zachování dobrých reprodukčních ukazatelů. Cílem práce bylo vyhodnotit vybrané vlivy na ukazatele plodnosti a mléčné užitkovosti u vybraného stáda českého strakatého skotu. Data byla hodnocena od června 2008 do října roku 2013. Do hodnocení bylo zařazeno 290 dojnice, které ukončily laktaci. U sledovaných dojnic byl hodnocen vliv laktace na produkci mléka, vliv genotypu a zušlechťovacího plemene na užitkovost a složky mléka, stejně jako na vybrané reprodukční ukazatele. U sledovaných genotypů C1a C2 bylo prokázáno, že dojnice genotypu C2 měly statisticky významně vyšší dojivost mléka ($p < 0.05$), zatímco dojnice genotypu C1 měly statisticky vyšší obsah tuku v mléce ($p < 0.05$). Vliv genotypu na věk při prvním otelení nebyl, stejně jako vliv na délku servis periody, mezidobí a obsah bílkovin, statisticky průkazný. Vliv pořadí laktace na obsah sledovaných mléčných složek a množství mléka byl statisticky průkazný ($p < 0.05$), stejně, jako nádoje za jednotlivé laktace. Současně byl prokázán vliv věku při prvním otelení na počet laktací ve sledovaném chovu. V analyzovaném datovém souboru byl prokázán i vliv produkce mléka na délku servis periody a mezidobí. Servis perioda u vysokoužitkových dojnic s dojivostí nad 10000 kg mléka za laktaci byla vyšší o 17,5 dne a mezidobí o 42,3 dny ve srovnání s dojnicemi s užitkovostí do 6000 kg mléka za laktaci ($p < 0.05$). Dále byl prokázán vliv zušlechťujícího plemene na produkci mléka a složky mléka. Kříženky českého strakatého skotu s plemenem red holštýn měly nejvyšší průměrnou užitkovost za laktaci (7885,07 kg mléka) ve srovnání s čistokrevnými plemenicemi a kříženkami s plemenem ayrshire, které měly statisticky významně vyšší obsah tuku i bílkovin ve srovnání s ostatními skupinami plemenic ve sledovaném stádě ($p < 0.05$). Vliv zušlechťovacího křížení na délku servis periody a mezidobí nebyl ve sledovaném stádě prokázán.

Klíčová slova: skot, český strakatý skot, laktace, mléčná užitkovost, reprodukční ukazatele.

Abstract

Current economic conditions emphasize the efficiency of milk production. The two main factors that have an influence on the economics of dairy cattle are the milk yield and the reproduction. Therefore, the effort of breeders of dairy cattle is to achieve a milk production as high as possible while maintaining a good reproductive performance. The aim of the thesis was to evaluate the selected effects to the indicators of fertility and milk production in selected Czech Pied cattle herd. Data were evaluated from June 2008 to October 2013. In the evaluation were included 290 cows that had completed lactation. For the monitored cows was evaluated the effect of lactation on a milk production, the effect of genotype and processing breed on the performance of the and milk components, as well as on selected reproductive indicators . For observed genotypes C1a C2 has been shown that cows of genotype C2 had a statistically significant higher milk yield milk ($p < 0.05$), while the cow with a genotype C1 had significantly higher fat content ($p < 0.05$). The effect of genotype on age at first calving as well as the influence of the length of the service period, interim and the protein was not statistically significant. An effect of lactation number on the content of the monitored constituents and quantities of milk was statistically significant ($p < 0.05$), as well as the yield for each lactation. Concurrently was shown an influence of age at first calving to the number of lactation of the monitored breed. In the analyzed dataset was shown the influence of milk production in the length of the service period and the interim. The service period for productive cows with milk yield over 10000 kg of milk per lactation was higher by 17.5 days and the interim by 42.3 days compared with cows yielding 6000 kg of milk per lactation ($p < 0.05$). It was also shown to influence of a refined breed on milk production and milk components . The crossbreeds of Czech Fleckvieh with the red Holstein breed had the highest average yield per lactation (7885,07 kg of milk) compared to pure-bred cows and the crossbreeds with the breed Ayrshire, which were statistically significantly higher in fat and protein compared with other groups of cows in the monitored breed ($p < 0.05$). The effect of processing crossing on the length, service period and interim haven't been proved in the monitored herd.

Keywords: dairy cow, Czech Pied cattle, lactation, milk yields, reproductive performance.

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	10
2.1. Historie českého strakatého skotu	10
2.2. Šlechtění českého strakatého skotu	11
2.2.1. Chovný cíl a základní parametry chovného cíle	12
2.3. Mléčná užitkovost	12
2.3.1. Hodnocení mléčné užitkovosti.....	13
2.3.2. Dojitelnost.....	13
2.3.3. Složení mléka.....	14
2.4. Reprodukce skotu	14
2.4.1. Říje	15
2.4.2. Detekce říje	15
2.4.3. Hodnocení reprodukce skotu	16
2.5. Vlivy působící na mléčnou užitkovost a reprodukci skotu	18
2.5.1. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti.....	18
2.5.2. Vliv výživy na plodnost krav	19
2.5.3. Vliv genotypu a příkříženého plemene	20
2.5.4. Vliv zdraví na reprodukci a užitkovost krav	20
2.5.5. Vliv pořadí laktace a věk dojnice.....	21
2.5.6. Hmotnost při prvním otelením.....	21
2.5.7. Věk při prvním otelením	21
3. Cíl práce	23
4. Materiál a metodika	24
4.1. Charakteristika sledovaného chovu	24
4.1.1. Rostlinná výroba	24
4.1.2. Živočišná výroba.....	24
4.2. Charakteristika sledovaného souboru.....	25
5. Výsledky a diskuse	27
5.1. Vliv genotypu na sledované ukazatele	27
5.2. Vliv pořadí laktace	31
5.3. Vliv úrovně mléčné užitkovosti	37
5.4. Vliv zušlechťujícího plemene.....	40
6. Závěr	46
7. Seznam použité literatury	48

1. Úvod

Chov dojeného skotu patří mezi nejdůležitější oblasti živočišné výroby. Mezi nejvýznamnější přednosti chovu dojeného skotu patří konzumace a přeměna rostlinných krmiv, nepoužitelných pro lidskou výživu, na hodnotné živočišné produkty, především mléko a maso, které patří k základním potravinám pro výživu člověka. Z širšího hlediska je skot hlavní konzument objemných krmiv a tím i trvalých travních porostů. Skot touto činností napomáhá k údržbě krajiny v kulturním stavu. Skot má nezastupitelné postavení při udržování a zlepšování úrodnosti půdy, obzvláště v horských a podhorských oblastech. Mezi další výhody skotu patří zabezpečení relativně stálého příjmu pro chovatele v průběhu celého roku. V neposlední řadě je chov dojného skotu a výroba mléka jedním ze základních pilířů zaměstnanosti na venkově.

Výroba mléka v České republice je charakterizována poklesem producentů mléka, nižšími stavy chovaného dojeného skotu a mlékáren, a narůstajícím podílem dovozu mléčných výrobků. Naopak stoupá mléčná užitkovost dojnic a roste vývoz syrového mléka. K dalším charakteristikám posledních let patří procentuální snižování stavu českého strakatého skotu v celkové populaci chovaného skotu v celé České republice a procentuálním nárůstem populace holštýnského skotu. Pro udržení populace českého strakatého skotu v budoucnosti bude nutné využít odlišných užitkových vlastností, kterými se liší od holštýnského skotu. Mezi tyto vlastnosti lze zařadit dlouhověkost, větší životaschopnost narozených telat, menší náchylnost ke stresu, vyšší masnou užitkovost, lepší zdravotní stav vemene a struků, vyšší obsah pevných složek v mléce, lepší zdravotní stav paznehtů a končetin. Významnou výhodou českého strakatého skotu je i jeho schopnost využívat pastevních porostů k efektivní produkci mléka i masa. V neposlední řadě je český strakatý skot národním dědictvím a proto byly původní linie českého strakatého skotu zařazeny do genových rezerv.

2. Literární přehled

2.1. Historie českého strakatého skotu

Český strakatý skot patří do početné skupiny horského strakatého skotu. Původním skotem na území Čech a Moravy byl jednobarevný brachycerní skot, tzv. české červinky, který ještě ve druhé polovině 18. století byly na našem území velmi rozšířené. Ve druhé polovině 19. století začaly velkostatky dovážet do Čech plemena alpského skotu, mezi nimi především bernský, simentálský, pincgavský, zilletárský, švýcarský a také plemena nížinného skotu. Tato plemena se křížila nejen s českými červinkami, ale i mezi sebou. Postupně vytvořily několik rázů červeno strakatého skotu (Plesník a kol., 1977). Byl to zejména skot simensko - český, bernsko - český, bernsko - hanácký, hřbínecký a kravařský. Pokračující převodné křížení s bernskými býky bylo příčinou postupného spojování jednotlivých skupin skotu a vedlo k vytvoření českého strakatého plemene s rázy hřbíneckým a kravařským. Později i tyto rázy splynuly se základním plemenem. Na zušlechťovací práci s plemenem se podílela hlavně systematická kontrola užitkovosti, která se plně rozvinula až po první světové válce. Od roku 1923 bylo využíváno výsledků kontroly užitkovosti pro selekční práci, zejména výběr býků (Botto a kol., 1984). Celý postup a vývoj plemene se značně zpozdil v období druhé světové války. Po druhé světové válce s postupující násilnou kolektivizací zemědělství se dále zhoršovala situace v chovu skotu. V 50. letech minulého století se zanedbával rozsah a kontrola plemenářské práce, třebaže počet inseminací narůstal. K obratu dochází v polovině padesátých let, kdy byly vytvořeny stabilní podmínky pro plemenářskou práci. V průběhu 50. let se začalo využívat různých forem křížení. Ke křížení se používal hlavně ayrshirský, švédský červenobílý a dánský červený skot. Tato plemena měla zlepšit důležité vlastnosti českého strakatého skotu - především doživost. Začátkem 70. let 20. století se začali využívat býci červeného holštýnského plemene (Urban a kol., 1997). Záměrné křížení s těmito plemeny bylo později zastaveno a od 90. let 20. století se u plemene používá čistokrevná plemenitba nebo se zušlechťuje fylogeneticky příbuznými strakatými plemeny. (www.genetickezdroje.cz).

2.2. Šlechtění českého strakatého skotu

Celá populace českého strakatého skotu se šlechtí již 25 let podle jednotného šlechtitelského programu, průběžně zdokonalovaného v souladu s vývojem poznání, materiálních a organizačních podmínek a ekonomických možností. Přitom se pozorně sledují a váží trendy a metody zahraničních programů a výběrově se aplikují jejich pozitivní prvky na domácí podmínky. Současné parametry šlechtitelského programu se přizpůsobily redukovaným početním stavům plemene. Ke změnám dochází především v absolutních ukazatelích. Relativní hodnoty, které jsou pro intenzitu šlechtění a genetický zisk rozhodující, zůstávají v podstatě zachovány. Předpokladem žádoucí účinnosti programu je však udržení dostatečně početné populace, umožňující potřebný rozsah a intenzitu selekce. Z tohoto hlediska je plně opodstatněná existence jednotného celopopulačního programu šlechtění, jehož nositelem a koordinátorem je Svaz chovatelů českého strakatého skotu (Urban a kol., 1997). Účelem Svazu chovatelů českého strakatého skotu je stanovení a aktualizace chovného cíle a standardu plemene. Koordinuje program a metody šlechtění, rozsah a metody zjišťování a testování vlastností a znaků, odhady plemenné hodnoty v rámci celého plemene. Registruje chovy, plemenná zvířata a jejich potomstvo v plemenné knize, a odpovídá za vedení plemenné knihy. Stanovuje hodnoty pro výběr plemenných zvířat, určených pro kvalitativní reprodukci populace, provádí výběr plemeniků a podílí se na výběru plemenic. Registruje hodnotu a původ plemenných zvířat, vydává potvrzení o jejich původu a hodnotách, vyhodnocuje realizaci šlechtitelského programu plemene a zveřejňuje výsledky (www.cestr.cz). Podle Kučery a Krále (2013) byl plán šlechtění svazu chovatelů českého strakatého skotu pro rok 2013 zaměřen na dokončení společných odhadů plemenných hodnot mléčné užitkovosti. Tyto hodnoty přinesou výrazné zpřesnění kvality pro genomicky optimalizované hodnoty, stejně jako tomu bylo v případě plemenných hodnot exteriéru. Velká pozornost byla věnována selekci genomické, která přispívá k dalšímu zvýšení konkurenceschopnosti produktů českého šlechtění na domácích i mezinárodních trzích.

2.2.1. Chovný cíl a základní parametry chovného cíle

Strategie a ekonomika chovu českého strakatého plemene vychází z předpokladu, dosud v evropských zemích realizovaného, že masná část užitkovosti vyrovnává do značné míry rozdíl mléčné užitkovosti oproti jednostranně zaměřeným dojeným plemenům. Týká se to nejen vlastního výkrmu, jehož parametry jsou shodné se specializovanými masnými plemeny, ale také výhodného zpeněžování telat a zástavového skotu (Urban a kol., 1997). Cílem je intenzivní, stabilní a hospodárná produkce mléka a masa vysoké kvality v poměru 60-66:34-40, dosahovaná za přiměřených nákladů. Tyto požadavky charakterizuje, kombinovaný maso - mléčný užitkový typ. Chovný cíl plemene zdůrazňuje kvalitativní ukazatele produkce, zejména u mléka, a obsahu mléčných složek. Chovný cíl se zaměřuje na zdůraznění ukazatelů fitness, zachování a zlepšení produkční a reprodukční dlouhovýkonosti při střední ranosti. Z reprodukčních vlastností jsou důležité i snadné porody při vysoké vitalitě a natalitě telat. Z provozního hlediska je důležitá adaptabilita pro různé systémy chovu a vysoká pastevní schopnost. Požaduje se harmonické a funkční utváření tělesných partií, hlavně vemene a končetin. Skot by měl mít pevnou kostru s dobrým osvalením, a střední až větší tělesný rámec. Výška v kříži je požadována u dospělých krav 140 – 144 cm a výška u býků v rozmezí 152 -160 cm. Hmotnost by měla v dospělosti dosáhnout 650 – 750 kg u krav a 1200 - 1300 kg u býků. (www.cestr.cz).

2.3. Mléčná užitkovost

Produkce mléka u dojnic představuje významnou užitkovost vlastnost. Mléčná užitkovost je u skotu ovlivňována vlivy genetickými s koeficientem dědivosti $h^2 = 0,25 - 0,30$ a vlivy vnějšího prostředí. Optimální prostředí v nejširším slova smyslu umožňuje dojnici realizovat její genetické předpoklady pro produkci mléka a jeho složek. Za nejvýznamnější složku vnějšího prostředí lze považovat úroveň výživy a krmení, která se spolu s managementem podílí na výši mléčné užitkovosti ze 60 - 70 %. Dojnice přetváří přijaté živiny rostlinného původu na mléčnou bílkovinu dvakrát až dvaapůlkrát výhodněji než na maso (Louda a kol., 1999). U českého strakatého skotu je požadována mléčná produkce u prvotelek 5600 – 6 200 kg mléka, u dospělých krav 6 000 – 7 500 kg mléka, při obsahu 3,5 % bílkovin a 4,0 – 4,1 % tuku, v poměru obsahu bílkovin a tuku v mléce 1 : 1,15 – 1,20, a délce produkčního využití dojnic 4 – 5 laktací (www.cestr.cz).

U fylogeneticky příbuzného plemene německého strakatého skotu, který také patří do skupiny fleckvieh, se v chovném cíli požadavky na mléčnou užitkovost vyjadřují celoživotní užitkovostí přes 30,000 kg mléka s průměrným počtem somatických buněk 180,000 v průběhu všech laktací, denní produkcí u špičkových zvířat 7,000 -10,000 kg mléka za laktaci v závislosti na managementu stáda, především na intenzitě krmení (www.fleckvieh.de).

2.3.1. Hodnocení mléčné užitkovosti

Za objektivní hodnocení mléčné užitkovosti se považuje množství mléka a jeho složek, poskytnutých za celý život dojnice nebo v průměru za jeden den. Nejčastější hodnocení mléčné užitkovosti je hodnocení za laktaci. Je to hodnocení mléčné užitkovosti od otelení dojnice do zaprahnutí (Louda a kol., 1999). Laktací rozumíme složitý fyziologický proces sekrece, shromažďování a spouštění mléka. Tyto funkce mléčné žlázy spolu úzce souvisejí a navazují na sebe. Navzájem se ovlivňují a vytvářejí základ produkční schopnosti mléčné žlázy. Laktací se rovněž nazývá období, během kterého zvířata produkují mléko. To je období od porodu do zaprahnutí čili do doby než ustane sekrece mléka v důsledku blížícího se dalšího porodu (Jelínek a kol., 2003). Laktace skotu má dvě fáze. Po otelení se produkce mléka postupně zvyšuje. Tato fáze, označována jako vzestupná, trvá cca 30 - 60 dní. Období vzestupu laktace označujeme jako období rozdojování. Po dosažení nejvyšší denní dojivosti následuje fáze sestupná, kdy denní produkce mléka klesá až do zaprahnutí. Obdobně jako množství mléka se mění v průběhu laktace i jeho jednotlivé složky. V období vzestupné fáze laktace procento bílkovin a tuku klesá, v následující sestupné fázi laktace se naopak tyto složky v mléce zvyšují. Obsah laktózy je v průběhu celé laktace poměrně stálý (Louda a kol., 1999).

2.3.2. Dojitelnost

Dojitelnost je schopnost uvolňovat mléko z vemene s různou intenzitou při dojení strojem. Je to individuální vlastnost dojnice, charakterizující funkční vlastnost vemene. Tato vlastnost je závislá na anatomické a histologické stavbě vemene, pevnosti strukového svěrače, výši nitrovemeného tlaku a intenzitě spouštěcího reflexu. Dojitelnost se hodnotí podle ukazatele absolutního průměrného minutového výdojku APMV (Louda a kol., 1999), s parametry nejméně 1,9 kg u matek býků a 1,6 kg u dcer testovaných býků (Urban a kol., 1997).

2.3.3. Složení mléka

Kravske mléko se skládá z 87,5 % vody, 12,5 % sušiny, 3,3 % bílkovin, 3,8% tuku, 4,7 % laktózy a 0,7 % popelovin (Pešek a kol., 1997).

Tuk

Mléčný tuk je jedním z nejkomplicovanějších přírodních tukových komplexů. V mléce se nachází v podobě tukových kuliček velkých v průměru 0,5 - 10 μm , nejčastěji však 2,5 - 3,5 μm . Kuličky jsou obaleny proteinovými membránami, protože do mléka je tuk uvolňován prostřednictvím apokrinní sekrece v sekrečním epitelu alveolů mléčné žlázy. Obsah tuku v mléce závisí zejména na plemeni krav, dojivosti, ročním období, krmení a stadiu laktace. Obsah tuku v mléce ovlivňuje zejména skladba krmné dávky, především obsah vlákniny a její struktura, které ovlivňují obsah tuku v mléce, kdy nedostatečná vláknina nebo její nedostatečná strukturovanost snižují jeho obsah. Stejně tak obsah tuku klesá při rostoucí dojivosti a v první půli laktace. Obsah tuku naopak fyziologicky vzrůstá ke konci laktace (Doležal a kol., 2000).

Bílkoviny

Bílkoviny jsou v mléce obsaženy v podobě koloidního roztoku. Z hlediska výživy je důležité, že obsahují všech 10 esenciálních aminokyselin. V mléce se vyskytují 3 hlavní bílkoviny: kasein, laktoalbumin a laktoglobulin. Kasein je hlavní bílkovina obsažená v mléce, tvoří 80 % obsahu bílkovin a má podstatný význam při výrobě sýrů a tvarohů. Pešek a kol. (1997) udávají, že obsah bílkovin v mléce je dán především geneticky, koeficient dědivosti je přibližně 0,48.

Laktóza

Hlavním sacharidem v mléce je disacharid laktóza, který je složen z glukózy a galaktózy. Kromě mléka a mléčných výrobků se tento disacharid v jiných potravinách nevyskytuje. Obsah laktózy v kravském mléce se pohybuje od 4,6 do 4,9%. Z hlediska výživy člověka laktóza upravuje střevní mikroflóru a podporuje resorpci některých minerálů a vápníku (Pešek a kol., 1997).

2.4. Reprodukce skotu

Biologické základy užitekosti hospodářských zvířat spočívají v anatomické stavbě těla, fyziologických funkcích jednotlivých orgánových soustav a dědičnosti

těchto vlastností. Protože veškerá produkce hospodářských zvířat je vázaná na jejich rozmnožování - reprodukci, nemůžeme tuto základní biologickou funkci pominout (Urban a kol., 1997). Jednou ze základních biologicky reprodukčních vlastností organismů je plodnost. Plodnost je schopnost produkovat životaschopné potomstvo. U skotu velkou měrou ovlivňuje jak mléčnou, tak i masnou užitkovost, a tím významným způsobem rozhoduje o ekonomických výsledcích chovu. Vazba laktace na reprodukci, stejně jako jatečného produktu na reprodukci, vede přes narozené tele. Dědivost plodnosti je velmi nízká ($h^2=0,1 - 0,2$). O plodnosti ve stádě rozhoduje především chovatel a podmínky chovatelského prostředí (Zahrádková a kol., 2009).

2.4.1. Říje

Říje je komplexem fyziologických příznaků a projevů chování, vyskytujících se bezprostředně před ovulací. Říje trvá 4 až 24 hodin. Mezi příznaky říje patří: ochota nechat na sebe skákat, opuchlá, zvětšená vulva, vaginální hlen, uvolňování (výtok) čirého hlenu, neklid, očichávání, olizování, skákání atd., Někdy během říje dochází k poklesu příjmu krmiva a klesá produkce mléka. Příznaky říje, zvláště v případě, kdy se říjí zároveň více zvířat, jsou často chybně interpretovány. Skutečně spolehlivým indikátorem říje je ochota nechat na sebe skákat (Říha a kol., 1996).

Estrální cyklus může být rozdělen na několik stádií podle chování nebo podle ovariálních změn. Estrus-říje je doba sexuální ochoty. Ovulace se obvykle, ne však vždy, vyskytuje na konci říje. Metestrus je částečně postovulační období, během kterého se začíná vyvíjet žluté tělísko (CL). Diestrus je období nástupu luteální aktivity, která začíná obvykle okolo 4. dne po ovulaci a končí regresí žlutého tělíska. Proestrus začíná po regresí žlutého tělíska a končí nástupem estru. Během proestrus vede rychlý vývoj folikulů k ovulaci a k nastolení sexuální ochoty. Folikulární perioda cyklů (proestrus a estrus) je charakterizována dominancí estrogenů. Z pohledu sexuálního chování zvířat je období ochoty příznačné pro estrus a diestrus, období sexuální neochoty zahrnuje metestrus, diestrus a proestrus (Koudelka a Jílek, 1996).

2.4.2. Detekce říje

Říje představuje z chovatelského hlediska nejdůležitější fázi pohlavního cyklu plemenice, kterou lze zevně detekovat a ve které je třeba zajistit zapuštění nebo

inseminaci. Sledování říje musí být zajištěno vizuálně a opakovaně v průběhu dne nebo automatickými telemetrickými a mechanickými sledovacími pomůckami. Pro detekci říje používáme např. pedometry, aktivometry a tlakové detektory říje, zjišťující změny elektrického odporu vodivosti vaginální sliznice – hlenu, a intravaginální teploty mléka v době říje.

K detekci říje a určení optimální doby k inseminaci plemence lze také využít jednoduché metody posouzení krystalizace, tzv. arborizace, cervikálního hlenu (Doležalová a kol., 2013). K vyhledávání říjících se plemenic lze využít i tzv. androgenizované jalovice nebo krávy vybavené značkovačem.

Nejpoužívanější metodou pro automatizované a počítačem zjišťované údaje o nástupu a délce říje jsou v současné době pedometry, resp. aktivotmetry. Určení doby inseminace použitím pedometru dosahuje přesnosti určení až 90 - 95%. Jako nejvhodnější variantu lze doporučit jejich používání v kombinaci s přesnou evidencí a vizuálním sledováním změn v chování a vnějších říjových příznaků. Nicméně přímé vyšetření pohlavních orgánů krav a stanovení stádia pohlavního cyklu od 35. do 45. dne po porodu je předpokladem úspěšné realizace celého procesu zabřeznutí (Stádník a Beran, 2013).

2.4.3. Hodnocení reprodukce skotu

K vyjádření schopnosti reprodukce jednotlivých zvířat nebo celého chovu v optimální míře je třeba použít určitá kritéria, která vyjadřují stupeň plodnosti. Při hodnocení se vychází z okamžité orientace a zjišťování trvajících stavu nebo se hodnotí plodnost za určité období - nejčastěji měsíc, rok nebo 3 měsíce. Jednotlivé ukazatele dovoluují nejen organizovat reprodukční proces, ale také zasahovat do něj tak, aby bylo dosaženo co největší efektivity reprodukce (Kliment a kol., 1989).

Zabřezávání po 1. inseminaci

Zabřezávání po 1. inseminaci - je vhodným ukazatelem pro hodnocení úrovně řízení plodnosti stáda. Vypočítá se podle vzorce:

$$\frac{\text{počet zabřezlých po první inseminaci}}{\text{počet 1. inseminací}} \times 100 \quad (\%)$$

U hodnoty nižší než 50 % konstatujeme vážné problémy v reprodukci stáda (www.zootechnika.cz). Frelich a kol. (2011) uvádí jako: výborné zabřezávání 60% u krav a 65% u jalovic, špatné zabřezávání 40 % u krav a 40 - 55% u jalovic.

Inseminační interval

Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemeniice po porodu poprvé inseminována. Jeho délka je především závislá na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevů říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemeniice necyklující (bez kontroly říje) do 60 dnů po porodu by měly být vyšetřeny. Interval nad 60 dnů v chovech s průměrnou užitkovostí je nevyhovující (Říha a kol., 1996).

Inseminační index

Inseminační index stanoví počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic dělený počtem zabřezlých. Inseminace s následnou reinseminací se započítává jedničkou (Louda a kol., 1999). Inseminační index plemeníků s velmi dobrou plodností by neměl překročit hodnotu 1,6. Index nad 1,9 je nevyhovující a signalizuje poruchy plodnosti (Kliment a kol., 1989).

Interinseminační interval

Interinseminační interval je doba mezi dvěma inseminacemi, která by neměla přesáhnout 30 dní. Hodnota interinseminačního intervalu vyšší jak 40dní, jak u konkrétní plemeniice či stáda, naznačuje mezery ve vyhledávání říjících se zvířat (www.zootechnika.cz).

Vyšší frekvence zkrácených cyklů pod 18 dnů může svědčit o častějším výskytu folikulárních cyst, o poruchách hormonální funkce nebo o poruchách zpětných vazeb. Frekvence nepravidelných cyklů nad 24 dny a vyšší než 25% poukazuje na výskyt embryonální mortality. Pokud frekvence prodloužených cyklů překročí hranici 40 % je tuto situaci nutno řešit kompletní analýzou a odstraněním rozhodujících příčin. Pokud se vyskytne vyšší frekvence dvojnásobných cyklů (nad 10%) svědčí to o nedostatečném sledování říjí (Louda a kol., 1999).

Servis perioda

Servis perioda je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které dojnice zabřezla (Frelich a kol., 2011). Louda a kol (1999) považují za výbornou servis periodu do 80 dní a špatnou servis periodu nad 110 dní.

Škarda a Škardová (2000) uvádějí jako uspokojivou servis periodu do 90 dní. Říha a kol. (1996) udávají v chovech s průměrnou užitkovostí servis periodu do 80 dní, s uspokojivou hranicí do 90 dní. Při prodloužení servis periody o jeden den se snižuje produkce mléka za rok o cca 9,2 litru na krávu. Kvapilík (2011) udává celkovou ekonomickou ztrátu na prodloužení servis periody nad optimální hranici o jeden den až o 56 Kč.

Čistá natalita krav

Natalita krav vyjadřuje objektivně počet telat narozených za jeden rok od 100 krav ve stádu. Do této hodnoty se nezapočítávají telata od jalovic (Matoušek a kol., 1996)

Mezidobí

Mezidobí se vypočítává jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav (Říha a kol., 1996). O velmi dobrém hovoříme, pokud je do 375 dní, nevyhovující je nad 440 dní (Kliment a kol., 1989). Podle Kvapilíka (2012) mezidobí v ČR v roce 2012 bylo průměrně 406 dní.

2.5. Vlivy působící na mléčnou užitkovost a reprodukci skotu

2.5.1. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti.

Při zvyšování mléčné užitkovosti často dochází ke snižování schopnosti zvířat k úspěšné reprodukci. Je to stav objektivní, některé literární prameny to neuvádějí a považují neúspěšnou reprodukci za neschopnost chovatelů přizpůsobit podmínky, především výživy, potřebám zvířete (Říha a kol., 1996). Bucek (2012) uvádí, že vysokoprodukční krávy mají tendenci ke zhoršené fertilitě. Krávy s horší plodností mají obvykle horší ukazatele dlouhověkosti, a jejich celoživotní užitkovost je nižší. Při vysoké mléčné užitkovosti (nad 7000 kg mléka za laktaci) lze tolerovat prodloužení mezidobí na 400 dnů, spolu s adekvátním prodloužením servis periody a

insemináčního intervalu. Ježková (2008) uvádí, že poruchy reprodukce u vysokoužitkových dojnic se většinou neprojevují u všech zvířat, ale asi u 10 až 15 % plemenic ve stádě.

2.5.2. Vliv výživy na plodnost krav

Výživa výrazně ovlivňuje vývoj pohlavních orgánů a jejich funkčnost. Vliv výživy se uplatňuje přímo nebo prostřednictvím změn ve vnitřním prostředí, v průběhu poruch metabolismu, které působí na neurohumorální struktury a mechanismy řídící pohlavní funkce. Poruchy metabolismu, vázané na plodnost, se nejčastěji vyskytují v období stání na sucho, v poporodním období a v první fázi laktace. V tomto období se však rozhoduje o celkové produkci mléka i o úspěšné reprodukci. Neadekvátní výživa v době zaprahnutí a v poporodním období má za následek vznik klinických a subklinických poruch metabolismu, které negativně ovlivňují produkci mléka i plodnost (Kudrna a kol., 1998). Z fyziologického i ekonomického pohledu je i zvyšování tělesné kondice během stání na sucho nežádoucí. Ztučnění krávy před porodem způsobí obtížnější porod se všemi svými důsledky pro životaschopnost telete a zdravotní stav krávy po otelení. Nadměrné tělesné zásoby tuku tvoří absorpční tkáň pro hormony, zajišťující znovuoobnovení říjového cyklu, a tím tlumí jejich účinek. Dochází k oddálení nástupu cyklické aktivity vaječníků (Stádník a kol., 2013). Kudrna a kol. (1998) uvádějí, že plemena kombinovaného užitkového typu jsou mnohem náchylnější ke ztučnění než plemena mléčného užitkového typu. Negativní energetická bilance při nedostatečném pokrytí energetických požadavků na produkci mléka aktivuje odbourávání tělesných tukových zásob, a tím i snižování tělesné kondice. Její pokles během období by neměl být více, než 50 - 70kg hmotnosti dojnice. Zvýšená intenzita čerpání energie z vlastních zásob může vést k nástupu metabolických poruch (Doležalová a kol., 2013). Je dokázáno, že výživa dojnic úzce souvisí s jejich plodností, protože výživa podmiňuje vztah mezi stoupající užitkovostí a klesající plodností. Proto se lze domnívat, že pro dosažení dobré plodnosti jsou potřeba všechny podstatné výživné a minerální látky ve vyrovnaném poměru. Jejich nedostatek nebo nadbytek se projevuje různě podle specifické funkce jednotlivých živin, a to i ve vztahu k jejich akumulační a mobilizační schopnosti (Kopecký a kol., 1981). Frelich a kol. (2001) doporučují pro vyrovnání obsahu počtu živin a aktivních a biologicky účinných látek krmnou dávku pro dojnice vytvořenou celoročně na kvalitních objemných krmivech.

2.5.3. Vliv genotypu a zušlecht'ovacího plemene

Významnou součástí genotypu je plemenná příslušnost a s ní související užitkový typ. Postupem času byla záměrně vyšlechtěna jednostraně mléčná plemena, plemena masná a plemena s kombinovanou užitkovostí. Těmto třem skupinám odpovídá i rozdílné užitkové zaměření a s ním i rozdílné genetické předpoklady pro mléčnou užitkovost (Louda a kol., 1999). Český strakatý skot nejvýrazněji ovlivnila 2 plemena: ayrshire a red holštýn (www.cestr.cz). Plemeno ayrshire zlepšuje mléčnou užitkovost i tučnost mléka, zlepšuje dojitelnost a tvarové vlastnosti vemene. Nedostatkem této kombinace zušlecht'ovacího křížení je snížení tělesného rámce, zhoršení masné užitkovosti a nižší růstová schopnost vykrmovaných býků. U této kombinace se masná užitkovost snižuje asi o 0,5 - 1,2%, včetně snížení podílu cenných částí masa a zvyšuje se podíl loje. Kříženci českého strakatého skotu a plemene red holštýn vykazují produkci mléka o 10-15 % vyšší při snížení tučnosti mléka o 0,1-0,5%. Tato kombinace se vyznačuje vyšším tělesným rámcem a zachovanou růstovou schopností, dochází však ke snížení jatečné výtěžnosti (Špaček a kol., 1987). Při nárůstu mléčné užitkovosti u holštýnského plemene se striktní selekce na znaky produkce mléka projeví nevídanými efekty. Vyšší intenzita produkce mléka se projeví vyšší raností holštýnského plemene a rovněž i vyšším vyřazováním a nižším produkčním věkem zvířat (Bjelka, 2010).

2.5.4. Vliv zdraví na reprodukci a užitkovost krav

Dobrý zdravotní stav dojnice je podmínkou pro realizaci mléčné užitkovosti. Šlechtění na vysokou užitkovost má negativní vliv na plodnost a zdraví skotu. (Vacek a kol., 2008). Mezi nejzávažnější onemocnění, ovlivňující mléčnou užitkovost a ekonomiku chovu, patří mastidy. Jsou to zánětlivá onemocnění mléčné žlázy, na jejichž vzniku se podílejí mikroorganismy, fyziologické procesy mléčné žlázy nebo fyzikální a chemická traumata. Jsou výsledkem kumulativního působení různých stresujících faktorů, např. nízké hygieny ustájení, dojení, špatné funkce dojícího stroje, nízké úrovně výživy a techniky krmení či chovatelské práce. Ekonomicky nejvýznamnější infekce jsou mikrobiální, které se do mléčné žlázy dostávají strukovým kanálkem při narušení přirozených obranných mechanismů vemene (Kuprová a kol., 2014). Stádník a kol. (2009) udávají, že výskyt mastitid osminásobně zvyšuje riziko vyvolání dalších nemocí a snižuje užitkovost. Náklady na léčbu, spojené s pracovními náklady, mohou dosáhnout až 45 tis. Kč za rok na

1 dojnici. Obdobné ekonomické ztráty vyvolávají i další zdravotní problémy, které v mnoha případech končí nutnou porážkou nebo úhynem dojnic. Doležal a kol. (2000) uvádějí, že incidence klinických mastid a nových infekcí se zvyšuje s počtem laktací. S věkem se zvyšující nemocnost není pravděpodobně důsledek větší náchylnosti mléčné žlázy, ale usnadnění penetrace patogenů strukovým kanálkem.

2.5.5. Vliv pořadí laktace a věk dojnice

Během dospívání se vyvíjí vemeno a mléčná žláza, a zvětšuje se tělesný rámec. V důsledku toho se s pořadím laktace zvyšuje množství mléka, vyprodukované dojnici za laktaci. Zvyšování množství mléka trvá do dosažení pohlavní dospělosti, kdy se opět doživost snižuje. Pro každé plemeno je typické, v jakém věku a pořadí laktace dosáhne maximální užitkovosti. U raných plemen nastupuje laktace dříve, ale s tím souvisí dřívější stárnutí a nižší počet laktací za život. U méně prošlechtěných plemen nastupuje laktace později a je u nich pravděpodobnější pomalejší stárnutí. Vyššího věku se dožívá malý počet zvířat, proto je výhodnější docílit v prvním třech až pěti laktacích maximální produkce (Frelich a kol., 2011). Pro vyjádření nejvyšší produkce za normovanou laktaci a život se používá termín laktace maximální.

2.5.6. Hmotnost při prvním otelením

Hmotnost má pozitivní vztah k výši mléčné produkce na 1 laktaci. Dojnice většího tělesného rámce je schopna přijmout větší množství sušiny, a to se pozitivně projeví ve vstřebání většího množství živin a zvýšení mléčné produkce (Frelich a kol., 2001). Analýza vlivu intenzity růstu jalovic českého strakatého skotu na následné reprodukční schopnosti a mléčnou užitkovost dokázala, že vysoká intenzita růstu jalovic může negativně ovlivňovat následnou plodnost, a nízká naopak celkovou mléčnou užitkovost. Nejvýhodnější je odchov jalovic českého strakatého skotu s přírůstkem 701 až 920 g a jejich zařazení do reprodukce před 501. dnem života (Ježková, 2014). Podle Loudy a kol. (1999) u českého strakatého skotu zvýšení hmotnosti o 10 kg znamenalo zvýšení produkce mléka za laktaci o 46 kg.

2.5.7. Věk při prvním otelením

Chovatelé jsou nuceni snížit náklady na odchov jalovic a to je vede ke snižování věku při jejich zabřeznutí. U českého strakatého skotu se jeví jako

optimální věk 16 - 18 měsíců při prvním otelení. Pozdní zapuštění, vynucené nižší úrovní výživy, nepřispívá k harmonickému vývinu a nepůsobí pozitivně na následnou mléčnou užitkovost. Také propočet celoživotní produkce mléka na jeden den života dojnice je příznivější pro rané telení (Frelich a kol., 2001). Podle Loudy a kol. (1999) se při vyšším věku prvotelky zvyšuje hmotnost, a tím se zvyšuje produkce mléka na první laktaci. V našich podmínkách zvýšení věku o 1 měsíc představuje zvýšení produkce mléka za laktaci o 34,5 kg.

3. Cíl práce

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů na produkční a reprodukční ukazatele stáda českého strakatého skotu. Cílem byla analýza vlivu genotypu, úrovně užitkovosti a zušlechťovacího plemene na produkci mléka za laktaci, na obsah tuku a bílkovin a servis periodu a mezidobí českého strakatého skotu.

4. Materiál a metodika

4.1. Charakteristika sledovaného chovu

Zemědělské družstvo bylo založeno v roce 1956 a představuje takzvanou výrobně organizační jednotku, která se skládá z bývalých JZD Kouty, Chlum, Radošov a Horní Smrčné. Zemědělské družstvo obhospodařuje 1598 ha zemědělské půdy, z toho 1109 ha orné půdy při procentu zornění 69,4 %.

Pozemky, na kterých hospodaří, se nacházejí v průměrné nadmořské výšce 590 metrů nad mořem. Souhrn průměrných ročních srážek za 5 let se pohybuje od 419,2 mm do 653,1 mm.

4.1.1. Rostlinná výroba

ZD Kouty pěstovalo v roce 2013 obilniny na 405,8 ha s průměrným výnosem 5,18 t/ha. Z toho bylo 198,91 ha ozimé pšenice s výnosem 5,76 t/ha, ozimý ječmen na 67,91 ha s výnosem 4,7 t/ha, jarní ječmen na 138,26 ha s výnosem 5,10 t/ha. Další pěstovanou plodinou je ozimá řepka, pěstovaná na ploše 149,28 ha s výnosem 4,03 t/ha. V produkci krmiv bylo vyprodukováno 7567 t senáže, 8603 t siláže, 2309 t GPS a 277 t sena.

4.1.2. Živočišná výroba

Živočišná výroba se pyšní statusem šlechtitelského chovu českého strakatého skotu. Chov skotu aplikuje systém uzavřeného obratu stáda, při průměrném ročním stavu 403,4 ks dojnic českého strakatého skotu a s průměrnou roční brakací 34,95 %. V hospodářském roce 2012 - 2013 byla dosažena průměrná užitkovost 8135 kg mléka při 391 uzavřených laktacích. Živočišná výroba je rozdělena do 2 středisek, Kouty a Chlum. V Koutech je kravín pro dojnice s volným systémem ustájení, s boxovými loži a roštovými chodbami. Pro stlaní boxu je využíván separát z bioplynové stanice. Krávy jsou dojeny dvakrát denně v autotandemové dojárně s počtem stání 2 x 12. Zasušené plemenice a vysokobřezí jalovice jsou ustájeny ve zrekonstruované stáji s trvalým výběhem a porodnou. Narozená telata jsou po porodu ustájena do 56 dní v klasických venkovních individuálních boxech (VIB), po přechodu na rostlinnou výživu jsou přemístěna do krytých venkovních skupinových boxů po 8 kusech. Býci jsou prodáni a jalovice jsou přesunuty do teletníku v obci

Chlum. ZD Kouty se pravidelně a úspěšně účastní chovatelských výstav. Za největší chovatelský úspěch podniku je považován býk českého strakatého skotu Hurikán MOR 184, který pochází z chovu v Koutech. Tento býk byl v hodnocení selekčního indexu českého strakatého skotu (SIC) v prosinci 2013 hodnocen na 1. místě v České republice s hodnotou SIC 135,4.

4.2. Charakteristika sledovaného souboru

U stáda dojeného skotu českého strakatého plemene byly sledovány vybrané ukazatele mléčné užitkovosti a plodnosti. Data byla získána za období od 20.6.2008 do 25.10.2013. Do sledovaného souboru bylo zařazeno 290 krav s ukončenou laktací z celkového počtu 404 ks. Byly zjišťovány údaje o genotypu, pořadí laktace, množství mléka v kg za laktaci, procentech tuku v mléce, procentech bílkovin v mléce, mezidobí, servis periodě a věku při prvním otelení pro každou dojnici zvlášť.

Sledovaný soubor byl dále vytříděn podle:

- 1) genotypu – C1 a C2, genotyp C3 nebyl ve sledovaném stádě zaznamenán
 - C1 – podíl 87,5 % a více českého strakatého skotu – 573 laktací
 - C2 – podíl 75 – 87.4 % českého strakatého skotu – 176 laktací
- 2) pořadí laktace – sledovaný soubor byl rozdělen na 5 skupin
 1. laktace – 291 ks,
 2. laktace – 198 ks,
 3. laktace – 136 ks,
 4. laktace – 70 ks,
 5. laktace – 41 ks.
- 3) úrovně mléčné užitkovosti na 4 skupiny, dle množství mléka za laktaci
 - 4000 – 6000 kg mléka – 107 laktací,
 - 6000 – 8000 kg mléka – 327 laktací,
 - 8000 – 10 000 kg mléka – 231 laktací,
 - > 10 000 kg mléka – 44 laktací
- 4) genotypu zušlechťovacích plemen – Ayrshire a Red Holštýn

C – 100 % český strakatý skot – 541 laktací

CA – C75 – 85 A25 – 15 - 20 laktací

CR – C 76 – 88 R 24 – 12 - 175 laktací

Pro analýzu stáda byly vybrány a hodnoceny následující ukazatele: množství mléka za laktaci v kg, obsah tuku (v %) a bílkovin (v %) v mléce, věk při prvním otelení ve dnech, servis perioda a mezidobí ve dnech.

Data byla zpracována v programu MS Excel, statistické hodnocení bylo zpracováno v programu Statistika 10 (StatSoft). Příslušnými metodami byly vypočítány tyto základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr, směrodatná odchylka (Sd), medián, minimum a maximum. Rozdíly mezi roztříděnými soubory (genotyp, pořadí laktace, úroveň mléčné užitkovosti, genotyp zušlechťujících plemen) a jednotlivými vybranými ukazateli mléčné užitkovosti (množství mléka, obsah tuku a bílkovin) a reprodukčními ukazateli (servis perioda, mezidobí, věk při prvním otelení) byly porovnány analýzou variance. Při statistickém porovnávání 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, že se porovnávaly více než dvě skupiny, byl následně použit Tukeyho test mnohonásobného porovnání pro zjištění statisticky významné odlišností mezi skupinami.

5. Výsledky a diskuse

5.1. Vliv genotypu na sledované ukazatele

Nejprve byla testována hypotéza, zda má genotyp vliv na: věk při prvním otelení, produkci mléka, obsah tuku a bílkovin v mléce, délku servis periody a mezidobí.

a) Vliv genotypu na věk při prvním otelení

Průměrný věk při prvním otelení byl u genotypu C1 845 dnů s minimální hodnotou 710 dnů a maximální hodnotou 992 dny. U genotypu C2 byl průměrný věk při prvním otelením 844 dny s minimální hodnotou 759 a nejvyšší hodnotou, zaznamenanou u obou skupin, která činila 1007 dnů od narození jalovice. Rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný. Chovný cíl plemene požaduje věk při prvním otelením 793 - 854 dní (www.cestr.cz). Věk při prvním otelení ve sledovaném souboru je tedy v souladu s tím, co uvádějí Frelich a kol. (2001) i Kvapilík a kol. (2013).

b) vliv genotypu na produkci mléka

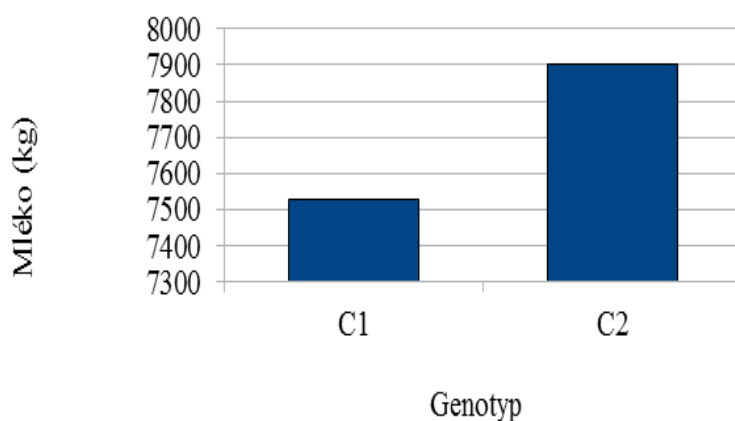
Hodnoty produkce mléka jsou uvedeny v tabulce č. 1 a jsou znázorněny v grafu č. 1. Průměrná produkce mléka na laktaci byla u genotypu C1 7530,18 kg, u genotypu C2 byla 7903,81 kg. Byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi genotypy C1 a C2 - 373 kg mléka ($p < 0,05$). Maximální produkce dosáhla dojnice ve skupině C1 12630 kg mléka, minimální produkce byla zaznamenána také ve skupině C1 a to 4003 kg mléka. Tato užitkovost byla zaznamenána u dojnice, která byla vyřazena. U fylogeneticky příbuzné rakouské populace strakatého skotu je chovný cíl 7000 kg mléka (www.fleckvieh.at). Kvapilík a kol. (2013) uvádějí průměrnou užitkovost populace C1 6862 kg a populace C2 6668 kg mléka. Frelich a kol. (2001) udávají produkci mléka u genotypu C1 5482 kg, u genotypu C2 5646 kg mléka. Produkce mléka byla vyšší, než udává populační průměr českého strakatého skotu. Z výsledků plyne, že produkce mléka na laktaci v daném chovu splňuje chovný cíl plemene, a převyšuje i zahraniční standarty.

Tab. č. 1: Množství mléka za laktaci v kg dle genotypu

Genotyp	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
C1	565	7530,18	1514,90	7444	4003	12630
C2	171	7903,81	1509,44	7774	4569	11164

Tab. č. 2: Analýza variance vlivu genotypu na mléčnou užitkovost

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
genotyp	1	1,833e+07	18325266	7,998	0,00481
Residuals	734	1,682e+09	2291098		

Graf č. 1: Vliv genotypu na mléčnou užitkovost**c) Vliv genotypu na obsah tuku v mléce**

Obsah tuku za laktaci podle genotypu je uveden v tabulce č. 3 a znázorněn v grafu č. 2. Obsah tuku byl u genotypu C1 4,12 %, u genotypu C2 4,01 %. Zjištěný rozdíl obsahu tuku mezi genotypy byl 0,11 %. Tento rozdíl byl statisticky významný ($p < 0,05$). Maximální obsah 5,64 % tuku v mléce měla dojnice ve skupině C2. Minimální obsah 3,16 % tuku v mléce dosáhla dojnice s genotypem C2. Standard českého strakatého skotu požaduje obsah 4 - 4,1 % tuku (www.cestr.cz). Kvapilík a kol. (2013) udávají u genotypu C1 3,98 % tuku a u C2 4,02 %. Frelich a kol. (2001) uvádějí u genotypu C1 i C2 obsah tuku 4,22%. Daná skupina vyhovuje standardu

českého strakatého skotu, obsah tuku u genotypu C1 je o 0,14 % vyšší, než je průměr populace. U genotypu C2 je obsah tuku oproti průměru České republiky nižší o 0,01%.

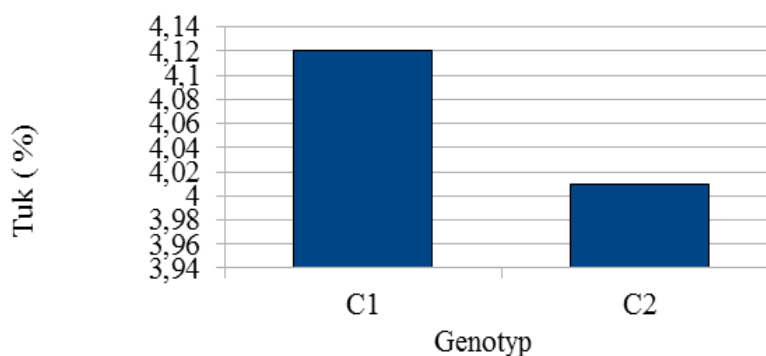
Tab. č. 3: Obsah tuku v mléce za laktaci v % dle genotypu

Genotyp	Počet laktací	Průměr Tuku%	SD	Medián	Minimum	Maximum
C1	565	4,12	0,35	4,12	3,22	5,13
C2	171	4,01	0,42	4,02	3,16	5,64

Tab. č. 4: Analýza variance vlivu genotypu na obsah tuku

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
genotyp	1	1,63	1,6255	11,98	0,00057
Residuals	734	99,62	0,1357		

Graf č. 2: Vliv genotypu na obsah tuku v mléce



d) Vliv genotypu na obsah bílkovin v mléce

Průměrný obsah bílkovin v mléce byl u genotypu C1 3,54%, s minimální hodnotou 3,03 % a maximální hodnotou 4,17 %. U genotypu C2 byl průměrný obsah bílkovin 3,52 %. U genotypu C2 byla zjištěna minimální hodnota 2,98 % a maximální hodnota 4,43 %. V tomto souboru byl zjištěn rozdíl mezi genotypy C1 a

C2 v obsahu bílkovin o 0,02 %. Vyšší obsah bílkovin byl zaznamenán u genotypu C1, mezi sledovanými genotypy nebyl prokázán statisticky významný rozdíl. Kvapilík a kol. (2013) uvádějí obsah bílkovin 3,50 % pro genotypy C1 i C2. Chovný cíl fylogeneticky příbuzného slovenského strakatého skotu požaduje minimální obsah bílkovin 3,5%. Tento cíl je stejný jako u českého strakatého skotu (www.simmental.sk). Frelich a kol. (2001) uvádějí obsah bílkovin u genotypu C1 3,42 % u genotypu C2 3,39%. Obsah bílkovin v mléce ve sledovaném stádě splňuje chovný cíl i v rámci příbuzných populací, a převyšuje průměr populace v ČR, i hodnoty, které udávají literární prameny.

e) Vliv genotypu na délku servis periody

Průměrná délka servis periody byla u genotypu C1 98,25 dne s minimální délkou servis periody 41 dní a maximální hodnotou 289 dní. U genotypu C2 byla průměrná délka servis periody 105,78 dne s minimální délkou servis periody 41 dní a maximální délkou servis periody 267 dní. Rozdíl mezi genotypy byl zaznamenán v délce 7,53 dne. Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl vlivu genotypu na délku servis periody. Svobodová a kol. (2007) rozdělují délku servis periody do 4 kategorií, jako výbornou servis periodu označují takovou, která má délku do 60 dní, velmi dobrou s délkou 61 – 90 dní, jako vyhovující s délkou 91 - 110 dní a nevyhovující nad 110 dní. Kvapilík a kol. (2013) uvádějí průměrnou délku servis periody v ČR 121,5 dne. Chovný cíl českého strakatého skotu udává délku servis periody do 100 dní. Délka servis periody u skupiny C1 odpovídá chovnému cíli českého strakatého skotu a je lepší o 23 dní, než průměr populace. Při porovnání s literárními prameny lze servis periodu u genotypu C1 hodnotit jako vyhovující. U genotypu C2 byl zjištěn rozdíl oproti chovnému cíli o 5,75 dne, ovšem při srovnání s průměrem populace je délka servis periody o 15,72 dne kratší.

f) Vliv genotypu na délku mezidobí

U genotypu C1 byla průměrná délka mezidobí 373,97 dní s minimální hodnotou 307 dní a maximem 489 dní. Minimální hodnotu 307 dní měla dojnice se zkrácenou délkou březosti a kratší délkou servis periody 41 dní. Genotyp C2 měl průměrnou délku mezidobí 385,30 dní, s minimální hodnotou 327 dní a maximální 498. Rozdíl mezi genotypy C1 a C2 činil 11,33 dní a nebyl nalezen statistický

průkazný vliv genotypu na mezidobí. Chovný cíl českého strakatého plemene si klade za cíl dosažení mezidobí 380 - 390 dní (www.cestr.cz). Německá populace strakatého skotu má chovný cíl pro mezidobí 365 dní (www.fleckvieh.de). Kvapilík a kol. (2013) uvádějí délku mezidobí u C1 393 dní a C2 397 dní. Frelich a kol. (2001) uvádějí délku mezidobí do 370 dní jako výbornou, v rozpětí 371 - 380 jako dobrou, 381 - 400 dní jako slabší, a nad 401 dní jako špatnou. Mezidobí u genotypů C1 a C2 ve sledovaném chovu plní chovný cíl českého strakatého plemene, ale nesplňují přísnější chovný cíl německého strakatého skotu. Při porovnání s průměrem populace má genotyp C1 mezidobí o 19,3 dne kratší. Genotyp C2 měl mezidobí kratší oproti průměru populace o 11,7 dní. Při hodnocení podle rozdělení, které udává Frelich a kol. (2001), lze hodnotit mezidobí C1 jako dobré, mezidobí C2 jako slabší.

5.2. Vliv pořadí laktace

Dále byla testována hypotéza, zda má pořadí laktace vliv na produkci mléka a jeho složky a zda věk při prvním otelení ovlivňuje počet laktací a tím produkční věk dojnice.

a) Vliv věku při 1. otelení na pořadí laktace

Hodnoty věku při prvním otelení jsou uvedeny v tabulce č. 5 a v grafu č. 3. U tohoto souboru byl největší rozdíl mezi skupinou na 1 a 5 laktaci s rozdílem 27,22 dní. Tento rozdíl byl potvrzen i statisticky ($p < 0,05$). Kvapilík a kol. (2013) udávají průměrný věk prvního otelení v České republice 815 dní. Frelich a kol. (2001) doporučují věk při prvním otelení u českého strakatého skotu 854 dní. Chovný cíl Německého strakatého skotu požaduje při prvním otelení věk 732 - 854 dní (www.fleckvieh.de). Tento standard se liší o 61 dní v dolní hranici českému, který má za cíl dosáhnout věk u prvního otelení 793 - 854 dní (www.cestr.cz). Při hodnocení chovu bylo zjištěno, že s výjimkou hraničních hodnot dojníc v souboru je splněn nejen chovný cíl českého i německého strakatého skotu, ale i hodnoty, které udávají literární prameny. Při hodnocení oproti průměru populace jsou hodnoty věku při prvním otelení vyšší až o 36 dní u krav na 1. laktaci. Tento stav je ovšem způsoben tím, že průměr populace je tvořen i jedinci jiných rannějších plemen.

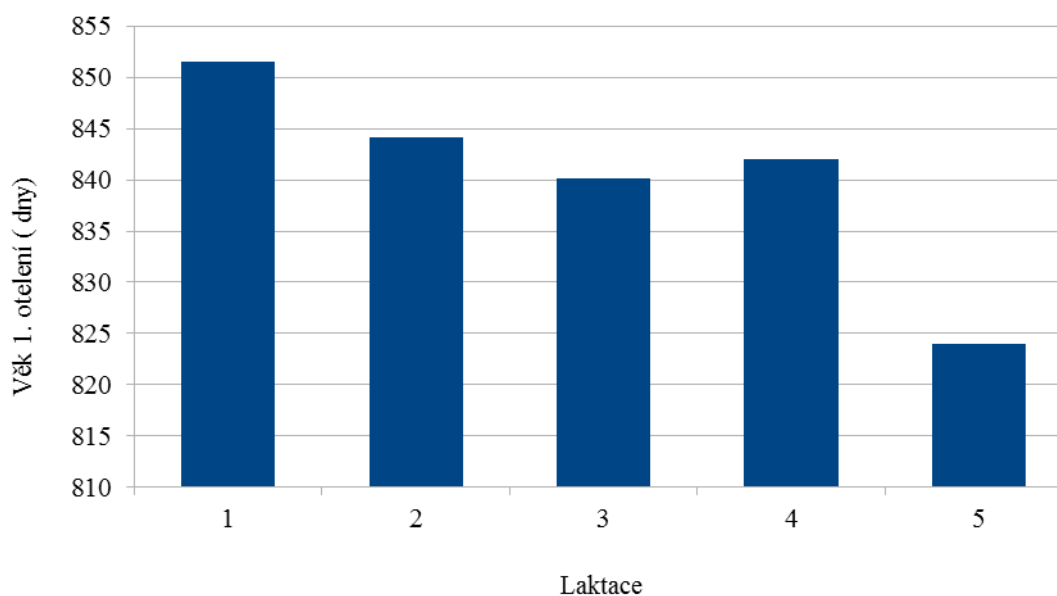
Tab. č. 5: Věk při 1. otelení ve dnech podle počtu laktací

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
1	291	851,18	48,73	852,2	710,5	1007,5
2	198	844,19	47,77	844,5	710,5	1007,5
3	136	840,21	46,28	841	710,5	1007,5
4	70	842,01	52,56	844,5	710,5	951,5
5	41	823,96	53,94	818	710,5	951,5

Tab. č. 6: Analýza variance vlivu věku prvního otelení na pořadí laktace

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
laktace	4	33127	8282	3,491	0,00779
Residuals	731	1734313	2373		

Graf č. 3: Vliv věku při prvním otelením na pořadí laktace.



b) Vliv pořadí laktace na produkci mléka v kg

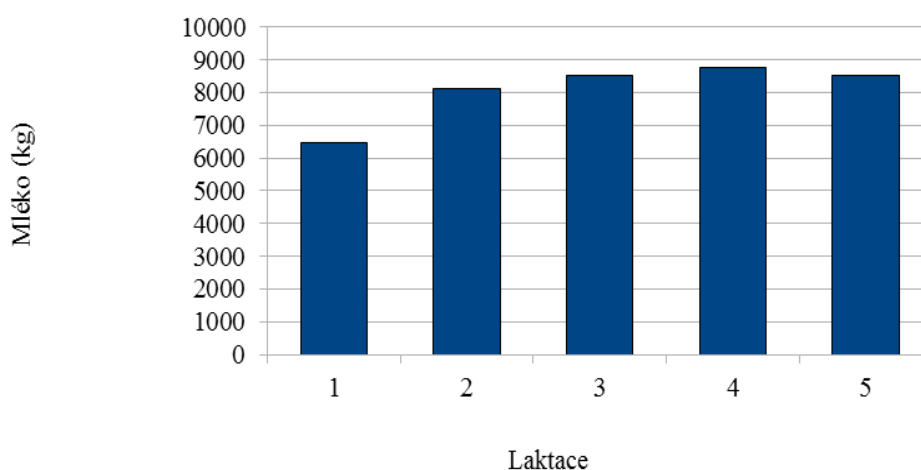
Dosažená produkce mléka na jednotlivých laktacích je zaznamenána v tabulce č. 7 a zobrazena v grafu č. 5. Průměrná hodnota produkce mléka byla na první laktaci 6457,73 kg, ale postupně začala stoupat. Na druhé laktaci bylo naměřeno 8106,41 kg mléka, na třetí laktaci byla zaznamenána produkce 8533,01 kg mléka. Čtvrtá laktace je z hlediska stáda maximální, s množstvím 8747,94 kg mléka. Poslední, 5 laktace, zaznamenala pokles produkce oproti čtvrté laktaci o 236 kg s hodnotou 8511,88 kg mléka. Nejvyšší rozdíl produkce mezi laktacemi byl zaznamenán mezi první a čtvrtou laktací s průměrným rozdílem produkce 2075,28 kg. Statistický rozdíl byl zaznamenán mezi 1. až 5. laktací a 2. - 4. laktací ($p < 0,05$). Chovný cíl a standard plemene požaduje produkci mléka u prvotelek 5600 - 6200 kg, u dojnic na dalších laktacích 6000 -7500kg (www.cestr.cz). Švýcarský chovný cíl u simentálského plemene je 5500 kg na první laktaci, 6500 kg na druhé a 7000 kg mléka na 3. a dalších laktacích (www.swissherdbook.ch). Urban a kol. (1997) udávají průměrnou produkci mléka českého strakatého skotu 6000 až 7000 kg s průměrnou užitkovostí předních chovů 7000 - 8000 kg. Výsledky kontroly užitkovosti u českého strakatého skotu udávají hodnoty na první laktaci 6335 kg mléka, na druhé 7201 kg, a na třetí a dalších laktacích 7310 kg mléka (www.cestr.cz). Při hodnocení stáda lze konstatovat, že produkce chovu převyšuje užitkovost udávanou literárními prameny, ale i užitkovost populace. Při porovnání chovných cílů bylo zjištěno, že námi sledovaná skupina dojnic převyšuje český i švýcarský chovný cíl a to s rozdíly 957 kg mléka na 1. laktaci o 1606,41 kg, na 2. laktaci, a 1533,01 kg na 3. laktaci oproti švýcarskému chovnému cíli.

Tab. č. 7: Množství mléka v kg dle laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
1	291	6457,73	996,27	6424,0	4003	9748
2	198	8106,41	1254,89	8082,0	4225	12630
3	136	8533,01	1365,42	8601,0	4569	11644
4	70	8747,94	1253,77	8781,5	5886	11502
5	41	8511,88	1292,14	8597,0	5526	11084

Tab. č. 8: Analýza variance vlivu pořadí laktace na mléčnou užitkovost

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Laktace	4	6,750e+08	168746750	120,3	<2e-16
Residuals	731	1,025e+09	1402195		

Graf č.4: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost mléka v kg

c) Vliv pořadí laktace na obsah tuku v mléce

Hodnoty obsahu tuku jsou uvedeny v tabulce č. 9 a znázorněny v grafu č. 9. Průměrný obsah tuku v mléce byl 4,22% na 1. první laktaci, 4,05 % na druhé laktaci, 4,01 % na třetí, 3,98% na čtvrté a 3,99% na páté laktaci. V tomto souboru měly nejvyšší obsah tuku dojnice na první laktaci, nejnižší obsah tuku zaznamenala skupina na 4. laktaci s obsahem tuku v mléce 3,99%, s rozdílem 0,23% oproti skupině na první laktaci, která dosahovala hodnot 4,22 %. Tento rozdíl byl potvrzen i statisticky ($p < 0,05$) mezi 1. až 5. laktací. Rozdíl mezi ostatními laktacemi nebyl prokazatelný. Kvapilík a kol. (2013) uvádí obsah tuku u českého strakatého skotu 4,07 % na první laktaci, 3,97% na druhých a dalších laktacích. Urban a kol. (1997) uvádí minimální obsah tuku u českého strakatého skotu 3,8 %. Švýcarský chovný cíl pro simentálskou populaci skotu požaduje obsah tuku 4 % a více (www.swissherdbook.ch). Tento cíl je podobný cíli pro český strakatý skot, který

požaduje 4 - 4,1% tuku (www.cestr.cz). Při hodnocení daného souboru bylo zjištěno, že obsah tuku na všech laktacích převyšuje celorepublikový průměr a vyhovuje i údajům, které udává literatura. Při porovnání s chovnými cíli podobných plemen mají dojnice na první laktaci vyšší produkci tuku o 0,22 %. Průměrný rozdíl, vykazovaný skupinou dojnic na druhé laktaci, byl o 0,5% vyšší. Dojnice na třetí laktaci přesně splňují chovné cíle s obsahem 4,01% tuku. Dojnice na čtvrté laktaci mají nepatrně nižší obsah tuku o 0,2 %, podobnou hodnotu vykazovaly i dojnice na 5. laktaci, které se obsahem tuku 3,99 % lišily o 0,01 % oproti chovným cílům.

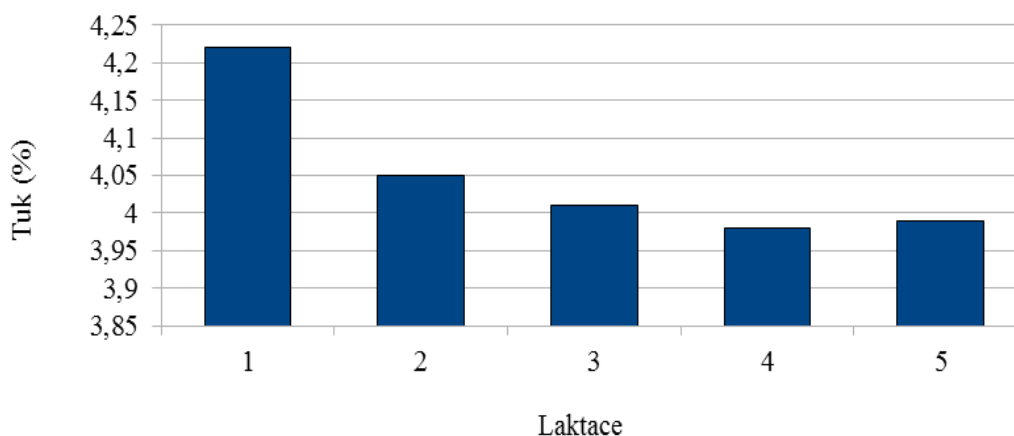
Tab. č. 9: Obsah tuku v mléce v % dle pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
1	291	4,22	0,33	4,20	3,35	5,64
2	198	4,05	0,38	4,04	3,22	5,52
3	136	4,01	0,36	3,98	3,26	5,45
4	70	3,98	0,36	3,97	3,26	4,91
5	41	3,99	0,39	4,00	3,16	4,78

Tab. č. 10: Analýza variance vlivu laktace na obsah tuku v mléce

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Laktace	4	7,20	1,7989	13,98	5,35e-11
Residuals	731	94,05	0,1287		

Graf č. 5: Vliv pořadí laktace na % tuku



d) Vliv pořadí laktace na obsah bílkovin v mléce

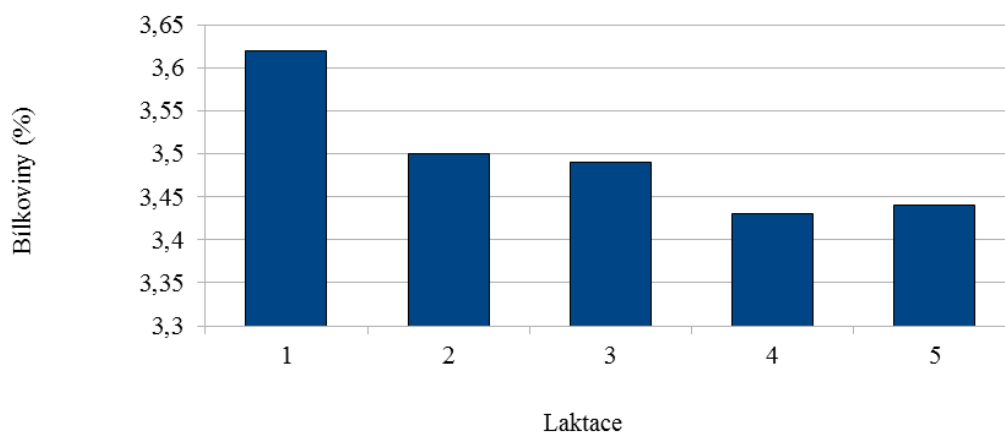
Hodnoty obsahu bílkovin jsou uvedeny v tabulce č. 11 a znázorněny v grafu č.6. Průměrný obsah bílkovin v mléce dosahoval u dojnic v daném souboru 3,62 % na první laktaci, 3,50 % na druhé laktaci, 3,49 % na třetí laktaci, 3,43 % na čtvrté laktaci a 3,44 % na páté laktaci. Nejvyšší rozdíl byl 0,18 % bílkovin mezi 1. a 4. laktací. Statisticky významný rozdíl byl zaznamenán mezi obsahem bílkovin na 1. až 5. laktaci a také mezi 2. a 4. laktací ($p < 0,05$). Kvapilík a kol. (2013) uvádějí obsah bílkovin 3,54 % na první laktaci, na 2. a dalších laktacích udávají obsah bílkovin v mléce 3,48 %. Frelich a kol. (2001) uvádí obsah bílkovin u českého strakatého skotu 3,41 %. Chovný cíl pro rakouský strakatý skot udává obsah bílkovin v mléce 3,4 %. Chovný cíl českého strakatého skotu pro obsah bílkovin v mléce splňují dojnice na 1. a 2. laktaci, dojnice na 3. až 5. laktaci chovný cíl nesplňují. Proti průměru populace vykazují dojnice na 1. laktaci zvýšený obsah bílkovin o 0,08 %, dojnice na 2. laktaci o 0,02 %, na třetí laktaci o 0,01% . Dojnice na 4. laktaci měly obsah bílkovin nižší o 0,05 %, na 5. laktaci o 0,04 %. Při porovnání s použitou literaturou dojnice vykazovaly na všech pěti laktacích vyšší hodnoty obsahu bílkovin.

Tab. č. 11: Obsah bílkovin v mléce v % dle pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
1	291	3,62	0,19	3,61	3,11	4,31
2	198	3,50	0,20	3,50	3,05	4,34
3	136	3,49	0,20	3,47	3,03	4,27
4	70	3,43	0,16	3,43	3,06	3,83
5	41	3,44	0,19	3,42	2,98	3,93

Tab. č. 12: Analýza variance vlivu pořadí laktace na obsah bílkovin v mléce

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
laktace	4	4,025	1,0062	27,34	<2e-16
Residuals	731	26,904	0,0368		

Graf č. 8: Vliv pořadí laktace na obsah bílkovin v mléce

5.3. Vliv úrovně mléčné užitkovosti

V dalším kroku byl zjišťován vliv úrovně mléčné užitkovosti na servis periodu a mezidobí.

a) Vliv úrovně užitkovosti na servis periodu

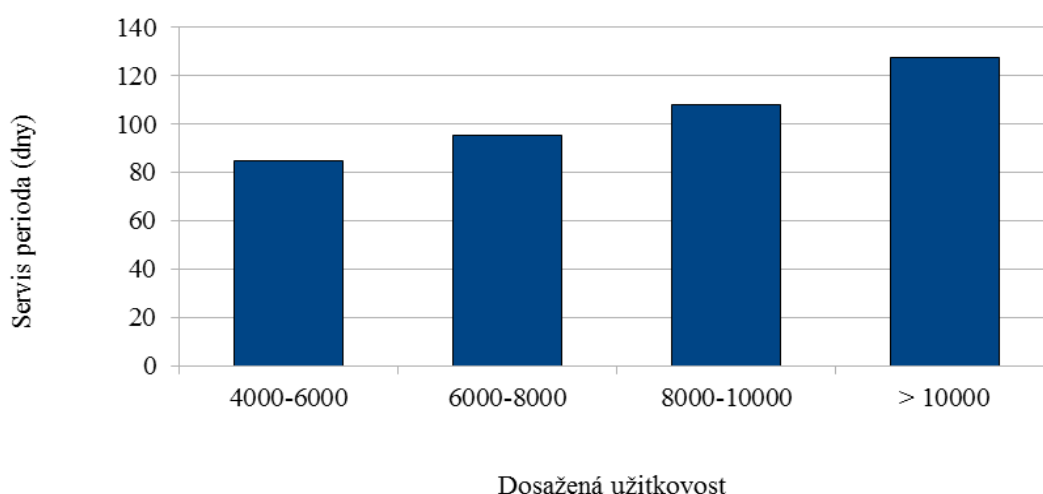
Hodnoty délky servis periody jsou zaznamenány v tabulce č. 13 a znázorněny v grafu č. 7. Nejnižší hodnota servis periody v testované skupině dojnic byla zaznamenaná u skupiny s produkční výkonností 4000 - 6000 kg mléka, s délkou servis periody 84,94 dne. U skupiny s produkční výkonností 6000 - 8000 kg mléka byla zaznamenaná délka servis periody 95,44 dne. U skupiny dojnic s produkcí 8000 - 10000 kg mléka za laktaci byla průměrná servis perioda 108,22 dne. U skupiny s produkcí nad 10000 kg mléka byla průměrná délka servis periody 127,25 dne. Statisticky průkazný rozdíl byl mezi dojnici s užitkovostí 4000 - 6000 kg až po skupinu s užitkovostí nad 10000 kg mléka ($p < 0,05$). Kvapilík a kol. (2013) uvádějí průměrnou délku servis periody v České republice 121,5 dne. Frelich a kol. (2011) označují jako dobrou takovou servis periodu, která má délku 80 až 90 dní. Říha a kol (1996) udávají jako dobrou servis periodu 90 dní. Při vyhodnocení sledovaného chovu se ukázalo, že kratší servis periodu oproti populaci vykazují dojnice všech užitkových skupin, s výjimkou skupiny s užitkovostí nad 10000 kg mléka s průměrným rozdílem 5,75 dne oproti populaci. Při srovnání lze označit pouze dojnice s užitkovostí 4000 - 6000 kg mléka jako vyhovující chovnému cíli pro servis periodu, ostatní skupiny dojnic s vyšší užitkovostí mají delší servis periodu až o 37,5 dne vyšší, než udává chovný cíl. Tento rozdíl vykazovala skupina s užitkovostí nad 10000 kg mléka.

Tab. č. 13: Délka servis periody ve dnech dle užitkových skupin

Dosažená užitkovost	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
4000 - 6000	107	84,94	43,43	69	41	258
6000 - 8000	327	95,44	47,83	82	41	289
8000 - 10000	231	108,22	55,02	94	42	270
> 10000	44	127,25	51,08	121,5	56	261

Tab. č. 14: Analýza variance vlivu dosažené užitkovosti na délku servis periody

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
užitkovost	3	7,93	2,6417	12,56	5,24e-08
Residuals	705	148,28	0,2103		

Graf č. 7: Vliv úrovně mléčné užitkovosti na délku servis periody**b) Vliv úrovně užitkovosti na délku mezidobí**

Průměrná délka mezidobí byla 367,9 dnů u skupiny dojnic s užitkovostí 4000 - 6000 kg, u skupiny s užitkovostí 6000 - 8000 kg bylo mezidobí 377,95 dní a u skupiny 8000 - 10000 kg 375,10 dnů, a u skupiny nad 10000 kg 385,4 dní. Nejvyšší rozdíl 17,5 dne, byl zaznamenán mezi skupinami dojnic s užitkovostí 4000 - 6000 kg a > 10000 kg. Statisticky prokazatelný rozdíl nebyl zaznamenán. Kvapilík a kol. (2013) uvádějí průměrné mezidobí u českého strakatého skotu 407 dní. Frelich a kol. (2001) uvádějí dobré mezidobí s délkou do 380 dní a jako špatné hodnotí to, které je delší než 401 dní. Chovný cíl českého strakatého skotu požaduje mezidobí 380 až 390 dní (www.cestr.cz). Švýcarský chovný cíl pro plemeno simentál doporučuje mezidobí v délce 365 dní (www.swissherdbook.ch). V analyzovaném stádu mají všechny dojnice nižší hodnotu mezidobí než je průměr populace. Všechny dojnice v

daném souboru splnily chovný cíl českého strakatého skotu, zaostávají ale vůči švýcarskému chovnému cíli.

5.4. Vliv zušlecht'ujícího plemene

U toho souboru byla testována hypotéza, zda má zušlecht'ující plemeno vliv na věk při prvním otelení, produkci mléka, obsah tuku a bílkovin v mléce a na servis periodu a mezidobí.

a) Vliv zušlecht'ujícího plemene na věk při prvním otelení

Průměrný věk při prvním otelením byl u genotypu CA 850,33 dní, u CR 842,91 dní a u C 845,32 dní. Minimální věk při prvním otelení byl zaznamenán u dojnice ve skupině C s věkem 710,5 dne. Maximum dní při prvním otelení měla dojnice s genotypem C s délkou 1007,5 dne. Nejvyšší rozdíl hodnot byl zaznamenán mezi skupinou CA a C, s vyšší průměrnou hodnotou u skupiny CA o 7,42 dne. Mezi genotypy nebyl prokázán statisticky významný rozdíl vlivu zušlecht'ujícího plemene na věk při prvním otelení. Kvapilík a kol. (2013) udávají věk při prvním otelení u red holštýnských dojnic 762,5 dne, u čistokrevného českého strakatého skotu 866 dní, u plemene ayrshire 951 dní. Chovný cíl českého strakatého skotu udává věk při prvním otelení 793 až 854 dní. Kříženci i čistokrevná zvířata ve sledovaném chovu plní cíl českého strakatého skotu pro věk při prvním otelení. Při porovnání s čistokrevnými plemeny měly dojnice zušlechtěné přikřížením krve plemenem ayrshire průměrný věk prvního otelení o 100,67 kratší, než čistokrevné plemeno ayrshire. Kříženky s red holštýnem plemenem vykazovaly průměrný věk prvního otelení o 80,41 dne delší oproti čistokrevnému red holštýnu. Tento rozdíl se dá vysvětlit nízkým podílem přikříženého plemene, který maximálně dosahoval 25 %. Při srovnání čistokrevného strakatého skotu s populačním průměrem byl rozdíl věku prvního otelení o 20,68 dne delší.

b) Vliv zušlecht'ujícího plemene na produkci mléka

Hodnoty dosažené produkce mléka podle genotypu zušlecht'ujícího plemene jsou zaznamenány v tabulce č. 17 a znázorněny v grafu č. 12. Průměr produkce mléka u skupiny CR byl 7885,07 kg, u C 7546,33 kg mléka a u CA 7182,55 kg mléka.

Maximální hodnotu produkce mléka 12630 kg dosáhla dojnice ve skupině C. Minimální hodnotu produkce mléka 4003 kg dosáhla také dojnice ve skupině C. Dle zootechnické evidence byla tato dojnice na první laktaci a byla po té ze zdravotních důvodů vyřazena. Nejvyšší průměrný rozdíl v produkci mléka byl zaznamenán mezi skupinami CR a CA, s rozdílem 702,55 kg. Statistický rozdíl v produkci mléka byl mezi skupinami C a CR ($p < 0,05$). Kvapilík a kol. (2013) udávají užitkovost u plemene holštýn 9055 kg, u plemene ayrshire 6269 kg a u čistokrevného strakatého skotu 6362 kg. Švýcarský chovný cíl pro plemeno fleckvieh požaduje užitkovost 8000 kg mléka na třetí laktaci. Populace tohoto plemena je tvořena z 2/3 plemenem red holštýn a 1/3 simentálem (www.swissherdbook.ch). Cíl českého strakatého plemene uvádí 6000 - 7500 kg u dospělých krav (www.cestr.cz). Louda a kol. (1999) uvádějí užitkovost u českého strakatého skotu 6000 až 7000 kg mléka. Při srovnání průměrné dosažené užitkovosti ve sledovaném stádě vykazovala skupina křížených CR dojnic rozdíl v produkci o 1169,33 kg oproti čistokrevnému holštýnu. Rozdíl mezi skupinou CA a užitkovostí čistokrevného ayrshiru činil 913,55 kg. Skupina testovaného skotu C měla vyšší užitkovost o 820,55 kg než je průměr populace. Při porovnání švýcarského chovného cíle, s vysoce podílovými kříženci red holštýna oproti skupině CR, byla zjištěna nižší produkce o 124,3 kg. Srovnáme-li pozorované skupiny s českým chovným cílem, skupina CR a C chovný cíl převyšují, a skupina CA chovný cíl plní.

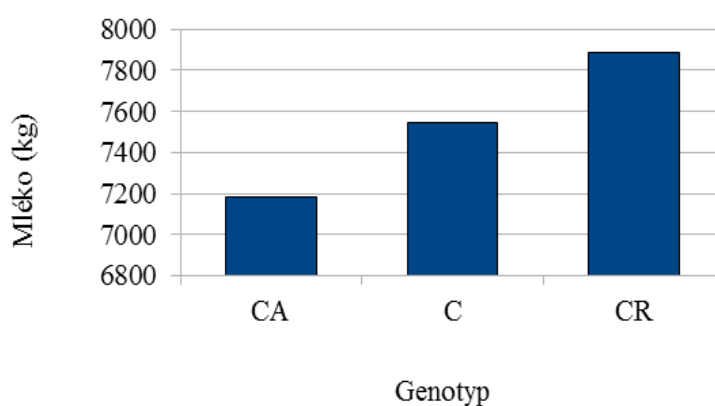
Tab. č. 17: Mléčná užitkovost v kg dle zušlechťujícího plemene

plemeno	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
CA	20	7182,55	1302,80	6958	4931	10003
C	541	7546,33	1528,11	7461	4003	12630
CR	175	7885,07	1492,76	7785	4569	11644

Tab. č. 18: Analýza variance vlivu zušlechtujícího plemene na dosaženou mléčnou užitkovost

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
genotyp	2	1,905e+07	9526676	4,154	0,0161
Residuals	733	1,681e+09	2293230		

Graf č. 12: Vliv zušlechtujícího plemene na dosaženou mléčnou užitkovost



c) Vliv zušlechtujícího plemene na obsah tuku v mléce

Hodnoty vlivu zušlechtujících plemen tohoto souboru na obsah tuku v mléce jsou zaznamenány v tabulce č. 19 a v grafu č. 13. Průměrný obsah tuku dosahoval u skupiny dojníc CA 4,13 %, u skupiny C byl zjištěn obsah tuku 4,08 %, u skupiny CR byl průměrný obsah tuku 3,96 %. Minimální hodnotu v souboru zaznamenala dojnice ve skupině CR s obsahem tuku 3,16 %. Maximální obsah tuku byl zjištěn u dojnice ve skupině C s obsahem tuku 4,69 %. Rozdíl v obsahu tuku 0,17 % byl zaznamenán mezi skupinou CA a CR. Statistická významnost obsahu tuku v mléce byla prokázána mezi skupinou C a CR ($p < 0,05$). Kvapilík a kol. (2013) udávají průměrný obsah tuku u populace českého strakatého skotu 4,00 %, u holštýnského skotu 3,78 % a u plemene Ayrshire 4,11 %. Danner a kol. (2013) uvádějí v rakouské kontrole užitkovosti obsah tuku u plemene holštýn 4,09 %, u rakouského strakatého plemene 4,15 %. Sambraus a kol. (2006) udávají obsah tuku 4,2 % u českého strakatého skotu, u plemene holštýn 4,1 % a u plemene ayrshire 4,2 %. Při porovnání

výsledku měla skupina CR vyšší obsah tuku oproti údajům z české kontroly mléčné užitkovosti u plemene holštýn a to 0,35 %. Rakouská populace holštýnského skotu měla vyšší obsah tuku o 0,05 % oproti skupině CR. Skupina C má vyšší obsah tuku o 0,08 %, než populace českého strakatého skotu. Při porovnání skupiny CA s průměrem čistokrevné populace plemene ayrshire vyšlo, že skupina CA má vyšší obsah tuku o 0,02 %.

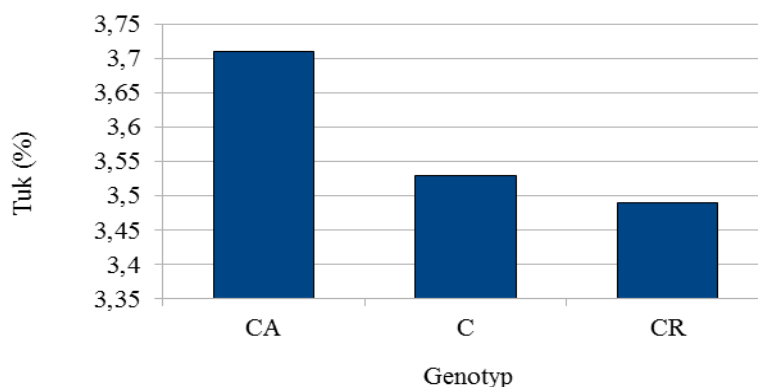
Tab. č. 19: Obsah tuku v % dle zušlecht'ujícího plemene

plemeno	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
CA	18	4,13	0,25	4,12	3,73	4,64
C	512	4,08	0,31	4,1	3,22	4,69
CR	168	3,96	0,35	4	3,16	4,62

Tab č.20: Analýza variance vlivu zušlecht'ující křížení na obsah tuku (%)

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
genotyp	2	1.98	0,9887	9,686	7,1e-05
Residuals	695	70,94	0,1021		

Graf č. 13: Vliv zušlecht'ujícího plemene na obsah tuku v mléce



a) Vliv zušlechťujícího křížení na obsah bílkovin v mléce

Výsledky jsou zaznamenány v tabulce č. 21 a v grafu č. 14. Průměrný obsah bílkovin v mléce byl u skupiny CA 3,71 %, u skupiny C 3,53 % a u skupiny CR 3,49 %. Minimální obsah bílkovin byl u dojnice ve skupině C 3,03 %. Maximální hodnotu v souboru měla také dojnice ve skupině C (3,98 %). Nejvyšší rozdíl obsahu bílkovin byl zaznamenán mezi skupinou CA a CR (0,22 %). Skupina CA měla statisticky vyšší obsah bílkovin v mléce, než skupina C a CR ($p < 0,05$). Kvapilík a kol. (2013) udávají průměrný obsah bílkovin u českého strakatého plemene 3,50%, u plemene ayrshire 3,33 % a u holštýnského skotu 3,31 %. Danner a kol. (2013) uvádějí hodnoty obsahu bílkovin, naměřené při rakouské kontrole užítkovosti u plemene holštýn 3,27 %, u rakouského strakatého plemene 3,41%. Sambraus a kol. (2006) udávají obsah bílkovin 3,5% u českého strakatého skotu, u plemene holštýn 3,3 % a u plemene asyrhire 3,4 %. Skupina CR analyzovaného stáda má vyšší obsah bílkovin oproti údajům české kontroly užítkovosti u plemene holštýn, o 0,19 %. Rakouská populace holštýnského skotu měla nižší obsah bílkovin o 0,22 %. Skupina C má vyšší obsah bílkovin o 0,3 % než je průměr populace českého strakatého skotu. Při porovnání skupiny CA s průměrem čistokrevné populace plemene ayrshire má sledovaná skupina CA vyšší obsah bílkovin o 0,38 %. Všechny testované skupiny vykazovaly vyšší množství bílkovin, než uvedená literatura (Sambraus a kol. 2006)

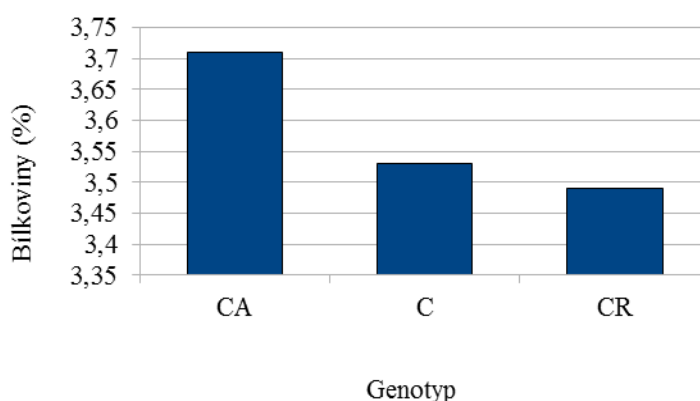
Tab. č. 21: Obsah bílkovin v mléce v % dle zušlechťujícího plemene

Převažující plemeno	Počet laktací	Průměr	Sd	Medián	Minimum	Maximum
CA	20	3,71	0,14	3,74	3,46	3,97
C	534	3,53	0,19	3,52	3,03	3,98
CR	170	3,49	0,2	3,48	2,98	3,97

Tab. č. 22: Analýza variance vlivu zušlecht'ujícího plemene na obsah bílkovin

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Genotyp	2	0,874	0,4371	12,27	5,75e-06
Residuals	721	25,687	0,0356		

Graf č. 15 : Vliv zušlecht'ujícího plemene na obsah bílkovin v mléce



b) Vliv zušlecht'ujícího plemene na mezidobí

Průměrná délka mezidobí byla u skupiny CA 407,57 dnů, u C 402,38 a CR 415,07 dne. Shodnou minimální délku mezidobí 366 dne v tomto souboru zaznamenaly dojnice ve skupině CR a C. Maximální délku mezidobí, 289 dne, zaznamenala dojnice ve skupině C. Největší průměrný rozdíl mezi skupinami byl zaznamenán mezi skupinou C a CR v délce 12,69 dne. Mezi sledovanými skupinami nebyl prokázán statisticky významný vliv na mezidobí. Frelich a kol. (2001) uvádějí dobré mezidobí s délkou do 380 dní, jako špatné hodnotí to které je delší než 401 den. Kvapilík a kol. (2013) uvádějí průměrné mezidobí u českého strakatého skotu 407 dní. Cíl českého strakatého skotu požaduje délku mezidobí 380 až 390 dní (www.cestr.cz). Ani v jedné ze skupin se v analyzovaném stádě nedaří plnit chovný cíl a délka mezidobí je téměř shodná s mezidobím populace dojeného skotu v České republice

6. Závěr

1) Ve sledovaném chovu bylo zjištěno, že genotyp C2 českého strakatého skotu má vyšší mléčnou užitkovost, než genotyp C1 a to o 373 kg. Tento rozdíl byl statisticky průkazný ($p > 0,05$). Při porovnání obsahu tuku v mléce měla skupina C1 vyšší obsah o 0,11 % ($p < 0,05$). Při srovnání obsahu bílkovin nebyl nalezen statisticky průkazný rozdíl mezi genotypy, o něco vyšší obsah bílkovin (0,02%) v mléce byl u genotypu C1. Při porovnání reprodukčních ukazatelů bylo zjištěno, že genotyp C1 má kratší délku mezidobí o 11,33 dní, kratší délku servis periody o 7,53 dne. Mezi těmito ukazateli nebyl prokázán statistický rozdíl. Věk při prvním otelení nebyl statisticky významný, ale odpovídá chovnému cíli na střední ranost. Genotypy C1 a C2 ve sledovaném chovu mají mléčnou užitkovost, včetně obsahu mléčných složek, vyšší, než je průměr populace a požadavky na chovný cíl. Při porovnání reprodukčních parametrů mají obě skupiny reprodukční ukazatele lepší ve srovnání s chovným cílem, ale i ve srovnání s populací strakatého skotu.

2) Při srovnání průměrné užitkovosti podle pořadí laktace bylo zjištěno, že se stoupající laktací úroveň užitkovosti stoupá, ve sledovaném stádě až do 4. laktace, u které byly průměrná užitkovost 8747,94 kg mléka. Statisticky významné rozdíly byly mezi užitkovostí na 1. až 5. laktaci a 2. až 4. laktaci ($p < 0,05$). Opačný trend byl zaznamenán v produkci bílkovin, kdy nejvyšší užitkovost bílkovin byla zaznamenána na 1.laktaci a po té klesal obsah bílkovin v mléce až do 4. laktace. Tento stav byl prokázán statisticky, mezi laktacemi 1. až 5. a 2. a 4. laktací ($p < 0,05$). Vliv laktace na obsah tuku v mléce se lišil mezi 1. a 4. laktací. Se statisticky průkazným rozdílem mezi 1.až 5.laktací ($p < 0,05$). Při porovnání hodnocených skupin se dá konstatovat, že mléčná užitkovost na všech laktacích převyšuje užitkovost populace ale i parametry chovného cíle.

3) Při zkoumání vlivu užitkovosti na ukazatele plodnosti sledovaného stáda bylo zjištěno, že se stoupající užitkovostí se prodlužovala servis perioda ($p < 0,05$). Vliv užitkovosti na mezidobí nebyl statisticky prokázán. Při porovnání skupin s nejnižší a skupin s nejvyšší mléčnou užitkovostí bylo zaznamenáno delší mezidobí o 17,5 dne a servis periody o 23,9 dne. Při hodnocení mezidobí všechny skupiny, a to i skupina s užitkovostí nad 10000 kg mléka, splnily chovný cíl pro délku mezidobí. Chovný cíl

pro servis periodu splnily jen dojnice ze skupiny s nejnižší užitkovostí.

4) Při zkoumání vlivu zušlechťujícího plemene na mléčnou užitkovost, složky a reprodukci bylo zjištěno, že skupina s podílem krve plemene red holštýna má vyšší užitkovost o 702,55 kg, než skupina s podílem krve plemene ayrshira, a o 338,74 kg vyšší než čistokrevná skupina. Tento rozdíl byl statisticky průkazný ($p < 0,05$). Nejvyšší obsah tuku (4,13%) měla skupina CA, statistická průkaznost ale byla mezi skupinami C a CR s obsahem tuku vyšším u C o 0,5% ($p < 0,05$). Nejvyšší obsah bílkovin (3,71 %), byl zaznamenán u skupiny CA, skupina CR měla nižší podíl bílkovin o 0,22 % a skupina C o 0,18% než skupina CA. Skupina CA měla statisticky průkazně vyšší obsah bílkovin, než skupiny C a CR ($p < 0,05$). Průměrná délka mezidobí byla u skupiny C 402,38 dní, u skupiny CA 407,57 dní. Nejdelší mezidobí bylo zaznamenáno u skupin dojnic s podílem krve red holštýna s délkou 415,05 dní. Mezi testovanými skupinami nebyl prokázán statisticky významný rozdíl. Průměrný věk při prvním otelení byl u skupiny C 850,33 dní, u skupiny CR 842,91 dní a u skupiny CA 845,32 dní. Statisticky nebyl prokázán vliv zušlechťujícího plemene na věk při prvním otelení. Skupina dojnic zušlechťujícího red holštýna měla nejnižší věk prvního otelení, vyšší produkci mléka, ale nejnižší obsah tuku a bílkovin v mléce a nejdelší mezidobí. Skupina s podílem krve ayrshiru má nejvyšší obsah tuku a bílkovin v mléce, ale i nejnižší mléčnou užitkovost. Skupina čistokrevného strakatého skotu zaznamenala nejvyšší věk prvního otelení, střední hodnoty produkce mléka, obsahu bílkovin a tuku v mléce a nejkratší délku mezidobí i servis periody.

7. Seznam použité literatury

BJELKA, M. *Mléčná krize a konec holštynizace evropského chovu skotu*. Chovatelské impulsy, 2010, 1, s. 9.

BOTTO, V. a kol. *Chov hovazdieho dobytku*. Příroda, Bratislava : 1984. s. 297 .

BUCEK, P. *Výsledky reprodukce v ČR*. *Náš chov*, 2012, 5, s. 11. ISSN 0027-8068.

BURDYCH, J. Zootechnické ukazatele odchovu jalovic. *Náš chov*, 2013, 3, s. 23. ISSN 0027-8068.

DOLEŽAL, R. a kol. *Faktory ovlivňující zabřezávání krav – detekce říje*. *Náš chov*, 2012, 11, s. 17. ISSN 0027-8068.

DOLEŽALOVÁ, M. a kol. *Inseminace – intenzifikační faktor reprodukce*. *Náš chov*, 2013, 10. číslo, s. 56. ISSN 0027-8068.

FRELICH, J. a kol. *Chov skotu*. 1. vydání. Jihočeská univerzita České Budějovice, 2001, s. 211. ISBN 80-704-0512-0.

FRELICH, J. a kol. *Chov hospodářských zvířat*. 1. vydání. Jihočeská univerzita České Budějovice, 2011, s. 129. ISBN 978-80-7394-298-4.

GABRIŠ J. *Atlas plemien hospodárskych zvierat*. Příroda, Bratislava, 1987 s. 375.

JELÍNEK, P. a kol. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova univerzita, Brno 2003, s. 407. ISBN -80-7157-644-1.

JEŽKOVÁ, A. *Odolnost a adaptabilita dojného skotu*. *Náš chov*, 2014, 3. číslo, s. 52. ISSN 0027-8068.

JEŽKOVÁ, A. *Management reprodukce stáda krav* [online]. Dostupné z <www.agroweb.cz/management-reprodukce-stada-krav-s224x30786.html>.

KLIMENT, J. a kol. *Reprodukcia hospodárskych zvierat*. Příroda, Bratislava, 1989, s. 378. ISBN 80-07-00027-5.

KOUDELKA K. *Biologické základy chovu zvířat*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 1996 s. 307. ISBN 80-213-0307-7.

KUČERA, J., KRÁL, P. *Aktuality ze strakatého šlechtění*. *Náš chov*, 2013, 1, s. 52. ISSN 0027-8068.

- KUDRNA, V. a kol. *Produkce krmiv a výživa skotu*. 1. vydání. Agrospoj Praha, 1998, s. 362. ISBN 22-4090-109.
- KUPROVÁ, V. a kol. *Vliv mastitidy na mléčnou užitkovost*. Sborník referátů z mezinárodní konference „Den mléka 2006“, Česká zemědělská univerzita v Praze 2007 s. 156. ISBN 80-213-1498-2
- KVAPILÍK, J. a kol. *Zootechnické ukazatele odchovu jalovic*. *Náš chov*, 2013, 2, s. 23. ISSN 0027-8068.
- KVAPILÍK, J. *Současný stav a perspektivy výroby mléka v EU a ve světě*. *Náš chov*, 2013, 5, s. 30. ISSN 0027-8068.
- KVAPILÍK, J. *Výroba mléka a plemenářské výkony*. *Náš chov*, 2012, 11, s. 17. ISSN 0027-8068.
- KVAPILÍK, J. *Ročenka – Chov skotu v České republice, Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2012*. Českomoravská společnost chovatelů a.s., Praha 2013, s. 115.
- LOUDA, F. a kol. *Chov skotu (přednášky)*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 1999, s. 186.
- MATOUŠEK, V. a kol. *Speciální zootechnika*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 1996, s. 157. ISBN 80-7040-158-3.
- PEŠEK, M. a kol. *Hodnocení jakosti, zpracování a zbožíznalství živočišných produktů*. Část 1. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 1997, s. 235. ISBN 80-7040-236-9.
- PLESNÍK, J. a kol. *Chov hovadzieho dobytka*. *Príroda Bratislava*, 1977, s. 305.
- ŘÍHA, Jan. A kol. *Reprodukce ve stádě skotu*. Praha: Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 1996. s. 125.
- SAMBRAUS, H. a kol. *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Praha: nakladatelství Brázda, 2006. s. 295.
- STÁDNÍK, L. a kol. *Mléčná užitkovost a výskyt mastitid*. *Náš chov*: 2009, 6, str. 23. ISSN 0027-8068.
- SVOBODOVÁ I. a kol. *Chov zvířat 1 – cvičení*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 2007, s. 56. ISBN 978-80-213-1530-3.
- ŠKARDA, J. ŠKARDOVÁ, O. *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc*:

Dairy herd production and health program. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000, s. 68. ISBN 80-727-1058-3.

ŠPAČEK, F. *Atlas plemen hospodářských zvířat*.: Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1987, s. 259.

URBAN, F. Chov dojného skotu: reprodukce, odchov, management, technologie, výživa. Apros, Praha 1997, s. 289. ISBN 80-901-1007-X.

VACEK, M. a kol. *Omezení výskytu poruch zdravotního stavu dojnic. Náš chov*, 2008, č. 5, s. 98 – 101. ISSN 0027-8068.

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

web

Český strakatý skot [online]. Dostupné z:

<http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=skot_02>.

DANNER .CH Zucht Data Jahresbericht 2013 [online]. Dostupné z

<<http://www.zar.at/article/archive/25>>.

Fleckvieh - Das Zuchtzie [online]. Dostupné z

<http://www.fleckvieh.de/Deutsch/Fleckvieh_Zuchtziel.html>.

Hodnocení plodnosti skotu [online]. Dostupné z

<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/management/hodnoceni-plodnosti-uhz.html>

Chovný cieľ a plemenný štandard [online]. Dostupné z

<<http://www.simmental.sk/s/Chovny-ciel-a-Plemenny-standard.html>>.

Národní program pro český strakatý skot [online]. Dostupné z

http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=skot_02

Řád plemenné knihy českého strakatého skotu [online]. Dostupné z

<http://www.cestr.cz/files/pokyny_a_formulare_pk/rad_plemenne_knihy_2007.pdf>.

Šlechtitelský program českého strakatého skotu [online]. Dostupné z

<http://www.cestr.cz/files/slechteni_a_reprodukce/slechtitelcky_program_2007.pdf>.

Zuchtprogramm Fleckvieh Austria [online]. Dostupné z

<<http://www.fleckvieh.at/fleckvieh-austria-zuchtprogramm.html>>.

Zuchtziel Rasse Simmental [online]. Dostupné z

<http://www.swissherdbook.ch/fileadmin/customer/02_Genetik/21-Rassen/211-Simmental/Zuchtziel-SI_d.pdf>.

Zuchtziel Rasse Swiss Fleckvieh [online]. Dostupné z

http://www.swissherdbook.ch/fileadmin/customer/02_Genetik/21-Rassen/212-Swiss-Fleckvieh/Zuchtziel-SF_d.pdf