

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

**Porovnání mléčné užitkovosti genotypů českého
strakatého a holštýnského skotu chovaných ve
stejných podmínkách**

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

Konzultant bakalářské práce: Ing. Jan Beran, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Hana Nováková

ČESKÉ BUDĚJOVICE, 2016

Abstrakt

Základním předpokladem ekonomické prosperity zemědělského podniku, který se zabývá chovem dojnic, je maximální produkce mléka a potažmo mléčných složek při vynaložení minimálních nákladů. K tomu je zapotřebí chovat dojnice, které mají potenciál dosáhnout v chovatelských podmínkách konkrétního zemědělského podniku co nejvyšší mléčné užitkovosti.

Cílem práce bylo zhodnocení vlivu genotypu, pořadí laktace a věku dojnice při prvním otelení na parametry mléčné užitkovosti. Sledování bylo prováděno ve společnosti CIZ-AGRO a.s., Cizkrajov. Pro analýzu byla použita data dojnic z kontroly užitkovosti, které byly zapojeny do kontroly užitkovosti v období od října 2012 do února 2015 a v tomto období ukončily alespoň jednu laktaci v rozmezí 240 – 305 dnů. Těmto vstupním parametrům odpovídalo celkem 495 dojnic, které ukončily dohromady 997 laktací. Soubor těchto laktací byl následně tříděn podle genotypu a pořadí laktace a poté podle genotypu a věku dojnic při prvním otelení. U takto vytříděných skupin byla zjišťována průměrná produkce mléka, mléčného tuku a mléčných bílkovin za laktaci a procentuální obsah tuku a bílkovin v mléce. Získané výsledky byly podrobeny statistické analýze.

Nejvyšší průměrné produkce mléka za laktaci (9 283 litrů) dosáhly dojnice genotypu H100, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců, nejnižší produkci mléka (6 239,2 litrů mléka) zaznamenaly prvotelky C100. U souboru laktací tříděného podle pořadí laktace nebyly rozdíly statisticky významné ($P > 0,05$), mezi skupinami laktací, které byly tříděné podle věku dojnice při prvním otelení, byly zjištěny statisticky méně významné rozdíly ($P < 0,05$).

Při vyhodnocování procentuálního obsahu mléčných složek i celkové produkce mléčných složek za laktaci u souboru laktací vytříděných podle genotypu a pořadí laktace nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami ($P > 0,05$). V souboru laktací tříděných podle genotypu a věku dojnic při prvním otelení byly zjištěny statisticky méně významné rozdíly ($P < 0,05$) mezi skupinami při vyhodnocování celkové produkce mléčného tuku a mléčných bílkovin za laktaci. Při sledování procentuálního obsahu tuku v mléce v závislosti na genotypu a věku dojnice při prvním otelení byly zaznamenány mezi skupinami statisticky středně významné rozdíly ($P < 0,01$).

Klíčová slova: dojnice, dojený skot, český strakatý skot, holštýnský skot, mléčná užitkovost, mléčný tuk, mléčná bílkovina

Abstract

The basic prerequisite to the economic prosperity of an agricultural company specializing in dairy cows is maximum production of milk and, by extension, dairy by-products at minimal production costs. In order to achieve that it is necessary to have dairy cows with the potential to reach optimal dairy production in the conditions of the given agricultural company.

The objective of this paper is to assess the effect of genotype, lactation sequence, and age of the dairy cow at first calving on the parameters of her milk productivity. Our monitoring was conducted at a company named CIZ-AGRO, a. s., Cizkrajov. For our analysis, we used productivity data measured from October 2012 to February 2015, during which the cows ended at least one lactation period lasting 240 – 305 days. These input parameters were collected from a total of 495 dairy cows that had ended a total of 997 lactations. The compilation of lactations was subsequently sorted out by genotype and lactation sequence, and thereupon by genotype and age of the dairy cows at first calving. Thus classified groups were assessed by average milk production, dairy fat, milk protein per lactation, and percentage content of fat and protein in their milk. The obtained results were thereupon subjected to a statistical analysis.

The highest average milk productivity per lactation (9283 liters) was achieved by dairy cows in the group H100 that calved first at the age of over 27 months; the lowest milk (6239.2 liters) was recorded with a C100 heifer. In the group classified by lactation sequence, the differences were not statistically significant, the groups classified by the age at first calving, the differences were less significant statistically ($P < 0.05$).

Evaluation of the percentage content of milk components as well as the overall production of milk components per lactation in the group of lactations classified by genotype and lactation sequence, there were no statistically significant differences between the individual groups identified. In the group of lactations classified by genotype and age at first calving, the result showed less significant differences ($P < 0.05$) between the group evaluated by total milk fat productivity and milk protein content per lactation. Monitoring the percentage content of fat in the milk in relation to the genotype and age of the dairy cow at first calving recorded medium level of statistically significant differences between the groups ($P < 0.01$).

Key words: dairy cow, dairy cattle, Bohemian spotted cattle, Holstein cattle, milk productivity, milk fat, milk protein

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské - diplomové -rigorózní- disertační práce, a to- v nezkrácené podobě- v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných 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.

Ve Volfřově dne 18. dubna 2016

.....

Hana Nováková

Děkuji panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, za cenné rady, podporu a trpělivost. Zároveň bych chtěla poděkovat p. Ing. Janu Beranovi za pomoc při zpracovávání bakalářské práce.

Obsah

1. Úvod

2. Literární přehled

2.1 Český strakatý skot

2.1.1 Původ, historie vzniku a rozšíření

2.1.2 Chovný cíl

2.1.3 Plemenný standard

2.2 Holštýnský skot

2.2.1 Původ a šlechtění

2.2.2 Chovný cíl

2.2.3 Charakteristika a plemenný standard

2.3 Mléčná užitkovost

2.3.1 Proces tvorby a získávání mléka

2.3.2 Laktace

2.3.3 Složení mléka a jeho nutriční význam

2.3.4 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

2.3.5 Hodnotící ukazatele mléčné užitkovosti

3. Cíl práce

4. Materiál a metodika

4.1 Charakteristika podniku

4.2 Struktura a technologie chovu skotu v CIZ-AGRO, a.s.

4.3 Metodika

5. Výsledky a diskuze

5.1 Vliv genotypu a pořadí laktace na množství produkovaného mléka

5.2 Vliv genotypu a věku při prvním otelení na množství produkovaného mléka

5.3 Vliv genotypu a pořadí laktace na obsah mléčných složek

5.4 Vliv genotypu a věku při prvním otelení na obsah mléčných složek

6. Souhrn

7. Závěr

8. Seznam použité literatury

9. Přílohy

1. Úvod

Chov skotu i přes pokles stavů zvířat v uplynulých dvaceti letech stále zůstává stěžejním odvětvím živočišné výroby v České republice. Neoddiskutovatelný význam chovu skotu je dán jednak přírodními a klimatickými podmínkami, jednak kulturou a tradicí na území ČR, kde byla půda vždy těsně spjata s chovem skotu.

Skot byl odedávna chován pro produkci mléka a masa, které mají v lidské výživě nezastupitelné místo. Zejména mléko je pro svou stravitelnost a obsah látek, které jsou syntetizovány pouze v mléčné žláze, prakticky nenahraditelné.

Kromě produkčních funkcí plní chov skotu i tzv. mimoprodukční funkce, mezi které patří udržování úrodnosti půdy produkcí statkových hnojiv, zachování trvalých travních porostů v kulturním stavu (údržba krajiny) a v neposlední řadě udržení osídlení venkova a podpora zaměstnanosti na venkově.

V posledních 20 letech právě mimoprodukční funkce chovu skotu nabývají na významu, což je dáno především restrukturalizací zemědělské výroby. Podle údajů Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního v posledních letech mírně klesá výměra zemědělské a orné půdy, naproti tomu výměra TTP se mírně zvyšuje, což je v souladu se zásadami společné zemědělské politiky EU a s požadavky na ochranu životního prostředí.

Smyslem jakékoliv hospodářské činnosti je dosažení přiměřeného zisku, což předpokládá, že výnosy z činnosti převáží nad vynaloženými náklady. U chovu dojeného skotu je rozhodujícím kritériem ekonomické úspěšnosti mléčná užitkovost, proto se šlechtitelské programy v této oblasti dlouhodobě zaměřují na zvyšování mléčné užitkovosti a dosažené výsledky jsou na první pohled zřetelnější než u šlechtění na ostatní užitkové vlastnosti.

Ačkoliv v ČR ubývá krav chovaných pro produkci mléka, jejich užitkovost roste. K 1. 4. 2015 došlo meziročně k nárůstu roční dojivosti o 262 l na 1 krávu, přičemž aktuální roční produkce mléka na krávu, tj. 7 705 l, je vyšší než průměrná užitkovost krav v EU.

Průměrný stav dojnic v ČR v roce 2014 dosáhl 370 721 ks, v kontrole užitkovosti bylo zapojeno 95,7 % dojnic. Mezi dojenými plemeny skotu jsou v ČR početně nejvíce zastoupena holštýnský skot a český strakatý skot.

Dle údajů z ústřední evidence skotu bylo v ČR k 1. 1. 2015 chováno 334 610 krav holštýnského skotu a 186 839 krav českého strakatého skotu se 100 % podílem krve plemene.

V roce 2014 dosáhly dojnice holštýnského skotu průměrné užitkovosti 9 405 kg mléka s průměrným obsahem 3,79 % tuku a 3,32 % bílkovin, zatímco dojnice českého strakatého skotu dosáhly ve stejném období průměrné užitkovosti 7 016 kg mléka s průměrným obsahem 3,98 % tuku a 3,5 % bílkovin.

Dojnice obou uvedených plemen a jejich kříženky jsou předmětem sledování a vzájemného porovnání mléčné užitkovosti v této práci.

2. Literární přehled

2.1 Český strakatý skot

2.1.1 Původ, historie vzniku a rozšíření

Původní skot, chovaný na území Čech, Moravy a Slezska, byl malého tělesného rámce, nenáročný a odolný. Populace zvířat se tvarem lebky řadila do skupiny skotu brachycerního typu. Údaje ze 17. stol. uvádějí, že tyto tzv. staročeské červinky byly jednobarevné, v různých odstínech červené, někdy zbarvené do žluta (Bouška a kol., 2006).

Skot byl chován především pro tažnou sílu, výrobu hnoje a produkci masa, spotřeba mléka byla nízká a mléko prakticky nebylo předmětem obchodu. Přelomem pro rozvoj chovu skotu bylo zrušení roboty v r. 1848, kdy svobodní rolníci začínají hospodařit a využívají přitom zkušeností získaných z hospodaření velkostatků. Výsledkem chovatelského úsilí bylo vytvoření četných rázů skotu, které byly pojmenovány podle místa vzniku nebo podle místa, kde byly chovány.

Na území Čech byly nejvíce rozšířeny české červinky, které se vyznačovaly červeným zbarvením, pevnou konstitucí, odolností a trojstrannou užitkovostí zahrnující mléko, maso a tah. Dosahovaly mléčné užitkovosti 1 500 – 2 000 kg mléka s obsahem tuku 3,9 %.

Chebské červinky, jak je patrné z názvu, se chovaly v okolí Chebu, měly hrubší tělesnou stavbu než české červinky a byly tudíž vhodnější pro masnou produkci a tah. Na utváření tohoto rázu se podílel německý červený skot.

Na území Moravy a Slezska byly chovány moravské červinky, slezské červinky a líštnanské červinky, které dosahovaly většího tělesného rámce a produkovaly 1 500 – 2 500 kg mléka ročně při obsahu tuku 3,7 - 3,9 % (Botto a kol., 1988).

Ve druhé polovině 19. stol. se s rostoucím dovozem dalších plemen podstatně změnila struktura chovaného skotu na území ČR. Zatímco náročná nížinná plemena se příliš neosvědčila, ve zdejších přírodních podmínkách se dařilo horskému skotu ze Štýrska, Tyrolska a Švýcarska. Největší význam pro zušlechťování místní populace skotu měla švýcarská plemena - simentálský, bernský a švýcký skot (Bouška a kol., 2006).

Použití býků cizích plemen na původní domácí červený skot nebylo systematické, objevovali se kříženci s různým podílem jednotlivých plemen s různým zbarvením. V populaci českých červinek se objevila zvířata s bílou hlavou, tzv. plosy, případně s jiným typickým zbarvením (opočenské mourky, české mandlice, jihočeské žlutky, horské straky apod.).

Pozdějším systematickým uplatněním švýcarských plemen vznikly skupiny plemen, které daly základ pro vznik českého strakatého skotu. Jednalo se zejména o simensko–český skot chovaný v jižních, jihozápadních a západních Čechách, bernsko–český skot, který vynikal mléčnou užitkovostí a byl chován především ve východních a severních Čechách, bernsko–hanácký skot, který vznikl na napajedelském panství a postupně se rozšířil po celém území Moravy, hřbinecký skot chovaný na severní a severozápadní Moravě a kravařský skot ze severní Moravy, který se vyznačoval častým výskytem bílého pruhu na hřbetě.

Převodným křížením s bernskými býky došlo k postupnému splývání jednotlivých skupin a k vytvoření českého strakatého skotu (Botto a kol., 1988).

Druhá polovina 20. stol. je ve znamení zušlechtování českého strakatého skotu se zřetelem na zvyšování mléčné užitkovosti. V zušlechtovacím programu jsou používána plemena mléčného typu - ayrshire, švédské červenobílé a red holštýn. Plemeno ayrshire se přestalo využívat, neboť křížení přineslo jako nežádoucí efekt zmenšování tělesného rámce a zhoršující se masnou užitkovost potomků (Frelich a kol., 2011).

K 1. 1. 2015 bylo v ČR evidováno 268 053 ks českého strakatého skotu se 100 % podílem krve plemene, což představuje 39 % z celkového počtu čistokrevného skotu chovaného v ČR (Kvapilík a kol., 2015).

Populace českého strakatého skotu je šlechtěna podle jednotného šlechtitelského programu, který je definován Svazem chovatelů českého strakatého skotu.

Svaz chovatelů je rovněž koordinátorem realizace šlechtitelského programu a vede plemennou knihu, která stanovuje chovný cíl, metody šlechtění, rozsah a způsob testace vlastností a znaků v rámci plemene, parametry pro výběr plemenných zvířat a v neposlední řadě registruje chovy a plemenná zvířata a má oprávnění vydávat doklady o původu a hodnotě zvířat (Bouška a kol., 2006).

V plemenné knize bylo k 30. 9. 2015 evidováno 114 590 krav (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2015). U býků i krav se hodnotí vlastnosti mléčné a masné užitkovosti a také funkční znaky.

Výběr býků z domácí provenience se doplňuje v případě potřeby pouze špičkovými plemeníky ze zahraničních populací strakatého kombinovaného skotu.

Důkazem úspěšného šlechtění je vývoj mléčné užitkovosti českého strakatého skotu. Mezi lety 1993 a 2010 vzrostla průměrná mléčná užitkovost o 2 496 kg mléka. K nárůstu dochází i přesto, že trvale klesá podíl původně zušlechťujících plemen dojného typu. Výrazně klesá podíl plemene ayrshire v populaci, pozvolnější pokles vykazuje podíl plemene red holštýn.

V současné době je při šlechtění populace používán selekční index SIC, který zahrnuje plemenné hodnoty rozdělené do tří skupin:

40 % podíl mléko

17 % podíl maso

43 % podíl fitness

Na úrovni Evropského sdružení chovatelů strakatého skotu probíhá sjednocování výpočtu souhrnných známek za exteriér (Ondráková a Kopec, 2011).

2.1.2 Chovný cíl

Chovným cílem rozumíme souhrn požadavků na příslušníky konkrétního plemene, kterých se má dosáhnout dlouhodobým zušlechťováním.

V případě českého strakatého skotu chovný cíl sleduje vysokou a hospodárnou produkci mléka a masa v poměru 60 - 66 : 34 - 40 (Frelich a kol., 2011).

Požadována je populace skotu kombinované užitkovosti se zvýrazněnými znaky mléčnosti, středního až většího tělesného rámce, s dobrým osvalením a harmonické stavby těla.

Pro zajištění hospodárnosti chovu je požadován skot s dobrým zdravotním stavem, pravidelnou plodností a bezproblémovými porody (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012).

Shrnutí hlavních směrů chovného cíle českého strakatého skotu:

- užitkový typ maso-mléčný
- výrazné kvalitativní ukazatele produkce - u mléka - obsah mléčných složek
- zdůraznění ukazatelů fitness - dlouhověkost při zachování výkonnosti, snadné porody, životaschopnost telat, adaptabilita, pastevní schopnost
- pevná konstituce, dobrý zdravotní stav
- harmonická stavba těla - utváření vemene, končetin, osvalení
- střední ranost

Základní parametry chovného cíle českého strakatého skotu s výhledem do r. 2017:

Mléčná užitkovost

- mléčná užitkovost prvotetek 5600 - 6200 kg
- mléčná užitkovost dospělých krav 6000 - 7500 kg
- obsah bílkovin v mléce min. 3,5%
- obsah tuku v mléce..... 4,0 - 4,1%
- produkční využití dojnic 4 - 5 laktací
- poměr obsahu bílkovin a tuku v mléce..... 1:1,15 - 1,20

Masná užitkovost

- denní přírůstek ve výkrmu býků min. 1300g
- jatečná výtěžnost býků ve výkrmu 57 - 59%
- klasifikace zmasilosti min. R, optimálně U

Ranost

- věk při 1. zapuštění 16 - 18 měs.
- věk při 1. otelení 26 - 28 měs.

Plodnost

- servis perioda do 100 dnů
- inseminační index do 1,8
- březost po 1. Inseminaci jalovice 60-70 %
..... krávy 50-60 %
- mezidobí380-390 dnů

(Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012)

2.1.3 Plemenný standard

Plemenný standard je soubor konkrétních požadavků exteriérových a užitkových, které musí splňovat příslušník daného plemene v určité etapě plnění chovného cíle.

Tabulka č. 1: Plemenný standard českého strakatého skotu

Hmotnost jalovic ve věku 12 měsíců	340 – 360 kg
Hmotnost jalovic při 1. zapuštění	420 – 450 kg
Hmotnost v dospělosti – krav	650 – 750 kg
– býků	1 200 – 1 300 kg
Výška v kříži dospělých – krav	140 – 144 cm
– býků	152 – 160 cm
(u krav není žádoucí výška v kříži nad 145 cm, výška v kříži nad 148 cm je nevhodná)	

(Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012)

2.2 Holštýnský skot

2.2.1 Původ a šlechtění

Holštýnský skot je v současné době světově nejrozšířenějším dojným plemenem. Svůj původ odvozuje od populace primigenního nížinného černostrakatého skotu, který byl chován v úrodných přímořských oblastech severozápadní Evropy. Od 17. stol. byl tento černostrakatý skot vyvážen na severoamerický kontinent, prvními dovozci byli holandští osadníci. V průběhu 20. stol. byl černostrakatý skot ve Spojených státech intenzivně šlechtěn na mléčnou užitkovost, což zahrnovalo rovněž výrazné exteriérové vyjádření dojného typu. Tato prošlechtěná americká populace zpětně přispěla k zušlechtování evropských holštýnských stád, a to importem plemeníků nebo inseminačních dávek v 60. letech 20. stol. (Strapák a kol., 2013).

Šlechtění v současné době koordinuje Evropská holštýnská konfederace a Světová holštýnská konfederace (Bouška a kol., 2006).

V České republice převzal zodpovědnost za šlechtění plemene Svaz chovatelů holštýnského skotu, podařilo se vytvořit ucelený systém plemenné knihy, která je uznávaná všemi zahraničními chovatelskými organizacemi. Uznání plemenné knihy v zahraničí umožňuje, aby zvířata s potvrzením o původu vystaveným plemennou knihou v ČR byla přímo zapisována do plemenných knih ve všech zemích světa včetně USA a Kanady.

Šlechtitelský program v ČR byl založen na vytváření černostrakatého skotu formou čistokrevné plemenitby a převodným křížením. Počítalo se s využitím zahraničního genofondu dovozem mladých býčků a importem semene nejlepších býčků z USA, Kanady, Francie, Nizozemí, SRN a Itálie. Postupně bylo zaváděno systémové zjišťování a hodnocení obsahu somatických buněk v mléce, provádění lineárního popisu a hodnocení exteriéru krav, sledování obtížnosti porodů a hodnocení dlouhověkosti. Šlechtění se zaměřovalo na funkční znaky, tzv. fitness. Pro zefektivnění selekce byl zaveden do praxe souhrnný selekční index SIH, který se stal hlavním selekčním kritériem a nahradil tak řadu let používanou plemennou hodnotu pro kg bílkovin.

Nově stanovený souhrnný selekční index SIH sestává z plemenných hodnot rozdělených do 5 skupin:

49 % podíl produkce

12 % podíl reprodukce

7 % podíl zdraví vemene

7 % podíl dlouhověkost

25 % podíl zevnějšek

V novém modelu je snížen důraz na produkci a zvyšuje se tlak na zlepšování funkčních znaků. Předpokládaný komplexní genetický zisk bude tak připadat z asi 80 % na produkci, z 20 % na soubor funkčních znaků, u ostatních ukazatelů je pak předpokládáno v podstatě udržení současných hodnot.

Za dvacet let se průměrná užitkovost holštýnských krav v ČR zvýšila o 4 600 kg mléka, v mezinárodním srovnání se jedná o neobvykle vysoký nárůst (Motyčka, 2011).

2.2.2 Chovný cíl

Chovným cílem při šlechtění holštýnského skotu je systematické zvyšování rentability chovu na základě genetického zlepšování vlastností zvířat. Snahou je získat dojnici rentabilní, bezproblémovou, dostatečně výkonnou a dlouhověkou, čehož by se mělo dosáhnout šlechtěním za současného vytváření optimálních podmínek chovu.

Pro rostoucí rentabilitu chovu je potřeba nejen vysoká mléčná užitkovost zvířat, ale také dobrá úroveň ukazatelů plodnosti, jako je pravidelné zabřezávání a produkce životaschopných telat a v neposlední řadě dobré zdraví, mimo jiné odolnost proti mastitidám (Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2012).

2.2.3 Charakteristika a plemenný standard

Vzhledem ke skutečnosti, že holštýnský skot je nejprošlechtěnější dojné plemeno, při dalším šlechtění je kladen velký důraz na tzv. funkční zevnějšek, tzn. stejný význam jako mléčná užitkovost má i exteriérové vyjádření dojného typu. Požadována jsou zvířata velkého tělesného rámce, lichoběžníkovitého tvaru těla, ušlechtilých končetin. Zvláštní pozornost je věnována utváření a zavěšení vemene. Zvířata jsou obvykle černobílá, někdy bílá barva převažuje. Část populace - recesivní homozygoti - je zbarvena červenobíle a je označována red holštýn. Tato zvířata jsou využívána k zušlechťování červených a červenostrakatých plemen (Bouška a kol., 2006).

Tabulka č. 2: **Konkrétní parametry chovného cíle holštýnského skotu**

Ukazatel	prvotelky	dospělé krávy
Dojivost v normované laktaci	8000-8500 kg	9000-10000 kg
Obsah bílkovin*	3,30 % a více	3,30 % a více
Prům. počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	33 000 kg	
Věk při 1. otelení	23 až 27 měsíců	
Mezidobí		do 400 dnů
Výška v kříži	141 – 145 cm	149 – 153 cm
Živá hmotnost	560 – 580 kg	650 – 680 kg

* poměr mezi obsahem tuku a bílkovin v mléce by se neměl dále rozšiřovat.

(Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2012)

2.3 Mléčná užitkovost

2.3.1 Proces tvorby a získávání mléka

Samice savců produkují v mléčné žláze tekutinu pro výživu mláďat – mléko. U některých druhů savců byla schopnost tvorby mléka dlouhodobým systematickým šlechtěním zvýšena, mléko je získáváno dojením a slouží k výživě člověka (Hajič a kol., 1995).

V chovu dojeného skotu je produkce mléka nejdůležitější hospodářskou vlastností. Živiny, které zvíře přijme z krmiva, se z 20 – 30 % vrátí v mléce, na rozdíl od produkce masa ve výkrmu skotu, kde se živiny využijí jen z 8 – 12 %. Z toho vyplývá hospodárnější přeměna živin při tvorbě mléka než při produkci masa (Frelich a kol., 2011).

Základními stavebními a funkčními jednotkami mléčné žlázy jsou sekreční alveoly, které se sdružují do tzv. primárních lalůček obklopených pojivovou tkání. Skupiny primárních lalůček tvoří sekundární lalůčky. Z těchto sekrečních jednotek vycházejí vývody, tzv. nitrolalůčkové a mezilalůčkové kanálky – tubuly, které se spojují do mlékovodů, jež ústí do mlékojemu (tzv. cisterny). Mlékojem navazuje v oblasti struku na strukový kanálek vybavený hladkosvalovým strukovým svěračem.

K vlastní syntéze mléka dochází v buňkách žlázatého epitelu, který vystýlá alveoly i tubuly. Každá sekreční buňka produkuje všechny složky mléka. Potřebné stavební komponenty jsou k sekrečním buňkám dopravovány krví pomocí husté sítě vlásečnic, které oplétají jednotlivé alveoly i tubuly. K produkci 1 litru mléka je třeba, aby vemenem krávy protéklo 400 – 500 litrů krve (Tančin a kol., 2013)

Sekret, který se vytvoří uvnitř buněk žlázatého epitelu, se uvolňuje do lumina alveol a tubulů různými způsoby:

- a) voda a v ní rozpuštěné látky přecházejí přes cytoplazmatickou membránu difúzí – ekrinně
- b) koloidní látky (bílkoviny) se vylévají do lumina alveol
- c) tukové kapénky se od žlázové buňky odškrtí na jejím konci – apokrinně

- d) do lumina alveolu se uvolní celá žláznová buňka – výskyt somatických buněk v mléce (Majzlík a kol., 2012).

Uvolněné mléko se mlékovody dostává do mlékojemu, kde se hromadí. Při získávání mléka sáním mláděte nebo dojením může být vysáto nebo vydojeno pouze mléko, které je lokalizováno v mlékojemu. Jde asi o $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{3}$ výdojku. Mléko z horních částí vývodného systému se do mlékojemu dostává pomocí ejekčního reflexu (Chmelíková a kol., 2015).

Ejekční reflex je spuštěn mechanickým podrážděním vemene, nervové vzruchy jsou vedeny do neurohypofýzy, odkud je do krevního řečiště vyplaven hormon oxytocin způsobující stahy hladkosvalových buněk vně alveol a tubulů. Pomocí smršťování stěn sekrečních jednotek je mléko vypuzováno do mlékojemu. Oxytocin začíná působit cca 1 min. po začátku mechanické stimulace vemene a jeho účinek trvá cca 8 min. Za tuto dobu musí být vemeno vydojeno (Majzlík a kol., 2012).

Tančin a kol. (2013) však tvrdí, že sekrece oxytocinu se výrazně nemění ani s postupující laktací ani během dojení, naopak oxytocin se uvolňuje nepřetržitě během celého dojení, i když doba dojení se s rostoucí mléčnou užitkovostí dojnic prodlužuje.

Po 10 – 15 minutách od uvolnění se oxytocin rozloží v játrech (Chmelíková a kol., 2015).

Antagonistou hormonu oxytocinu je adrenalin, hormon dřeně nadledvin, uvolňující se při stresových situacích. Z toho vyplývá nutnost zamezit při dojení působení veškerých rušivých vlivů na zvířata (Tančin a kol., 2013).

V souvislosti s tvorbou mléka v mléčné žláze se setkáváme s několika specifickými pojmy:

- dojnost je schopnost produkovat mléko a je dědičně podmíněná
- dojivost je množství mléka, které se získá při dojení
- dojitelnost je schopnost uvolňovat mléko při dojení
- mléčnost je množství mléka vyprodukované samicí, která se nedojí a jejíž všechno vytvořené mléko je určeno k výživě mláďat

- laktace je období, kdy dojnice produkuje mléko, začíná po porodu a končí dnem zaprahnutí, grafické vyjádření laktace je laktační křivka (Frelich a kol., 2011).

2.3.2 Laktace

Zahájení laktace je podmíněno změnami hladiny hormonů v krvi v souvislosti s porodem. Po otelení klesá hladina progesteronu v krvi a mění se tak poměr progesteronu a estrogenů, což stimuluje účinek prolaktinu z adenohipofýzy. Prolaktin iniciuje tvorbu mléka v mléčné žláze. Na zahájení a udržení laktace mají vliv i další hormony, a sice somatotropní hormon, adrenokortikotropní hormon, hormony kůry nadledvin a další (Chmelíková a kol., 2015).

Na začátku laktace dochází k velmi výrazným změnám ve složení a množství produkovaného sekretu mléčné žlázy. Několik dnů po porodu mléčná žláza produkuje mlezivo – kolostrum, které se svým složením podstatně liší od zralého mléka. Mlezivo je nepostradatelné pro výživu narozených mláďat. Obsahuje velké množství imunoglobulinů, které jsou nositeli tzv. kolostrální imunity, a kromě jiného soli hořčičku, které svým projímavým účinkem přispívají k odstranění smolky z trávicího traktu mláďete. Vzhledem k tomu, že syndesmochoriální placenta skotu neumožňuje přestup imunoglobulinů z krve matky do krve plodu během nitroděložního vývoje, je vytvoření kolostrální imunity přijetím dostatečného množství mleziva do 2-3 hodin po narození naprosto stěžejní pro dobrý zdravotní stav a přežití mláďete (Jelínek a kol., 2003).

Tabulka č. 3: **Obsah imunoglobulinů v mlezivu v závislosti na pořadí laktace**

Pořadí laktace	1	2	3	4+
Množství IgG [g/l]	83,5	92,9	107,4	113,3

(Kehoe et al., 2011)

Kehoe et al. (2011) uvádějí jako mezní hodnotu nutnou pro tvorbu pasivní imunity telete 50 g imunoglobulinu na 1 l mleziva. Ačkoliv obsah imunoglobulinů mleziva stoupá s pořadím laktace, i mlezivo prvotek tuto mezní hodnotu převyšuje.

Kravské mlezivo obsahuje 26 % sušiny, 18 % bílkovin (10 – 12 % globulinů), 5% tuku a 2,8 % cukru, složení se však rychle mění, obsah imunoglobulinů prudce klesá, z čehož vyplývá již zmiňovaná nutnost včasného napojení mláďete.

Mlezivo se postupně během 3 – 5 dnů přemění na tzv. zralé mléko, jehož složení je v průběhu celé laktace poměrně stálé. Na začátku laktace se mírně snižuje obsah tuku a bílkovin, v závěru laktace dochází ke zvýšení obsahu těchto složek, rovněž mírně stoupá obsah popelovin. Relativně stálý je obsah laktózy, který v závěru laktace mírně klesá (Hajič a kol., 1995).

V období 30 – 60 dnů od otelení trvá vzestupná fáze laktace, průběh této fáze závisí na užitkovém typu, plemeni, úrovni výživy a úrovni chovatelské péče. Po krátkém období udržení maximální dojivosti začne denní nádoj pozvolna klesat, tato sestupná fáze laktace končí zaprahnutím dojnice.

Při porovnávání dojnic se stejným nádojem jsou lépe hodnoceny ty, které mají vyrovnanější průběh laktace. Vyrovnanost je hodnocena pomocí indexu perzistence laktace, tzv. Johanssonova indexu perzistence.

Výpočet indexu perzistence $P_2:P_1$:

$$\text{Index } P_2:P_1 = \frac{\text{množství mléka za druhých 100 dnů laktace} \times 100}{\text{množství mléka za prvních 100 dnů laktace}}$$

Posouzení hodnot:

- $P_2:P_1 = 80$ ideální laktační křivka
- $P_2:P_1 = 70-80$ vyhovující laktační křivka
- $P_2:P_1 \leq 60$ nevyhovující průběh laktace

(Frelich a kol., 2011)

Perzistence laktace je nejdůležitějším faktorem, který rozhoduje o tom, jaká délka mezidobí je optimální pro zisk podniku a pro zdraví dojnice. Jedná se o znak dědivý, může být tedy využíván při selekci.

U holštýnského skotu vyšší perzistence laktace dosahují většinou krávy, které mají nižší a pozdější vrchol laktace, nižší kondici po otelení a nižší kondici v pozdní fázi laktace (Němečková a kol., 2013).

Index perzistence laktace je významně ovlivňován plemennou příslušností dojnice spolu s pořadím laktace. V rámci českého strakatého plemene vykazují nejvyšší index perzistence laktace prvotelky a s každou následující laktací se index snižuje. Dojnice holštýnského plemene mají index perzistence laktace rovněž nejvyšší na 1. laktaci, je nepatrně nižší než u českého strakatého skotu a opět se postupně s dalšími laktacemi snižuje. Holštýnské dojnice na druhé laktaci se vyznačují nižším poklesem indexu perzistence laktace než dojnice českého strakatého skotu, dosahují tedy vyšších hodnot indexu. Na třetí laktaci mají příznivější hodnoty indexu perzistence laktace dojnice českého strakatého skotu (Dřevo, Ježková, 2001).

Pro vyhodnocování rozdojování se používá index vzestupu laktační křivky:
výpočet:

$$\frac{\text{nejvyšší denní dojivost} - \text{počáteční dojivost}}{\text{délka vzestupné fáze ve dnech}}$$

Index stálosti laktace vyjadřuje pokles dojivosti v kontrolním dnu vzhledem k dojivosti v předchozím kontrolním dnu.

výpočet:

$$\frac{\text{nádoj v kontr. dni [kg] x 100}{\text{nádoj v předchozím kontr. dni [kg]}} \quad (\text{Hajič a kol., 1995})$$

Dojivost stoupá od 1. laktace do dosažení tělesné dospělosti, poté se opět snižuje, proto při porovnávání dojnic na různých laktacích se používají přepočítávací koeficienty, které mají zabránit zvýhodnění dojnic na 4. – 7. laktaci (Hajič a kol., 1995).

Laktace končí zaprahnutím krávy cca 60 dnů před otelením, období stání na sucho je nutné pro regeneraci mléčné žlázy a pro přípravu na další laktaci. Pokud je období stání na sucho před dalším porodem kratší než dva měsíce, snižuje se v následující laktaci dojivost (Chmelíková a kol., 2015).

2.3.3 Složení mléka a jeho nutriční význam

Mléko je nepostradatelné v lidské výživě. Konzumuje se v přirozeném stavu nebo v podobě různých druhů mléčných produktů. Jde o potravinu s vyváženým poměrem živin, velmi dobře stravitelnou. Slouží jako vynikající zdroj vápníku ve výživě i jako dobrý substrát pro kulturní mikroorganismy, což umožňuje výrobu širokého spektra mléčných výrobků (Vorlová, 2012).

Tabulka č. 4: Složení kravského mléka

Složky	Obsah [% hmotn.]
Voda	87,5
Sušina	12,5
Tuk	3,8
Bílkoviny	3,3
-kasein	2,7
-syrovátkové	0,6
Laktóza	4,7
Minerální látky	0,7

(Vorlová, 2012)

Mléčný tuk

Mléčný tuk je z chemického hlediska tvořen 2 typy molekul:

a) homolipidy představují podstatnou složku mléčného tuku (97 – 98 %), jedná se o estery glycerolu a mastných kyselin

b) heterolipidy mají v molekulách kromě glycerolu a mastných kyselin vázány i další sloučeniny, jako je např. kys. fosforečná (fosfolipidy), galaktóza (glykolipidy) nebo tzv. doprovodné látky lipidů (steroidy, karotenoidy a lipofilní vitamíny)

V mléce se mastné kyseliny vyskytují také jako volné, jedná se převážně o těkavé mastné kyseliny s krátkým řetězcem (Velíšek a Hajšlová, 2009).

Zhruba polovina obsahu mastných kyselin je tvořena přímo v mléčné žláze (syntéza „*de novo*“), základním prekurzorem je kyselina octová, která vzniká při bachorové fermentaci ze sacharidů krmiva.

Druhá polovina obsahu mastných kyselin je do mléčné žlázy přinášena krví ve formě volných mastných kyselin (Samková, Špička, Hanuš, 2012).

Zastoupení jednotlivých mastných kyselin v mléčném tuku závisí na celkovém obsahu tuku v mléce. Mléko s vyšším obsahem tuku obsahuje nižší podíl nenasycených mastných kyselin (Tománková a kol., 2009).

Z hlediska nutriční hodnoty mléka je žádoucí vyšší obsah nenasycených mastných kyselin. Složení mastných kyselin však není v průběhu laktace stabilní, ale mění se v závislosti na energetické bilanci dojníc. V mléce holštýnských dojníc se v průběhu prvních 12 týdnů laktace zvyšuje obsah nasycených mastných kyselin, zatímco množství nenasycených mastných kyselin dosahuje maxima ve 4. týdnu laktace, následuje pokles mezi 4. – 5. týdnem laktace a v dalším období podíl nenasycených mastných kyselin v mléčném tuku stagnuje (Ducháček a kol., 2011).

Mezi nejvýznamnější heterolipidy patří fosfolipidy, které jsou obsaženy v membránách tukových kapének. V lidském organismu tvoří membrány svalových a nervových buněk a mají antikarcinogenní a antidepresivní účinky.

Velmi důležitým heterolipidem mléčného tuku je cholesterol. V lidském organismu je prekurzorem vitamínu D, žlučových kyselin, pohlavních hormonů a hormonů nadledvin, rovněž je součástí buněčných membrán v nervové tkáni (Samková, Špička, Hanuš, 2012).

Dusíkaté látky

Tabulka č. 5: Složení dusíkatých látek v kravském mléce

Dusíkaté látky 3,2 – 3,5 %	Čisté bílkoviny 95 % N 3,0 – 3,3 %	80 % kasein 2,4 – 2,6 %
		20 % sérové bílkoviny 0,5 – 0,7 %
	Nebílkovinný dusík 5 % N 25 – 35 mg ve 100 g mléka	50 % močovina 20 – 30 mg ve 100 ml
		50 % albumózy, peptony, kreatin, kreatinin aj.

(Šustová, 2012)

Nejvýznamnější složkou mléčných bílkovin je kasein. Z chemického hlediska jde o komplex fosfoproteinů, u kterého je podrobně popsána aminokyselinová skladba a struktura. Významný pro výživu člověka je zejména obsah esenciálních aminokyselin. Kasein má schopnost srážet se při pH 4,6 a teplotě 20 °C. Z mléka je možné vysrážet kasein působením syřidla, což má stěžejní význam pro sýrařskou výrobu.

Část bílkovin, která se při vysrážení kaseinu nesráží a zůstává v roztoku (syrovátce), se označuje jako syrovátkové bílkoviny. Do této skupiny patří β -laktoglobulin, α -laktalbumin, imunoglobuliny, sérum albumin a proteózo-peptony (Velíšek a Hajšlová, 2009).

Nebílkovinné dusíkaté látky zůstávají v roztoku po vysrážení veškerých bílkovin mléka roztokem 12 % kyseliny trichloroctové. Vznikají převážně jako produkty metabolismu dojnice. Močovina, která tvoří největší podíl z těchto látek, vzniká jako produkt metabolismu bílkovin. Je obsažena v krvi, moči, slinách a mléku. Koncentrace močoviny v mléce a v krevním séru je citlivým indikátorem zásobení organismu dusíkatými látkami a úrovní jejich využití. Zvýšené hodnoty obsahu močoviny v mléce jsou zpravidla doprovázeny alkalózou bachorového obsahu a zdravotními potížemi (Šustová, 2012).

Laktóza

Laktóza je disacharid vznikající v mléčné žláze napojením molekuly glukózy na molekulu galaktózy. Hlavní význam laktózy spočívá v její energetické hodnotě a snadné stravitelnosti. Tyto vlastnosti jsou důležité pro výživu narozených mláďat. Pro využití laktózy v organismu savců je nutná přítomnost enzymu β -galaktosidázy. Organismus všech sajících mláďat má schopnost tento enzym tvořit, s omezením přísunu mléka a s následným odstavením se však schopnost tvorby β -galaktosidázy vytrácí. Následkem je tzv. laktózová intolerance, která je v případě dospělých savců považována za přirozený stav, zatímco paradoxně v lidské populaci je vnímána jako zdravotní komplikace.

Přítomnost laktózy je nutná k výrobě kysaných mléčných výrobků, kdy bakterie mléčného kvašení pomocí enzymu β -galaktosidázy vytvoří z laktózy kyselinu mléčnou (Jelen a Samková, 2012).

Minerální látky

Tabulka č. 6: Základní přehled minerálních látek a jejich obsah v mléce

Minerální prvky	Chem. značka	Obsah v mléce [mg.kg ⁻¹]
Makroelementy		
Draslík	K	1550 – 1600
Fosfor	P	870 – 980
Hořčík	Mg	110 – 140
Chlór	Cl	900 – 980
Sodík	Na	480 – 500
Síra	S	290 – 330
Vápník	Ca	1100 – 1300
Mikroelementy		
Zinek	Zn	3,4 – 4,7
Železo	Fe	0,35 – 0,80
Stopové prvky		
Fluór	F	0,08 – 0,10
Chrom	Cr	0,002 – 0,02
Jód	I	0,016 – 0,75
Mangan	Mn	0,03 – 0,09
Měď	Cu	0,05 – 0,2
Molybden	Mo	0,01 – 0,07
Selen	Se	0,003 – 0,20

(Samková, Lužová, 2012)

2.3.1 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

Faktory, které mají vliv na mléčnou užitkovost, lze rozdělit na vnitřní a vnější.

a) Faktory vnitřní

- plemenná příslušnost
- dědivost
- individualita
- činnost mléčné žlázy
- plodnost

b) Faktory vnější

- výživa
- technologie chovu (ustájení, dojení)
- klima
- věk při prvním otelení
- úroveň odchovu
- období stání na sucho
- pořadí laktace

(Stádník, Vacek, 2007)

2.3.1.1 Faktory vnitřní

Plemenná příslušnost a genotyp

Plemenná příslušnost je pro výši mléčné užitkovosti rozhodující. Chovatelskou prací se postupně vyčlenily 3 užitkové typy plemen skotu, a sice dojný, kombinovaný a masný užitkový typ. Od příslušnosti plemene k užitkovému typu se odvíjí hodnoty dosahované mléčné užitkovosti.

U kulturních dojených plemen došlo k nárůstu mléčné užitkovosti soustavným šlechtěním a selekcí. Nárůst byl výraznější u plemen s mléčnou užitkovostí než u plemen s kombinovanou užitkovostí.

Obecně literatura uvádí pro mléčný užitkový typ skotu vyšší produkci mléka, avšak nižší obsah složek a pro kombinovaný užitkový typ skotu nižší produkci mléka s vyšším obsahem složek (Čejna a Chládek, 2006).

V případě holštýnského skotu byly zjištěny negativní korelace právě mezi dojivostí a obsahem složek mléka (Krpálková a kol., 2012)

Plemenná příslušnost má spolu s podmínkami chovu dojnic největší vliv na obsah a složení mléčného tuku (Tománková a kol., 2009).

Obsah dusíkatých látek je rovněž ovlivněn plemennou příslušností dojnice (Šustová, 2012).

Složení dusíkatých látek v mléce má vliv na technologickou kvalitu mléka, zejména ovlivňuje proces sýření mléka, kvalitu a pevnost sýřeniny a dobu koagulace. Z tohoto důvodu jsou sledovány geny pro jednotlivé mléčné bílkoviny a alely těchto genů, které se ve fenotypu jeví jako nejprůzračnější. V případě českého strakatého skotu je pro gen pro tvorbu bílkoviny κ -kaseinu žádoucí genotyp BB, naopak genotypy obsahující alelu E jsou nejméně příznivé (Matějčková a kol., 2010)

Při porovnávání obsahu kaseinu v mléce holštýnského skotu a českého strakatého skotu bylo zjištěno, že vyšší obsah této bílkoviny mají dojnice českého strakatého skotu. Uvedený výsledek byl zjištěn u prvotetek a rovněž i u dojnic na čtvrté a dalších laktacích (Čejna a kol., 2006).

Dědivost

Mléčnou užitkovost ovlivňuje celá řada faktorů, které působí komplexně a teprve vzájemným propojením těchto činitelů je určena produkce mléka. Názorným příkladem takového propojení je vztah dědičného založení dojnice a vnějších faktorů, jako je úroveň výživy a ustájení. Genetická výbava dojnice je pro dosažení požadované úrovně mléčné užitkovosti limitující, ovšem na konečné výši mléčné užitkovosti se podílí pouze částečně z důvodu poměrně nízkého koeficientu heritability ($h^2 = 0,2 - 0,3$), podstatný vliv má úroveň vnějších faktorů (Frelich, 2011).

Naproti tomu hodnoty mléčných složek jsou geneticky fixovány poměrně pevněji, koeficient heritability je uváděn v rozmezí 0,5 – 0,7 (Stádník, 2007).

Individualita

Každou dojnici je nutno chápat jako originál. Největší význam pro mléčnou užitkovost má intenzita metabolismu spolu s temperamentem zvířete, tyto ukazatele jsou vázány vždy ke konkrétnímu zvířeti. Pro chov jsou žádoucí dojnice klidné, které se nechají bez problémů ošetřit a podojit (Nehasilová, 2008).

Činnost mléčné žlázy

Úroveň mléčné produkce je přímo úměrná počtu a aktivitě sekrečních buněk ve vemeni. Úbytek sekrečních buněk je způsoben nedostatečnou výživou, nevhodným nebo nepravidelným dojením a nedostatečným zajištěním dobrého zdravotního stavu mléčné žlázy. Cílem chovatele by měla být prevence ztráty sekrečních buněk.

Aktivita sekrečních buněk epitelu mléčné žlázy je ovlivňována endokrinními stimuly a endokrinními a autokrinními inhibitory a závisí na zásobení buněk substráty pro syntézu mléka (Stádník a kol., 2002).

Plodnost

Délka mezidobí u dojnic holštýnského skotu má vliv na produkci mléka v následující laktaci. Krávy s mezidobím delším než 400 dnů dosahovaly v následující laktaci o 556 kg mléka vyšší mléčné užitkovosti než dojnice s mezidobím kratším než 400 dnů (Němečková a kol., 2013).

S rostoucí mléčnou užitkovostí se zkracuje doba říje plemenic, což komplikuje vystižení správného okamžiku inseminace (Lopez et al., 2004).

U dojnic holštýnského skotu byl zjištěn vliv pohlaví narozeného telete i dosud nenarozeného plodu na schopnost mléčné žlázy produkovat mléko. Krávy tvoří více mléka, pokud se jim narodí jalovička, obsah mléčných složek se však nemění. Dosud existuje několik hypotéz pro vysvětlení tohoto jevu, pro jednoznačné objasnění je však nutný další výzkum (Hinde et al., 2014).

Porod dvojčat u dojnic holštýnského plemene nijak významně neovlivňuje produkci mléka, mléčná užitkovost dojnic s dvojčaty dosahuje prakticky shodné úrovně jako dojnice s jedináčky, obsah tuku a bílkovin v mléce je nepatrně nižší (Bezdíček a Říha, 2010).

V případě českého strakatého skotu byl sledován vliv pohlaví telat – dvojčat na mléčnou užitkovost matky. V případě, že se narodí dvě jalovičky, je mléčná užitkovost matky nižší, než pokud se narodí různopohlavní dvojčata. Při porovnávání narození stejnopohlavních dvojčat matka produkuje více mléka, pokud se narodí dva býčci (Zejdová a kol., 2012).

2.3.1.2 Faktory vnější

Výživa

Výživa je z pozice chovatele nejdůležitější činitel ovlivňující mléčnou užitkovost dojnice, protože má na úroveň produkce významný vliv a navíc je přímo řízena chovatelem. Zejména v první třetině laktace je nutno věnovat výživě dojnic zvýšenou pozornost. Hlavním problémem ve výživě dojnic je nesoulad mezi vrcholem produkce mléka (30. – 50. den po otelení) a maximálním příjmem sušiny (10. – 12. týden). Nárůst mléčné produkce o 1 kg znamená i navýšení spotřeby sušiny o 0,2 – 0,5 kg.

Na vrcholu laktace je spotřeba energie nejvyšší, ale příjem sušiny ještě není na odpovídající úrovni. Následkem je výrazné čerpání tělesných zásob a propad kondice (Bouška a kol., 2006).

Vlivem nedostatečného příjmu energie v krmivu se dojnice dostává do negativní energetické bilance, která je v úzkém vztahu s mléčnou užitkovostí. Tento stav obvykle nastává po otelení, kdy je metabolismus krav velmi namáhán a dochází k poklesu tělesné kondice a snižuje se obsah tuku v mléce (Ducháček a kol., 2010).

Tuková složka v mléce je ovlivnitelná výživou relativně snadno. Složení mastných kyselin mléka lze ovlivňovat zkrmováním semen olejnin, naopak vysoké dávky krmiv s podílem škrobů a rozpustných sacharidů snižují tvorbu kyseliny octové a tím i obsah mléčného tuku (Kudrna a Homolka, 2007).

U dojnic českého strakatého skotu bylo zjištěno, že krávy s vyšší kondicí produkují v prvních 90 dnech laktace více mléka, mléčného tuku i bílkovin. Pokud se dojnice dostane vlivem nedostatečné výživy do negativní energetické bilance, produkce mléka i mléčného tuku klesá (Ducháček a kol., 2010).

U dojnic holštýnského skotu zaznamenáváme vyšší produkci mléka u krav s nižší kondicí, naopak obsah mléčných bílkovin roste s vyšší kondicí dojnice a s nižší ztrátou živé hmotnosti po otelení. Dojnice, které v časně fázi laktace mají vyšší kondici, mají prokazatelně nižší mléčnou užitkovost než krávy s nižší hodnotou body condition score (Němečková a kol., 2013).

Technologie chovu, ustájení, dojení

Má-li dojnice dosahovat co nejvyšší užitkovosti, musí mít zajištěny podmínky pro své fyzické pohodlí, a sice vhodné místo na odpočinek a spánek, dostatek prostoru na péči o vlastní tělo, např. protahování končetin a vhodné mikroklima stájového prostředí (Zejdová a kol., 2014).

Hodnotícím prvkem kvality ustájení je doba ležení krav. V nevyhovujících podmínkách ustájení se doba ležení zkracuje, což je nežádoucí jev. Dostatečná doba ležení je pro krávy důležitá, protože při ležení probíhá přežvykování, které je nezbytné pro optimální trávení, dále se ležením snižuje zatížení končetin a zvyšuje se prokrvení vemene, což má pozitivní vliv na produkci mléka (Zejdová a kol., 2014).

Pro dosažení co nejvyšší mléčné užitkovosti stáda je nutné zaměřit se na správnou techniku dojení. Používané dojicí stroje musí být udržovány v čistotě a správně seřizeny. Musí být dodrženy všechny parametry dojicího zařízení, jako je správná hodnota pracovního podtlaku v soustavě, rychlost pulzace nebo doba trvání taktu stisku (Machálek a kol., 2007).

Významným faktorem ovlivňujícím mléčnou užitkovost je četnost dojení. Pokud se dojení provádí třikrát za den, prokazatelně se zvyšuje dojivost, zlepšuje se zdravotní stav mléčné žlázy a perzistence laktace. Naopak produkční ukazatele se zhoršují a je zaznamenán i vyšší pokles živé hmotnosti dojnic dojených třikrát denně. Procentuální zastoupení mléčného tuku a bílkovin v mléce se snižuje, avšak pokud srovnáme celkovou produkci tuku a bílkovin za laktaci, není zde prokazatelných rozdílů mezi zvířaty dojenými dvakrát a třikrát denně, neboť nižší procentuální obsah složek se kompenzuje vyšší celkovou produkcí mléka za laktaci. Ke zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy dochází v důsledku častějšího vydojování patogenních zárodků z vemene. Pokud dojde k onemocnění mastitidou, doba léčení se oproti dojnicím dojeným dvakrát denně výrazně zkracuje (Doležal a Gregoriadesová, 2000).

Pozitivní vliv dojení třikrát denně na celkovou produkci mléka za současného snížení procentuálního obsahu tuku a bílkovin potvrzuje i Ježková a kol. (2006).

Klima

V rámci mikroklimatu je důležité sledovat především teplotu prostředí, neboť dojnice se snáze přizpůsobí nižším teplotám, naopak teploty nad 20°C způsobují zvířatům tepelný stres. Pro dojnici, obzvláště pokud má dostatek potravy, je jednodušší zvýšit v chladném prostředí produkci tepla, než při vyšších teplotách prostředí snížit produkci tepla, které vzniká při metabolických procesech nutných k udržení životních funkcí. Tepelný stres se projevuje zvýšením tělesné teploty a respirace a snížením aktivity, příjmu krmiva a produkce mléka. V extrémních případech může zvíře ve vyšších teplotách prostředí uhynout, zvláště pokud se přidají další stresory jako nemoc nebo telení.

Vedle teploty vzduchu ovlivňuje mikroklima ve stájích také relativní vlhkost vzduchu, intenzita osvětlení, rychlost proudění vzduchu a ochlazovací konstanta, která vyjadřuje množství tepla, které je vydáváno z jednotky povrchu těla za určitý časový úsek (Zejdová a kol., 2014).

Večeřa a kol. (2015) uvádějí, že během nástupu tepelného stresu dochází u dojnice ke zvýšení denního příjmu vody ze 74,5 litrů na 121 litrů a současně klesá spotřeba krmiva o více než 10 – 15 %. Následně se snižuje mléčná užitkovost o 10 – 20 % a klesá množství tuku a bílkovin v mléce. Kritickou hranicí pro rozvoj tepelného stresu je pro dojnice s průměrnou užitkovostí teplota vzduchu ve stáji 25 °C, avšak u vysokoužitkových dojnic je spouštěčem tepelného stresu již teplota prostředí 21 °C.

Věk při prvním otelení

Věk jalovic při prvním otelení ovlivňuje nejen náklady na odchov, ale i výkonnost a dlouhověkost zvířat. U jalovic holštýnského skotu je doporučován pro dosažení maximální mléčné užitkovosti při současném omezení nákladů na odchov věk při prvním otelení do 24 měsíců. Jalovice otelené před dosažením věku 22,3 měs. produkovaly méně mléka s nižším obsahem složek. Jalovice otelené ve 21,9 měsících zaostávaly za otelenými ve 24,7 měsících v produkci mléka o 4,8 % (Vacek a kol., 2013).

Rovněž Paul M. Fricke (2010) uvádí jako optimální věk holštýnských jalovic při 1. otelení 23 – 25 měsíců. Jalovice otelené v tomto rozmezí věku mají optimální předpoklady pro vyšší mléčnou užitkovost na první laktaci.

Souvislost mezi věkem při 1. otelení a následnou mléčnou užitkovostí potvrzují rovněž Dřevo a Ježková (2001). Prvotelky českého strakatého skotu dosahovaly nejvyšší úrovně mléčné užitkovosti, pokud se otelily v rozmezí 29 – 34 měsíců věku, zatímco prvotelky holštýnského skotu vykazovaly nejvyšší produkci mléka po otelení v rozmezí 27 – 28 měsíců věku. Vliv věku při 1. otelení na mléčnou užitkovost je statisticky výrazně významnější u prvotetek českého strakatého skotu než u prvotetek holštýnského skotu (Dřevo a Ježková, 2001).

Úroveň odchovu

Správný odchov jalovic je předpokladem získání zdravých, odolných a výkonných plemenic pro obměnu stáda. Pro zajištění správného odchovu je nezbytné pravidelné hodnocení růstu a vývoje zjišťováním hmotnosti v určitém věku. Nejdůležitější je dosáhnout pomocí správné výživy optimální kondice zvířat. V důsledku příliš intenzivní výživy může dojít k ukládání tuku v tkáni vemene a tím ke snížení mléčné užitkovosti obzvláště u dojníc na 1. laktaci. Nedostatečná výživa vede k pomalejšímu růstu a vývinu, snižuje se hmotnost zvířete při prvním otelení, což má opět za následek snížení mléčné užitkovosti prvotetek (Vacek a kol., 2012).

Rozhodujícím faktorem pro růst a vývoj mléčné žlázy u jalovic je výživa v období od 2 – 3 měsíců věku jalovice do nástupu puberty, tj. do dosažení hmotnosti 250 – 280 kg. Překrmování jalovic v tomto období negativně ovlivňuje vývoj mléčné žlázy a následně úroveň mléčné užitkovosti prvotetek (Tančin a kol., 2013).

Období stání na sucho

Obdobím stání na sucho se označuje doba od zaprahnutí dojnice do porodu. Na úroveň mléčné produkce má spolu s výživou zvířat během tohoto období rozhodující vliv také délka doby stání na sucho. Za tradiční dobu stání na sucho je považováno asi 60 dnů před očekávaným porodem. Během tohoto období se

regeneruje tkáň mléčné žlázy a dojnice se lépe připraví na následující laktaci, ovšem negativním průvodním jevem tohoto způsobu zaprahování je zhoršení parametrů reprodukce a zvýšený výskyt metabolických poruch v poporodním období. Tato negativa vedou ke snaze dobu stání na sucho zkrátit.

Čermáková a kol. (2013) uvádí při zkrácení období stání na sucho na 35 dnů zlepšení energetické bilance, vyšší živou hmotnost dojnice, lepší perzistenci laktace, větší odolnost, zlepšení bachorové činnosti a zlepšení reprodukce. Nežádoucí je ovšem snížení mléčné produkce, zvýšení počtu somatických buněk v mléce, zhoršená kvalita mleziva a nižší porodní hmotnost telat.

K podobným závěrům dospěli také Kuhn et al. (2006), naproti tomu Grusenmeyer et al. (2006) uvádějí, že množství mleziva je při zkrácení doby stání na sucho sníženo, ale jeho kvalita není nijak ovlivněna.

Na základě studií prováděných Výzkumným ústavem živočišné výroby v Uhřetěvsi v tuzemských chovech holštýnského i českého strakatého skotu byl zjištěn pozitivní vliv zkrácení doby stání na sucho na příjem sušiny v krmivu před otelením, avšak po otelení nebyly rozdíly v příjmu sušiny z krmiva mezi skupinami s odlišnou délkou období stání na sucho statisticky průkazné. Naopak skupina dojníc, která byla zaprahována 60 dnů před očekávaným porodem, produkovala v prvních 100 dnech laktace na 1 ks a den v průměru o 3,23 kg mléka více než skupina se zkrácenou dobou stání na sucho (Čermáková a kol., 2012).

Pořadí laktace

Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost úzce souvisí s dosažením tělesné dospělosti dojníc. Tělesná dospělost je charakterizovaná dokončením růstu a vývoje všech orgánů zvířete. U skotu nastává tělesná dospělost v závislosti na plemeni, stupni prošlechtěnosti a kvalitní a dostatečné výživě v rozmezí 4 – 6 let věku (Louda a kol., 2008).

Nedokončený tělesný vývin u mladších dojníc ovlivňuje mléčnou produkci i obsah složek mléka. Dřevo a Ježková (2001) prokázali výrazný vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost u českého strakatého skotu i u holštýnského skotu. Dojnice

českého strakatého skotu dosahovaly nejnižší produkce mléka na 1. laktaci a s rostoucím pořadím laktace se zvyšovala i mléčná užitkovost, kdežto holštýnské dojnice zaznamenaly nejnižší mléčnou užitkovost na 1. laktaci, nejvyšší produkce mléka dosáhly na 2. laktaci a konečně skupina dojnic na 3. laktaci zaznamenala ve srovnání s dojnicemi na 2. laktaci mírný pokles. Celková produkce mléčného tuku za laktaci se u českého strakatého skotu zvyšovala s rostoucím pořadím laktace, holštýnské dojnice dosáhly nejvyšší produkce mléčného tuku na 2. laktaci. Obsah mléčných bílkovin se s rostoucím pořadím laktace snižoval u obou plemen (Dřevo a Ježková, 2001).

Prvotelky produkují mléko s vyšším obsahem nenasycených mastných kyselin, důvodem mohou být odlišné metabolické nároky prvotetek, které na rozdíl od starších dojnic nemají v době po otelení dokončen růst (Samková a kol, 2012).

Pořadí laktace ovlivňuje i parametry dojitelnosti. Holštýnské krávy na 2. laktaci vykazovaly nejvyšší průměrný minutový výdojek, nejvyšší průměrný maximální tok mléka a nejvyšší množství mléka za první minutu dojení (Antalík a Strapák, 2010).

Holštýnské krávy na 2. a vyšších laktacích reagují na tepelný stres výraznějším poklesem produkce mléka než prvotelky, což je způsobeno intenzivnějším metabolismem v návaznosti na vyšší produkci mléka (Novák a kol., 2009).

2.3.5 Hodnotící ukazatele mléčné užitkovosti

Tabulka č. 7: Užitkovost holštýnských krav v roce 2014

Pořadí laktace	Počet uzávěrek	%	Mléko [kg]	Tuk		Bílkoviny		Věk při 1. otelení [měs. / dny]
				%	kg	%	kg	Délka mezidobí [dny]
1.	61043	38,4	8643	3,79	327	3,33	288	25/09
2. a další	98103	61,6	9879	3,79	374	3,32	328	414
celkem	159146	100	9405	3,79	356	3,32	312	

(Kvapilík a kol., 2015)

Tabulka č. 8: Užítkovost českých strakatých krav dle pořadí laktace v r. 2014

Pořadí laktace	Počet uzávěrek	%	Mléko [kg]	Tuk		Bílkoviny		Věk při 1. otelení [měs. /dny]
				%	kg	%	kg	Délka mezidobí [dny]
1.	34774	32,3	6317	4,02	254	3,54	224	28/03
2. a další	72912	67,7	7350	3,96	291	3,49	256	397
celkem	107686	100	7016	3,98	279	3,50	246	

(Kvapilík a kol., 2015)

Tabulka č. 9: Užítkovost plemenných skupin krav holštýnského plemene v r. 2014

Plemenná skupina	Počet laktací	Mléko[Kg]	Tuk [%]	Bílkovina [%]	Bílkovina [Kg]
H 100 %	125106	9552	3,77	3,30	316
H 88 % a více	6852	9401	3,79	3,33	313
H 75 – 87%	11775	9158	3,80	3,35	307
H 51 – 74 %	4777	8490	3,85	3,40	288
H 51 % a více	148510	9480	3,77	3,31	314

(Kvapilík a kol., 2015)

Tabulka č. 10: Užítkovost plemenných skupin krav českého strakatého plemene v r. 2014

Plemenná skupina	Počet laktací	Mléko[Kg]	Tuk [%]	Bílkovina [%]	Bílkovina [Kg]
C 88 % a více	61003	7055	3,98	3,51	248
C 75 – 87%	35666	6939	3,99	3,50	243
C 51 – 74 %	11017	7055	3,98	3,48	245
C 51 % a více	107686	7016	3,98	3,50	246

(Kvapilík a kol., 2015)

3. Cíl práce

Cílem práce je zpracování literárního přehledu o českém strakatém a holštýnském skotu, jejich užitkových vlastnostech a o vybraných vlivech na mléčnou užitkovost českého strakatého a holštýnského skotu a současně vyhodnocení vybraných vlivů působících na mléčnou užitkovost u sledovaného stáda dojnic.

4. Materiál a metodika

4.1 Charakteristika podniku

Sledování parametrů mléčné užitkovosti bylo prováděno v zemědělské společnosti CÍZ-AGRO Cizkrajov a.s., která byla založena v r. 1997.

Náplní činnosti akciové společnosti je rostlinná výroba, živočišná výroba a poskytování služeb, převážně opravy a prodej hydraulických hadic.

Rostlinná výroba je zaměřena na pěstování řepky ozimé, pšenice ozimé, ječmene ozimého a ovsa, dále zajišťuje produkci krmných plodin pro živočišnou výrobu a biomasy pro partnerskou bioplynovou stanici.

Živočišná výroba zahrnuje chov skotu a chov prasat.

Na úseku chovu prasat jsou hlavním produktem selata určená k dalšímu výkrmu. Základní stádo představuje cca 500 prasnic plemen dánská landrase a duroc.

V chovu skotu je hlavním tržním produktem mléko a jateční býci.

V roce 2014 základní stádo dojeného skotu představovalo 360 ks dojnic, od kterých bylo získáno celkem 2 384 110 l mléka. Do mlékárny bylo prodáno 2 366 110 l mléka za průměrnou cenu 9,83 Kč/l. Denně bylo v průměru dodáno do mlékárny 6482 l mléka. Celkové roční tržby za prodané mléko dosáhly 23 259 000 Kč. Průměrná užitkovost na dojenou krávu byla 23,4 l/ks a den, v přepočtu na celé stádo dosáhla průměrná denní užitkovost hodnoty 18,7 l.

Podle údajů z kontroly užitkovosti mléko obsahovalo průměrně 3,74 % tuku a 3,44 % mléčných bílkovin, průměrná produkce mléka na dojenou krávu za laktaci dosáhla hodnoty 7 043 litry mléka.

Průměrná délka mezidobí v r. 2014 byla 378 dnů, délka servis periody 95,3 dne. Procento zabřezávání dosahovalo u krav 64 %, u jalovic 95 %, březost po první inseminaci u krav byla 47,8 %, u jalovic dosáhla hodnoty 65 %.

V r. 2014 se narodilo celkem 395 telat, z tohoto počtu bylo 25 telat mrtvě narozených, 11 telat uhynulo do 2 měs. věku a 3 telata uhynula ve věku od 2 do 6 měs.

Nejčastějším důvodem brakace dojnic byly reprodukční problémy, které se podílely na celkovém počtu brakací dojnic 45 %. Následovaly problémy s mléčnou žlázou, které představovaly 19,5 % ze všech důvodů brakace dojnic.

4.2 Struktura a technologie chovu skotu v CIZ-AGRO, a.s.

V zemědělském podniku jsou chována stáda dvou užitkových směrů, a sice masné stádo plemen gasconne a simmental a dojené stádo, které je v současné době převodným křížením převáděno na český strakatý skot. Veškerý skot je chován v uzavřených obrazech vlastních stád.

Základní stádo dojeného skotu sestává z cca 350 krav, z toho 280 dojených a 70 zaprahnutých.

Dojená zvířata jsou ustájena ve volné boxové stáji ve skupinách po 60 ks. Odkliz výkalů se provádí 2 x denně, boxy pro odpočinek včetně chodeb a krmiště se 1x denně přistýlají slámou.

Krmení se provádí 2x denně krmným vozem. Krmná dávka se skládá z kukuřičné siláže, jetelové a hrachové senáže a sena s přidavkem jadrných krmiv a minerálních přísad.

Krmná dávka se liší dle fáze laktace a je definována pro rozdoj cca do 60 dnů po otelení, dále pro produkční stáj cca do 1 měsíce před zaprahnutím, pro zvířata 1 měsíc před zaprahnutím, pro dojnice stojící na sucho a zhruba 4 týdny před předpokládaným otelením zvířata dostávají krmnou dávku určenou pro přípravu na porod.

Napájení je zabezpečeno hladinovými napáječkami, které jsou v zimním období elektricky vyhřívány.

Dojení probíhá 2x denně v rybinové dojírně s kapacitou 2x 10 kusů.

Ošetření vemene před začátkem dojení se provádí pomocí přípravku AR-soft, utěrky na osušení vemene jsou po každém použití vyprány a poté máčeny 12 hod v desinfekčním roztoku. Pokud je dojnice dojena do konve z důvodu mastitidy, po sejmutí ze struků jsou strukové násadce rovněž opláchnuty v desinfekčním roztoku.

2x ročně je prováděno u všech dojených krav bakteriologické vyšetření mléka, dojnice s pozitivním nálezem *Staphylococcus aureus* jsou separovány a dojeny vždy jako poslední, postupně jsou vyřazovány z chovu, dojnice s nálezem jiných patogenů jsou ošetřeny dle pokynů veterinárního lékaře.

V rámci kontroly mléčné užitkovosti je sledováno množství somatických buněk v mléce u jednotlivých dojnic, zvířatům se zvýšeným počtem SB nad 1 mil. /1 ml mléka odebere veterinární lékař vzorky mléka, které nakultivuje na živnou půdu a

dle výsledků kultivace zahájí léčbu. Dojnice s počtem SB nad 200 tisíc/1 ml mléka jsou ošetřeny veterinárním lékařem při zasoušení opět na základě předchozí kultivace vzorku mléka. V případě opakující se mastitidy je dojnice vyřazena z chovu.

Ošetřování paznehtů provádí 2x ročně specializovaná firma, v období od dubna do října se zhruba každých 8 týdnů provádí koupel paznehtů v roztoku formalínu. V průběhu celého roku jsou zvířata s onemocněním končetin aktivně vyhledávána personálem a ošetřována veter. lékařem.

Každá dojnice má založenu zdravotní kartu v elektronické podobě, kde jsou zaznamenány veškeré zdravotní potíže, veterinární úkony a léčení. Záznamy slouží jednak veterinárnímu lékaři při volbě způsobu léčby, jednak zootechnikovi k rozhodování o vyřazování zvířete z chovu.

Chov masného stáda bez tržní produkce mléka se provádí pastevním způsobem, pouze v zimě je stádo ustájeno na zimovištích, kde také probíhá sezónní telení. Plemenitba je přirozená s výjimkou jalovic, u kterých se provádí inseminace. V současné době základní stádo plemene gasconne čítá 50 krav a je rozděleno zhruba na polovinu na 2 pastevní areály. Každá polovina má svého plemeníka.

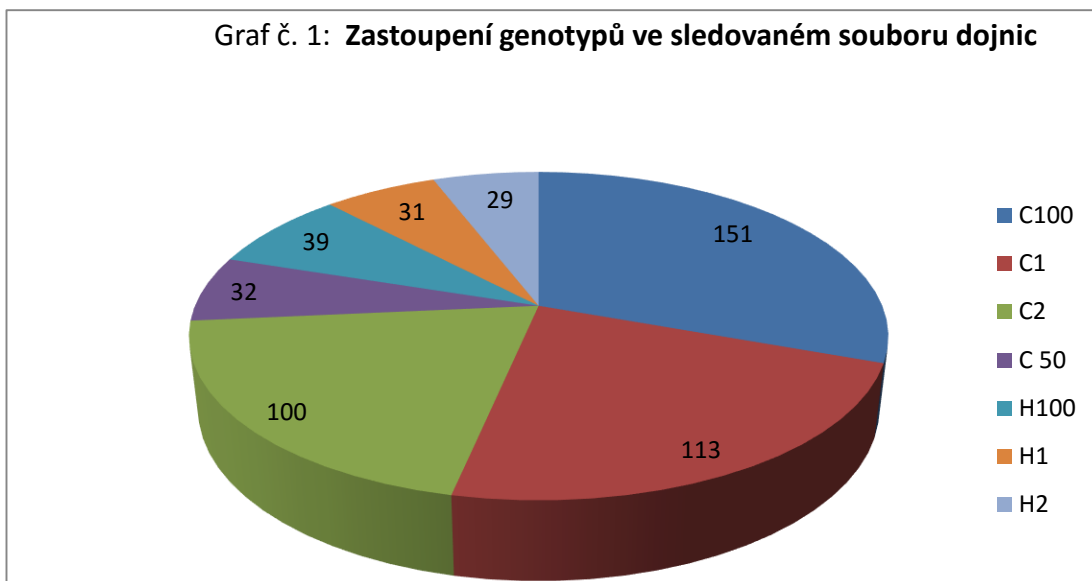
Stádo simentálského skotu představuje 25 krav, které rovněž mají svého plemenného býka.

4.3 Metodika

Zpracovávaná data byla získána z prováděných kontrol užitkovosti a ze zootechnické evidence. V podniku byla do roku 2014 používána metoda kontroly užitkovosti A4, kdy kontrolu provádí plemenářský zootechnik a vzorky se odebírají ze dvou dojení, a sice z ranního a večerního dojení. V průběhu roku 2014 se začala používat metoda A4A, plemenářský zootechnik kontroluje opět ranní i večerní dojení v měsíci, vzorky mléka odebírá pouze z jednoho dojení, vždy střídavě v jednom měsíci ráno a další měsíc večer. Kontrolní data získaná tímto způsobem se následně zpracovávají pomocí regresních lineárních predikčních rovnic.

Pro sledování byla použita data dojnic zařazených v kontrole užitkovosti v období od října 2012 do února 2015. Do analýzy byly zařazeny údaje těch dojnic, které ve sledovaném období ukončily alespoň jednu laktaci o délce v rozmezí 240 – 305 dnů. V uvedeném období splnilo tuto podmínku 495 dojnic, které ukončily celkem 997 laktací.

Graf č. 1: Zastoupení genotypů ve sledovaném souboru dojníc



Soubor dojníc byl roztržíděn podle genotypu do 7 skupin:

C100

C1 - nad 76 % podílu C

C2 - 51 - 75 % podíl C

C50 - 50% podíl C

H2 - 51 - 75 % podíl H

H1 - nad 76 % podíl H

H100

Tabulka č. 11: Rozdělení dojníc a rozdělení laktací podle genotypu

	Počet dojníc	Počet laktací
C100	151	277
C1	113	236
C2	100	192
C50	32	58
H100	39	89
H1	31	94
H2	29	51
CELKEM	495	997

Ukončené laktace dojníc byly v rámci jednotlivých genotypů tříděny podle pořadí laktace.

Tabulka č. 12: **Rozdělení ukončených laktací dojnic podle genotypu dojnice a pořadí laktace dojnice**

Poř. laktace	C100	C1	C2	C50	H 100	H1	H 2
1. laktace	139	102	84	32	36	37	21
2. laktace	79	63	57	17	27	29	17
3. a další	59	71	51	9	26	28	13
Celkem	277	236	192	58	89	94	51

U takto roztržiděného souboru byla porovnávána mléčná užítkovost, obsah tuku a obsah bílkovin v mléce.

Dalším kritériem třídění byl věk při prvním otelení, kdy byly ukončené laktace dojnic rozděleny opět do 7 skupin dle genotypu a poté dále tříděny podle věku při prvním otelení.

Tabulka č. 13: **Rozdělení ukončených laktací dojnic podle genotypu dojnice a věku dojnice při prvním otelení**

Věk při 1. otelení	C100	C1	C2	C50	H100	H1	H2
do 24 měs.	96	140	66	32	64	57	26
25– 26 měs.	125	68	68	21	15	21	21
nad 27 měs.	56	28	58	5	10	16	4
Celkem	277	236	192	58	89	94	51

Po důkladném roztržidění sledovaného souboru laktací následovalo porovnání úrovně mléčné užítkovosti i obsahu mléčných složek.

Získaná data byla podrobena statistické analýze. U každého vytříděného souboru byly zjištěny základní statistické ukazatele, a sice aritmetický průměr (\bar{x}), směrodatná odchylka (s) a variační koeficient (V). Následovalo testování statistické významnosti vlivu vybraných faktorů na sledované parametry užítkovosti dojnic metodou ANOVA.

K posouzení statisticky významných rozdílů mezi jednotlivými sledovanými soubory bylo použito Scheffého testu.

Posuzování statistické významnosti:

$P > 0,05$ statisticky nevýznamný rozdíl

$P < 0,05$ statisticky méně významný rozdíl

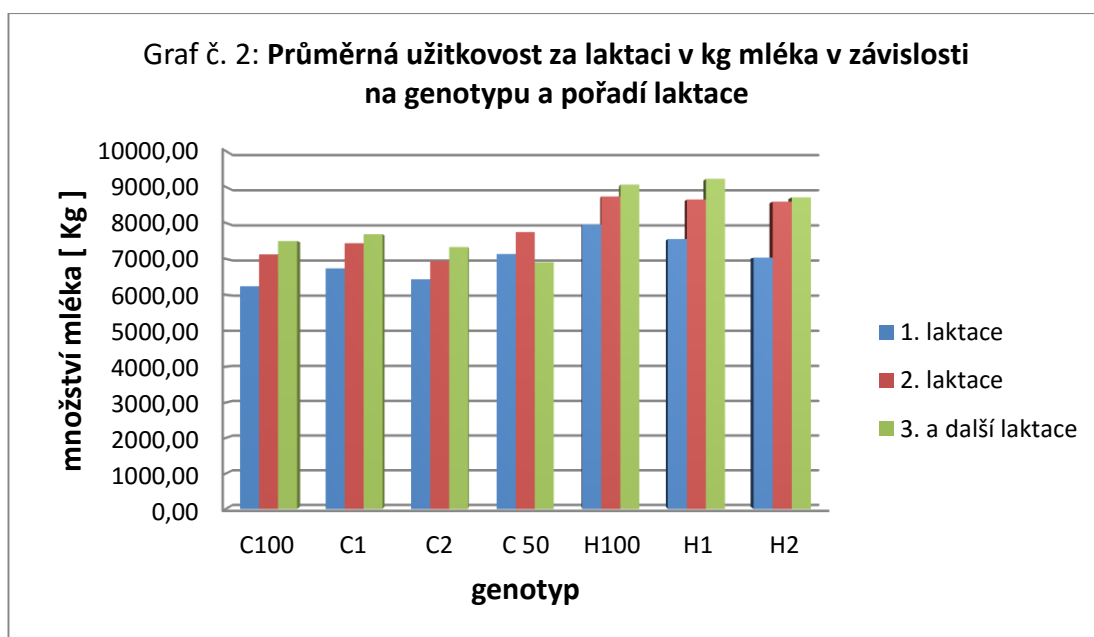
$P < 0,01$ statisticky středně významný rozdíl

$P < 0,001$ statisticky významný rozdíl

Veškeré statistické analýzy byly prováděny v programu Statistica 12 firmy Statsoft.

5. Výsledky a diskuse

5.1 Vliv genotypu a pořadí laktace na množství produkovaného mléka



Z grafu č. 2, z tabulky č. 14 (v příloze) a z grafu č. 12 (v příloze) vyplývá, že nejvyšší užitkovosti dosáhly dojnice ze skupiny H1 na 3. a následujících laktacích, tato skupina dojnic průměrně za laktaci vyprodukovala 9 228 l mléka na dojnici. Nejnižší užitkovosti dosáhly dojnice skupiny C100 na 1. laktaci, a sice 6 239,2 l mléka, což je v souladu se zjištěním autorů Dřeva a Ježkové (2001). Zjištěná úroveň

mléčné užitkovosti u prvotetek českého strakatého skotu odpovídá požadovaným parametrům chovného cíle českého strakatého skotu s výhledem do r. 2017.

Kvapilík a kol. (2015) uvádějí průměrnou mléčnou užitkovost u prvotetek českého strakatého skotu 6 317 l mléka, sledovaný soubor této úrovně nedosahuje.

Všechny skupiny s výjimkou skupiny C50 zaznamenaly nárůst mléčné užitkovosti s rostoucím pořadím laktace, to odporuje tvrzení Dřeva a Ježkové (2001), kteří zjistili u holštýnských dojnic nejvyšší produkci mléka na 2. laktaci, kdežto u dojnic na 3. laktaci byl zaznamenán mírný pokles užitkovosti.

Skupiny H100, H1 i H2 obecně dosáhly vyšší mléčné užitkovosti než skupiny C100, C1 a C2, což odpovídá zjištění Čejny a Chládky (2006).

Dojnice skupiny H100 na 1. laktaci produkovaly průměrně 7 954,9 l mléka, Kvapilík a kol. (2015) uvádějí pro prvotelky H100 hodnotu 8 643 l mléka.

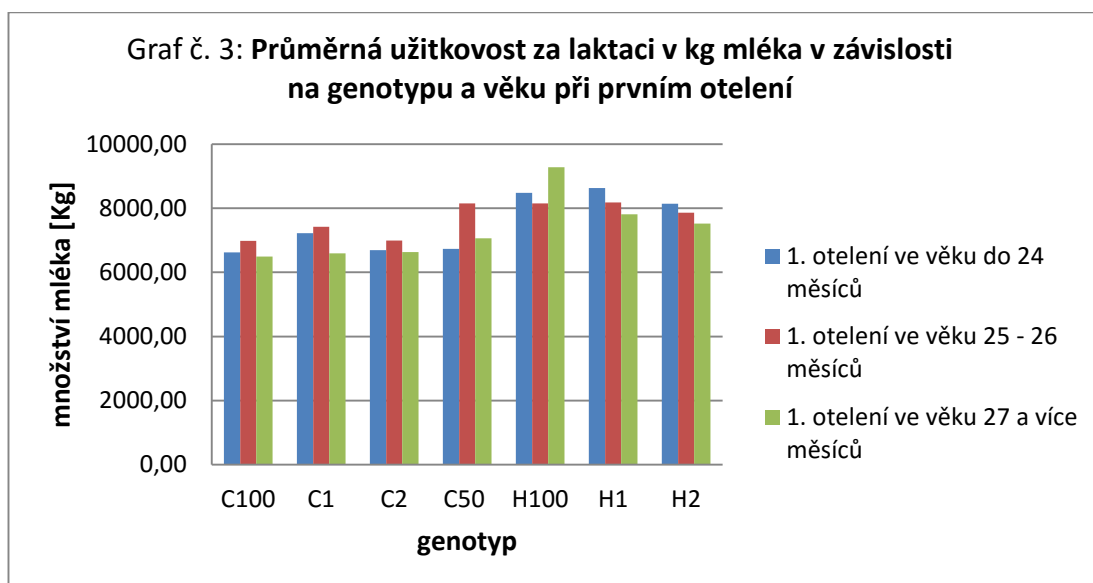
Statisticky významné rozdíly ($P < 0,001$) byly zaznamenány mezi skupinami:

- C100 na 1. laktaci: - C1 na 3. a dalších laktacích
 - H100 na 1., 2., 3. a dalších laktacích
 - H1 na 2. a 3. následujících laktacích
- C100 na 2. laktaci: - H1 na 3. a dalších laktacích
- C1 na 1. laktaci: - H100 na 2. a 3. a následujících laktacích
 - H1 na 2. laktaci

- C2 na 1. laktaci: - H100 na 2. a 3. a následujících laktacích
 - H1 na 2. a 3. a dalších laktacích
- C2 na 2. Laktaci - H1 na 3. a dalších laktacích

Z přehledu je zřejmé, že úroveň mléčné užitkovosti je skutečně ovlivňována genotypem i pořadím laktace dojnice.

5.2 Vliv genotypu a věku při prvním otelení na množství produkovaného mléka



Z grafu č. 3, z tabulky č. 15 (v příloze) a z grafu č. 13 (v příloze) je patrné, že dojnice s podílem krve českého strakatého skotu ve všech skupinách dosahovaly nejvyšší mléčné užitkovosti, pokud se poprvé otelily ve věku 25 – 26 měsíců, tzn. byly zapuštěny ve věku 16 – 17 měsíců. To je v souladu s parametry chovného cíle českého strakatého skotu.

Skupina dojnic C100, které se otelily ve věku 25 – 26 měsíců dosáhla průměrné užitkovosti 6 987,1 l mléka za laktaci, dojnice C1 otelené v témže věku produkovaly průměrně 7 426,1 l mléka za laktaci a dojnice C2 otelené v 25 – 26 měsících věku zaznamenaly průměrnou užitkovost 6 994,1 l mléka za laktaci.

Mezi dojnicemi s podílem krve českého strakatého skotu dosáhla nejvyšší užitkovosti, a sice 8 151,4 l mléka za laktaci, skupina zvířat C50.

U dojnic s podílem holštýnského plemene byla situace odlišná, skupiny H1 a H2 vykazovaly nejvyšší mléčnou užitkovost při 1. otelení ve věku do 24 měsíců, a tedy při zapuštění ve věku do 15 měsíců. Dojnice skupiny H1 průměrně za laktaci produkovaly 8 628,0 mléka a dojnice H2 dosáhly užitkovosti 8 146,2 l mléka za laktaci. Výsledky skupin H1 a H2 odpovídají tvrzení Frickeho (2010), že optimální věk při prvním otelení holštýnských jalovic je s ohledem na následnou dosahovanou mléčnou užitkovost v rozmezí 23 – 25 měsíců.

U dojnic ze skupiny H100 byla zjištěna nejvyšší produkce mléka u skupiny dojnic, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců, a to průměrně 9 283,2 l mléka za laktaci, což odpovídá zjištění Dřeva a Ježkové (2001), kteří na rozdíl od Frickeho

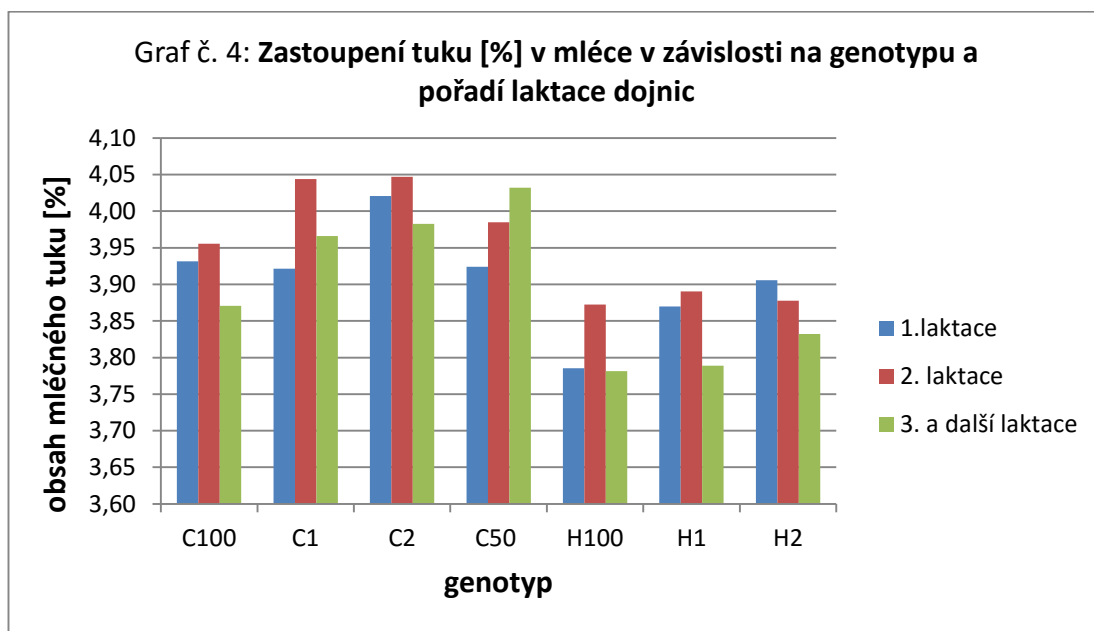
(2010) uvádějí nejvyšší mléčnou užitkovost holštýnských jalovic při prvním otelení ve věku 27 – 28 měsíců. Svaz chovatelů holštýnského skotu uvádí jako chovný cíl dosažení 23 – 27 měsíců věku dojnic při prvním otelení.

Při vzájemném porovnávání jednotlivých skupin byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($P < 0,001$) mezi skupinami:

H100; 1. otelení do 24 měs.:	C100;	1. otel. do 24 měs. věku
	C100;	1. otel. 25 - 26 měs. věku
	C100;	1. otel. 27 a více měs. věku
	C2;	1. otel. do 24 měs. věku
	C2;	1. otel. 27 a více měs. věku
H1; 1. otelení do 24 měs.:	C100;	1. otel. do 24 měs. věku
	C100;	1. otel. 25 - 26 měs. věku
	C 100;	1. otel. 27 a více měs. věku
	C 2;	1. otel. do 24 měs. věku
	C 2;	1. otel. 27 a více měs. věku

Statisticky významné rozdíly ($P < 0,001$) byly zjištěny mezi genotypy, nikoliv v rámci jednoho genotypu mezi dojnícemi s různým věkem při prvním otelení, což neodpovídá zjištění Dřeva a Ježkové (2001), kteří tvrdí, že vliv věku při prvním otelení je u prvotek českého strakatého skotu statisticky významnější než u prvotek holštýnského skotu. Ve sledovaném souboru byl zjištěn statisticky významný vliv genotypu na produkci mléka, avšak statisticky významný vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost nebyl prokázán. Vzájemné působení obou faktorů, a sice genotypu a věku při prvním otelení, nemělo na mléčnou užitkovost sledovaného souboru statisticky významný vliv.

5.3 Vliv genotypu a pořadí laktace na obsah mléčných složek



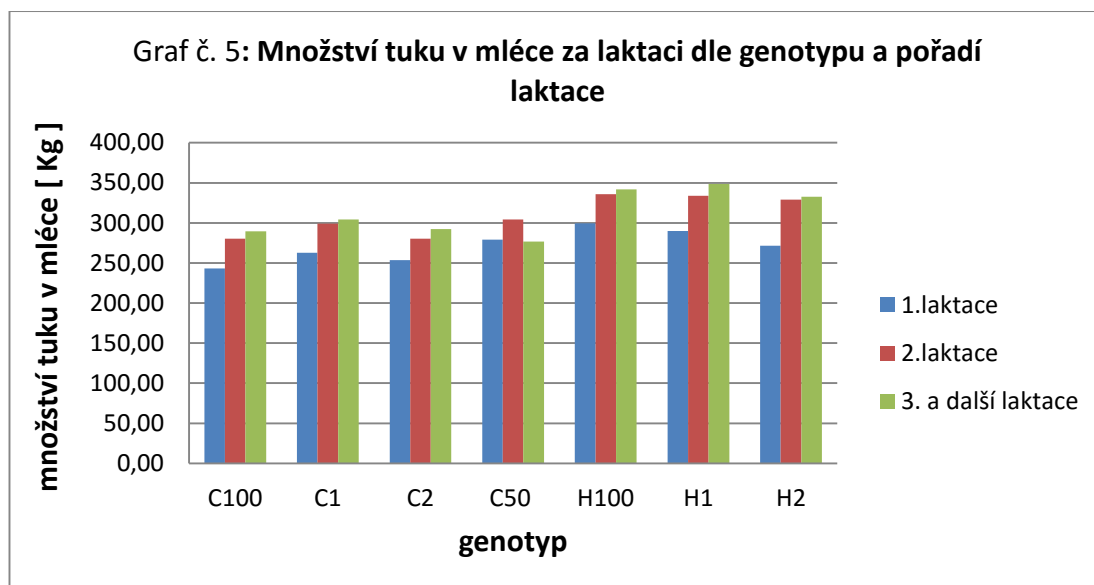
Z grafu č. 4, z tabulky č. 16 (v příloze) a z grafu č. 14 (v příloze) lze zjistit, že nejvyššího obsahu tuku v mléce dosahovaly skupiny dojníc C2 na druhé laktaci, a to 4,05 % tuku, C1 na 2. laktaci, které produkovaly mléko o obsahu 4,04 % tuku, a skupina dojníc s 50 % podílem krve českého strakatého skotu na 3. a dalších laktacích, jejichž mléko obsahovalo průměrně 4,03 % mléčného tuku. Kvapilík a kol. (2015) uvádějí u dojníc českého strakatého skotu bez rozlišení pořadí laktace produkci mléka o průměrném obsahu 3,98 % mléčného tuku.

Skupiny s podílem holštýnského plemene zaznamenaly nižší procentuální obsah tuku v mléce, což potvrzuje zjištění Krpálkové (2012) o negativní korelaci mezi úrovní mléčné produkce a obsahem mléčných složek.

Prvotelky skupiny C100 produkovaly mléko o průměrném obsahu 3,93 % tuku, Kvapilík a kol. (2015) uvádějí u téže skupiny obsah 4,02 % tuku v mléce. Prvotelky holštýnského skotu podle Kvapilíka a kol. (2015) produkovaly v r. 2014 průměrně 3,79 % tuku v mléce, kdežto prvotelky skupiny H100 ve sledovaném souboru produkovaly mléko o průměrném obsahu 3,78 % mléčného tuku.

Jak vyplývá z tabulky č. 16 (v příloze) a z grafu č. 14 (v příloze), při statistické analýze byl zjištěn statisticky významný ($P < 0,05$) vliv genotypu na procentuální obsah tuku, což odpovídá tvrzení Tománkové a kol. (2009), že plemenná příslušnost má spolu s podmínkami chovu rozhodující vliv na obsah a složení tuku v mléce.

Vliv pořadí laktace se jevil jako nevýznamný a rovněž interakce obou faktorů, a sice genotypu a pořadí laktace, neměla na obsah tuku v mléce statisticky významný vliv ($P > 0,05$).



Jak je zřejmé z grafu č. 5, z tabulky č. 17 (v příloze) a z grafu č. 15 (v příloze), u všech skupin s výjimkou skupiny C50 rostla produkce mléčného tuku s pořadím laktace. Dřevo a Ježková (2001) uvádějí rostoucí produkci mléčného tuku s pořadím laktace pouze u českého strakatého skotu, u dojnic holštýnského plemene zaznamenávají nejvyšší produkci mléčného tuku u dojnic na 2. laktaci.

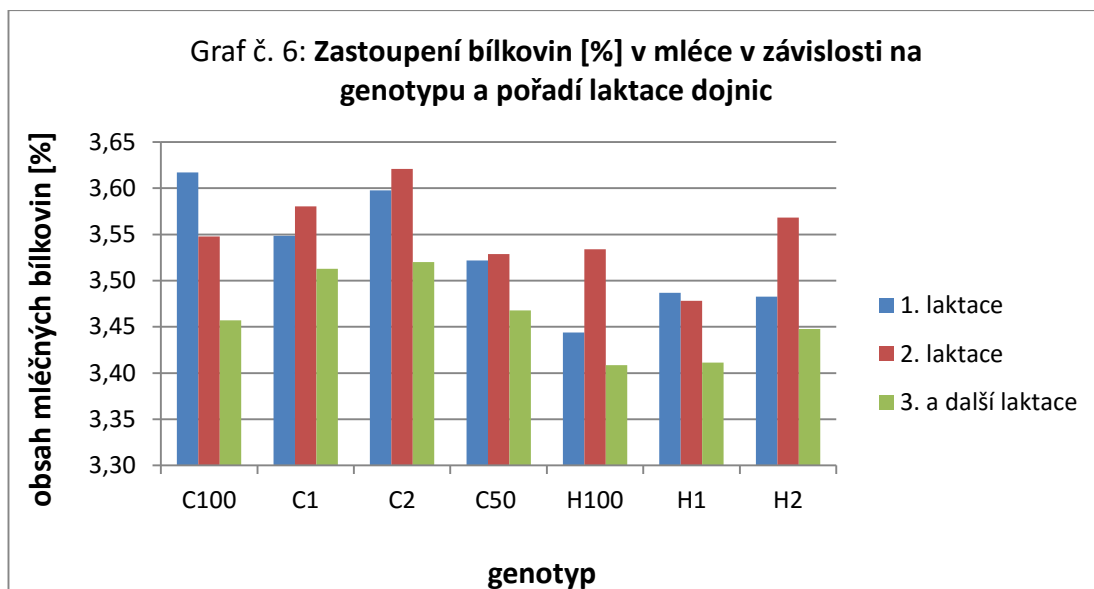
Nejvyšší průměrnou produkci mléčného tuku za laktaci zaznamenaly dojnice skupiny H1 na 3. a dalších laktacích, a to 348,5 kg tuku, následovala skupina H100 s průměrnou produkcí 341,8 kg mléčného tuku za laktaci a skupina H2, jejíž dojnice průměrně za laktaci vyprodukovaly 332,6 kg mléčného tuku.

ANOVA potvrdila statisticky významný vliv ($P < 0,001$) genotypu i pořadí laktace na celkovou produkci mléčného tuku za laktaci, avšak interakce obou faktorů neměla na produkci mléčného tuku za laktaci u sledovaných dojnic statisticky významný vliv ($P > 0,05$).

Z grafu č. 15 a z tabulky č. 17 vplynuly statisticky významné rozdíly ($P < 0,001$) mezi skupinami:

- C100 na 1. laktaci: C1 na 2. a 3. a následujících laktacích
- H 100 na 2. a 3. a následujících laktacích
- H1 na 2. a 3. a dalších laktacích

C1 na 1. laktaci: H100 na 3. a dalších laktacích
H1 na 3. a dalších laktacích
C2 na 1. laktaci: H100 na 2. a 3. a dalších laktacích
H1 na 2. a 3. a následujících laktacích



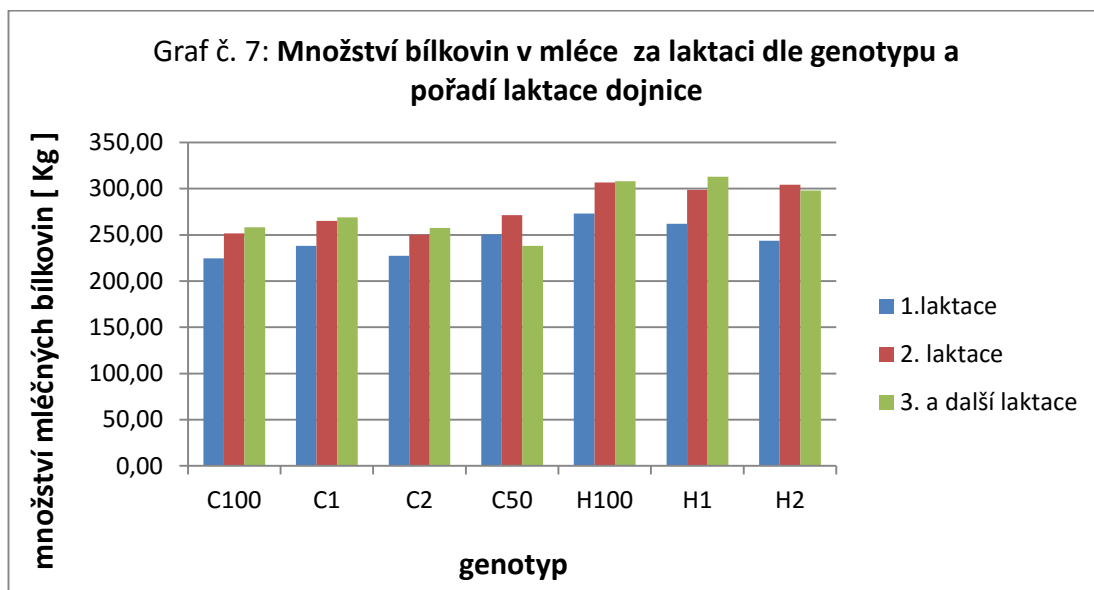
Graf č. 6, tabulka č. 18 (v příloze) a graf č. 16 (v příloze) znázorňují procentuální obsah bílkovin v mléce. U všech skupin, vyjma skupiny C100 a H1, je možno pozorovat nejvyšší obsah mléčných bílkovin u dojnic na druhé laktaci. Toto zjištění je v rozporu s tvrzením Dřeva a Ježkové (2001), že s rostoucím pořadím laktace klesá obsah bílkovin v mléce u českého strakatého skotu stejně jako u holštýnského skotu.

Naopak v souladu s tímto tvrzením se jeví výsledky skupiny C100 a H1, které zaznamenaly nejvyšší obsah bílkovin u prvotetek a následný pokles obsahu mléčných bílkovin při rostoucím počtu laktací.

Nejvyšší obsah bílkovin byl zjištěn u skupiny C100 na 1. laktaci, a to 3,62 % mléčných bílkovin. Kvapilík a kol. (2015) uvádějí u prvotetek českého strakatého skotu obsah 3,54 % mléčných bílkovin. Prvotelky H100 zaznamenaly obsah 3,44 % bílkovin v mléce. Dle Kvapilíka a kol. (2015) prvotelky holštýnského skotu v roce 2014 průměrně produkovaly mléko o obsahu 3,33 % mléčných bílkovin. Dojnice skupin s podílem krve českého strakatého skotu produkovaly mléko s vyšším

obsahem mléčných bílkovin než dojnice s podílem krve holštýnského skotu, což odpovídá zjištění Čejny a kol. (2006).

Při testování statistického souboru pomocí ANOVY byl vliv interakce genotypu a pořadí laktace na procentuální obsah bílkovin v mléce vyhodnocen jako statisticky nevýznamný ($P > 0,05$) a rovněž rozdíly mezi jednotlivými skupinami nebyly statisticky významné.



Při hodnocení vlivu genotypu a pořadí laktace na produkci mléčných bílkovin za laktaci vyplývá z grafu č. 7, z tabulky č. 19 (v příloze) a z grafu č. 17 (v příloze), že nejvyšší produkce dosáhly skupiny H100 a H1 na 3. a dalších laktacích. Dojnice skupiny H100 na 3. a dalších laktacích dosáhly produkce 308 kg mléčných bílkovin za laktaci a dojnice skupiny H1 na 3. a následujících laktacích vyprodukovaly průměrně 313 kg mléčných bílkovin za laktaci. Ve všech skupinách s výjimkou skupin C50 a H2 byl zjištěn nárůst produkce mléčných bílkovin za laktaci s rostoucím počtem laktací. Toto zjištění je v rozporu s tvrzením Dřeva a Ježkové (2001) o snižujícím se obsahu mléčných bílkovin s rostoucím pořadím laktace u obou plemen.

Jako statisticky významné ($P < 0,001$) byly vyhodnoceny rozdíly mezi skupinami:

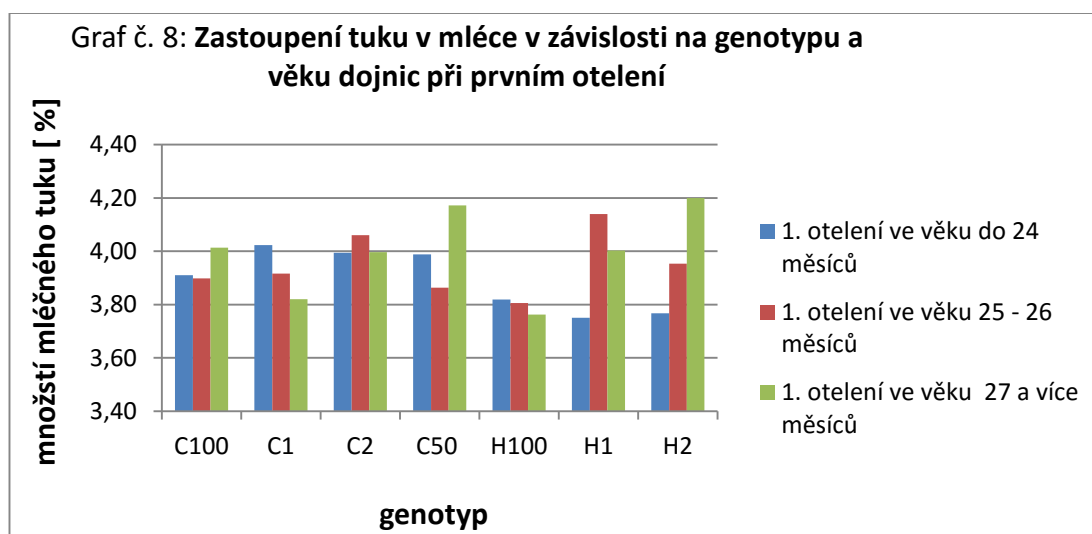
C100 na 1. laktaci:

C1 na 3. a dalších laktacích

H100 na 2., 3. a dalších laktacích

H1 na 2., 3. a dalších laktacích
H2 na 2. laktaci
C1 na 1. laktaci: H100 na 2., 3. a dalších laktacích
H1 na 3. a dalších laktacích
C2 na 1. laktaci: H100 na 2., 3. a dalších laktacích
H1 na 2., 3. a dalších laktacích

5.4 Vliv genotypu a věku při prvním otelení na obsah mléčných složek

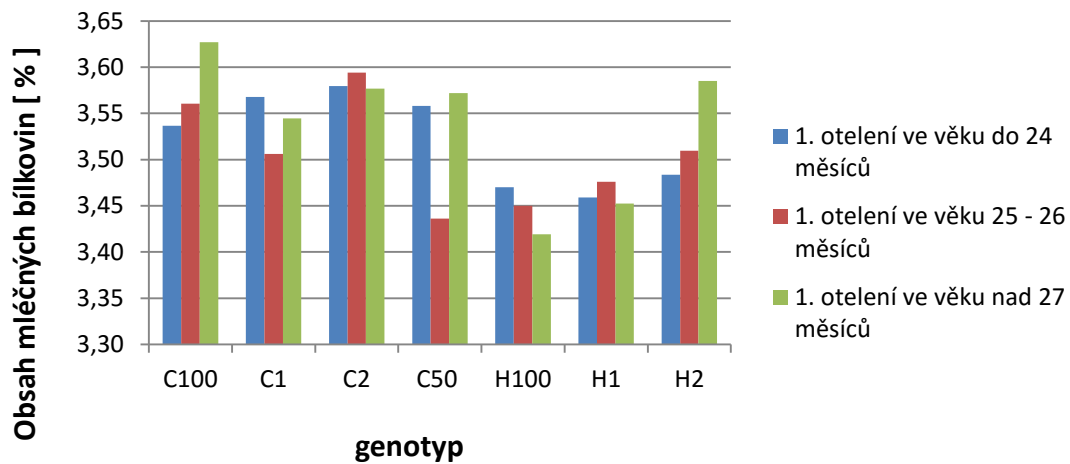


Z grafu č. 8, z tabulky č. 20 (v příloze) a z grafu č. 18 (v příloze) je zřejmé, že nejvyššího procentuálního obsahu tuku v mléce dosáhla skupina C50, která se poprvé otelila ve věku 27 a více měsíců, jejíž dojnice produkovaly mléko o průměrném obsahu 4,17 % mléčného tuku, a skupina H2 rovněž poprvé otelena ve věku 27 a více měsíců. Tyto dojnice dosáhly průměrného obsahu 4,20 % tuku v mléce.

Skupina H100 zaznamenala pokles obsahu mléčného tuku s rostoucím věkem při prvním otelení, dojnice poprvé otelené do 24 měs. věku dosáhly průměrného obsahu tuku v mléce 3,82 %, dojnice poprvé otelené ve věku 27 a více měs. produkovaly mléko o průměrném obsahu tuku 3,76 %.

Mléko s nejnižším průměrným obsahem tuku produkovala skupina dojnic H1, které se poprvé otelily ve věku do 24 měs. Mléko těchto dojnic průměrně obsahovalo 3,75 % tuku. Vacek a kol. (2013) doporučují s ohledem na pozdější mléčnou užitkovost u holštýnských jalovic první otelení ve věku do 24 měsíců.

Graf č. 10: Zastoupení bílkovin v mléce v závislosti na genotypu a věku dojnic při prvním otelení

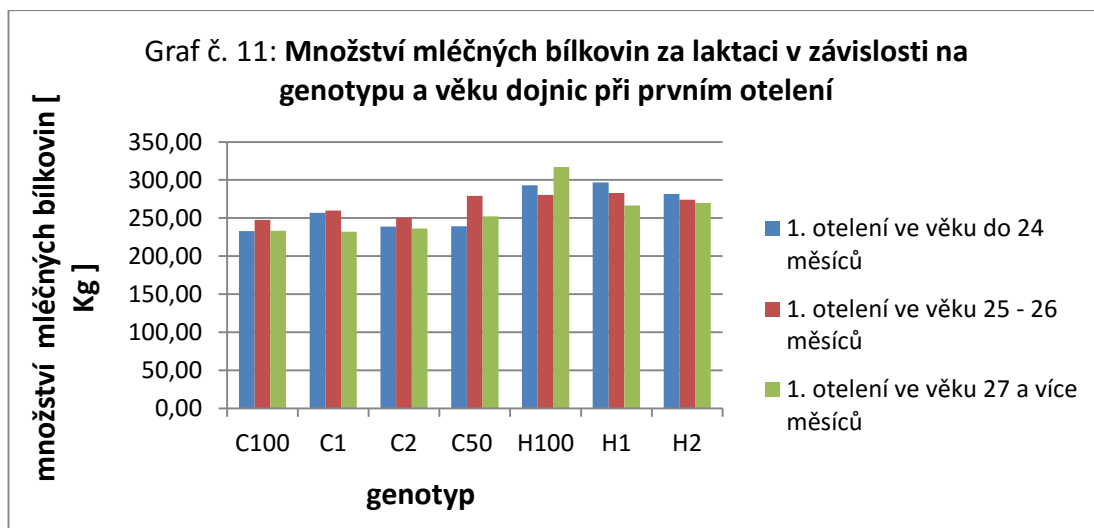


Z grafu č. 10., z tabulky č. 22 (v příloze) a z grafu č. 20 (v příloze) je patrné, že u skupin C100 a H2 roste procentuální obsah bílkovin v mléce s věkem dojnice při prvním otelení, naopak u skupiny dojnic H100 s rostoucím věkem dojnice při prvním otelení obsah bílkovin v mléce klesá.

Nejvyšší obsah mléčných bílkovin zaznamenaly dojnice C100, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců. Tato skupina dojnic produkovala mléko o průměrném obsahu 3,62 % mléčných bílkovin.

Dojnice H100, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců, dosáhly průměrného obsahu 2,95 % bílkovin v mléce.

Statistická analýza prokázala statisticky významný vliv genotypu na procentuální obsah bílkovin v mléce ($P < 0,001$), vliv věku dojnice při prvním otelení na obsah tuku v mléce byl pomocí ANOVY vyhodnocen jako statisticky nevýznamný ($P > 0,05$). Rovněž vliv interakce obou faktorů nedosáhl hladiny statistické významnosti ($P > 0,05$), nebyly zjištěny významné statistické rozdíly mezi jednotlivými skupinami.



Z grafu č. 11, z tabulky č. 23 (v příloze) a z grafu č. 21 (v příloze) je zřejmé, že nejvyšší průměrné produkce mléčných bílkovin za laktaci dosáhly dojnice skupiny H100 poprvé otelené ve věku nad 27 měsíců. Dojnice z této skupiny vyprodukovaly průměrně 316,8 kg mléčných bílkovin za laktaci. Nejnižší hodnoty produkce mléčných bílkovin za laktaci byly zjištěny u dojnic skupiny C1, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců. Tato skupina dojnic zaznamenala průměrnou produkci 232,2 kg mléčných bílkovin za laktaci.

Pomocí ANOVY byl prokázán statisticky významný vliv genotypu na produkci mléčných bílkovin za laktaci ($P < 0,001$), naopak vliv věku dojnice při prvním otelení na produkci mléčných bílkovin za laktaci byl vyhodnocen jako statisticky nevýznamný ($P > 0,05$).

Vzájemné působení obou faktorů mělo statisticky méně významný vliv na produkci mléčných bílkovin za laktaci ($P < 0,05$).

Jako statisticky významné ($P < 0,001$) se projeví rozdíly mezi skupinami:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| H100 1. otel. do 24 měs.: | C100 1. otel. do 24 měs. |
| | C100 1. otel. nad 27 měs. |
| | C2 1. otel. nad 27 měs. |
| H1 1. otel. do 24 měs.: | C100 1. otel. do 24 měs. |
| | C100 1. otel. nad 27 měs. |
| | C2 1. otel. do 24 měs. |
| | C2 1. otel. nad 27 měs. |

6. Souhrn

Při posuzování mléčné užitkovosti dojnic vyříděných podle genotypu a pořadí laktace byl zjištěn vliv genotypu i pořadí laktace na úroveň mléčné užitkovosti, avšak interakce obou těchto faktorů neměla na úroveň mléčné užitkovosti statisticky významný vliv ($P > 0,05$). Nejvyšší úroveň mléčné užitkovosti, 9 278 l mléka za laktaci, dosáhly dojnice nad 76 % podílu krve holštýnského plemene na 3. a následujících laktacích.

V souboru laktací dojnic vyříděných podle genotypu a věku dojnice při prvním otelení dosáhly nejvyšší úroveň mléčné užitkovosti, a sice 9 283,2 l mléka, dojnice H100, které se otelily poprvé ve věku nad 27 měsíců. Statisticky významné rozdíly ($P < 0,001$) byly zjištěny mezi genotypy, vliv věku dojnice při prvním otelení na úroveň mléčné užitkovosti nebyl prokázán. Vzájemné působení obou faktorů současně se jevílo jako statisticky méně významné ($P < 0,05$).

Mezi dojnicemi vyříděnými podle genotypu a pořadí laktace dosáhly nejvyššího procentuálního obsahu mléčného tuku dojnice skupiny C2 na druhé laktaci, a to 4,05 % tuku v mléce. Dojnice s podílem krve holštýnského plemene produkovaly mléko s nižším procentuálním obsahem tuku. Při analýze byl prokázán statisticky významný vliv genotypu ($P < 0,001$), avšak interakce genotypu a pořadí laktace neměla na obsah tuku v mléce statisticky významný vliv ($P > 0,05$). Nejvyšší produkce mléčného tuku za laktaci dosáhly dojnice H1 na 3. a následujících laktacích, které průměrně za laktaci vyprodukovaly 348,5 kg tuku. Nižší procentuální obsah mléčného tuku byl vykompenzován vyšší mléčnou užitkovostí. Mezi skupinami nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly.

Nejvyšší obsah bílkovin v mléce byl zjištěn u skupiny C100 na 1. laktaci a u skupiny C2 na 2. laktaci. Dojnice obou skupin produkovaly mléko obsahující 3,62 % mléčných bílkovin. Rozdíly mezi skupinami nedosáhly hladiny statistické významnosti. Nejvyšší produkce mléčných bílkovin za laktaci dosáhly dojnice H1, a sice 313 kg mléčných bílkovin. Ani při posuzování produkce mléčných bílkovin za laktaci nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami.

Dojnice tříděné podle genotypu a věku dojnic při prvním otelení zaznamenaly nejvyšší procentuální obsah mléčného tuku ve skupině H2, která se poprvé otelila ve věku nad 27 měsíců. Dojnice této skupiny produkovaly mléko o obsahu 4,2 %

mléčného tuku. Rozdíly mezi skupinami byly statisticky středně významné ($P < 0,01$).

Nejvyšší produkce mléčného tuku za laktací, a sice 348,6 kg, byla zaznamenána u dojnic skupiny H100, které se otelily poprvé ve věku nad 27 měsíců.

Rozdíly mezi skupinami byly hodnoceny jako statisticky méně významné ($P < 0,05$).

Při zjišťování procentuálního obsahu mléčných bílkovin v závislosti na genotypu a věku dojnice při prvním otelení dosahovaly nejlepších výsledků dojnice C100, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců. Jejich mléko obsahovalo průměrně 3,63 % mléčných bílkovin. Mezi jednotlivými skupinami však nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ($P > 0,05$).

V souboru laktací dojnic vyříděných podle genotypu a věku dojnic při prvním otelení dosáhla nejvyšší průměrné produkce mléčných bílkovin za laktaci skupina dojnic H100, které se otelily poprvé ve věku nad 27 měsíců. Tyto dojnice vyprodukovaly za laktaci průměrně 316,8 kg mléčných bílkovin. Rozdíly mezi skupinami byly vyhodnoceny jako statisticky méně významné ($P < 0,05$).

7. Závěr a doporučení pro praxi

V zemědělských podnicích, které se zabývají chovem dojnic, tvoří tržby za mléko podstatný podíl z celkových příjmů. V současné době, kdy výkupní ceny mléka na trhu neustále klesají, je vytvářen stále větší tlak na snižování nákladů a co nejlevnější produkci mléka. V praxi to znamená chovat dojnice, které za daných podmínek jsou schopny vyšší produkce.

Ve sledovaném podniku se jako významný faktor jevila interakce genotypu a věku dojnice při prvním otelení, nejlepších výsledků dosahovaly dojnice holštýnského skotu a kříženky, které se poprvé otelily ve věku nad 27 měsíců. Tento fakt má nepochybně souvislost s úrovní odchovu jalovic v podniku. Jalovice zapouštěné před 18. měs.věku nedosahují ještě optimální chovatelské kondice. Při posuzování vlivu genotypu a pořadí laktace na úroveň mléčné užitkovosti a produkci mléčných složek nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly, což ukazuje na rozhodující vliv výživy na úroveň parametrů užitkovosti.

Na základě zjištěných výsledků lze pro podnik, který je orientován na produkci mléka, doporučit chov holštýnského skotu při zlepšení úrovně odchovu jalovic a snížení věku při prvním otelení.

7. Seznam použité literatury

ANTALÍK, P., STRAPÁK, P. (2010): Effect of parity and lactation stage on milk flow characteristics of holstein dairy cows. In: Sborn. MendelNet 2010, s. 189-195.

BEZDÍČEK, J., ŘÍHA, J. (2010): Vliv vícečetného porodu na následující produkční a reprodukční znaky holštýnského skotu. Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendeliana Brunensis 5/LVIII: 43-48.

BOTTO, VI. (1988): Chov hovädzieho dobytku. Príroda, Bratislava.

BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., JÍLEK, F., KUDRNA, V., KVAPILÍK, J., PŘIBYL, J., RAJMON, R., SEDMÍKOVÁ M., SKŘIVANOVÁ, V., ŠLOSÁRKOVÁ, S., TYROLOVÁ, I., VACEK, M., ŽIŽLAVSKÝ, J. (2006): Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha.

ČEJNA, V., CHLÁDEK, G. (2006): Porovnání dojnic holštýnského a montbeliardského plemene. Náš chov 1/2006: 22-24.

ČEJNA, VL., MLČEK, J., CHLÁDEK, G. (2006): Vliv plemene a pořadí laktace na obsah kaseinu v mléce. In: Sborník z konference s mezinárodní účastí "Den mléka" 22. 5. 2006, s. 98-99.

ČERMÁKOVÁ J., KUDRNA, V., VÝBORNÁ, A. (2013): Méně mléka, lepší reprodukce? Chov skotu 10: 16 - 18.

ČERMÁKOVÁ, J., KUDRNA, V., BLAŽKOVÁ, K. (2012): Strategie výživy dojnic v období stání na sucho a uplatnění netradičních krmiv a doplňků. In: Sborn. Uplatnění výsledků výzkumu z oblasti živočišné výroby v praxi, s. 20-22.

DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J., (2002): Vliv třikrát denního dojení na složení mléka. In: Sborník referátů z mezinárodní konference Katedry chovu skotu a mlékařství ČZU v Praze "Den mléka 2002", s. 65-66.

DUCHÁČEK, J., BERAN, J., STÁDNÍK, L., VACEK, M., VODKOVÁ, Z., ŠVAGROVÁ, H., WEBEROVÁ, V. (2010): Obsah mléčného tuku a tělesná kondice u českého strakatého skotu. Náš chov 10/2010: 20-22.

DUCHÁČEK, J., STÁDNÍK, L., OKROUHLÁ, M., BERAN, J. (2011): Vývoj obsahu mastných kyselin v mléce holštýnských dojnic. Náš chov 4/2011: 20-22.

GRUSENMEYER D. J., RYAN, C. M., GALTON, D. M., OVERTON, T. R. (2006): Shortening the dry period from 60 to 40 days does not affect colostrum quality but decreases colostrum yield by holstein cows. Journal of Animal Science 84 (Suppl. 1): 336-336.

HANUŠ, O., HERING, P., ROUBAL, P., LANDOVÁ, H., DUFEK, A., JEDELSKÁ, R., JANECKÁ, M., HEŘMAN, F., VANĚK, P. (2013): Metodika -

Souborné zásady pro výkon kontroly mléčné užitkovosti 2014 - 5. doplněné vydání. Českomoravská spol.chovatelů a.s., Hradištko.

HEJTMÁNKOVÁ, A., TÁBORSKÝ, J., DRAGOUNOVÁ, H., NOVOTNÝ, O. (2009): Variability of unsaturated fatty acids in milk from different farms of the Czech republic. *Scientia agriculturae bohemica* 4/2009: 204-211.

HEJTMÁNKOVÁ, A., TÁBORSKÝ, J., DRAGOUNOVÁ, H., NOVOTNÝ, O. (2012): Proměnlivost a korelace mezi vlastnostmi skotu. *Náš chov* 5/2012: 31-33.

HINDE, K., CARPENTER, A. J., CLAY, J. C., BRADFORD, B. J. (2014): Holsteins Favor Heifers, Not Bulls: Biased Milk Production Programmed during Pregnancy as a Function of Fetal Sex. *Plos One* 9 (2): e86169. doi:10.1371/journal.pone.0086169

HUBA, J., BRESTENSKÝ, V., TANČIN, VI., POLÁK, P., TOMKA, J. (2013): Chov hovädzieho dobytku. In: Tančin, VI.: Chov hospodárskych zvierat v marginálnych oblastiach. Centrum výskumu živočišnej výroby, Nitra, s. 5-44.

CHMELÍKOVÁ, D., TŮMOVÁ, L., SEDMÍKOVÁ, M., DVOŘÁKOVÁ, M. (2015): Laktace. *Náš chov* 10/2015: 57-58.

JELEN, P., SAMKOVÁ, E. (2012): Laktóza. In: Samková, E.: Mléko:Produkce a kvalita. JČU,Zem.fakulta, Č.Budějovice, s. 91-99.

JEŽKOVÁ, A., AMERLINGOVÁ, O., PAŘILOVÁ, M., LAURYNOVÁ, Z. (2006): Užitkové vlastnosti dojeného skotu a četnost dojení v období rozdojování. In: Sborn. Sborník referátů z mezinárodní konference den mléka 2006, s. 160-164.

KEHOE, S. I., HEINRICHS, A. J., 2 PAS, MOODY, M. L., JONES, C.. M., LONG, M. R. (2011): Comparison of immunoglobulin G concentrations in primiparous et multiparous bovine colostrum. *The Professional Animal Scientist* 27(2011): 176-180.

KUDRNA, V., HOMOLKA, P. (2007): Vliv krmné dávky dojnic na množství a kvalitu mléčného tuku. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha-Uhřetěves.

KUHN, M. T., HUTCHISON, J. I., NORMAN, H. D. (2006): Dry Period Length to Maximize Production Across Adjacent Lactations and Lifetime Production. *Journal of Dairy Science* 89: 1713 - 1722.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. a kol. (2014): Ročenka chovu skotu v ČR. Českomoravská spol. chovatelů a.s., Praha.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. a kol. (2015): Ročenka chovu skotu v ČR. Českomoravská spol. chovatelů a.s., Praha.

LOPEZ, H., SATTER, L. D., WILTBANK, M. C. (2004): Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Animal reproduction Science* 81: 209-223.

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 s.r.o., Rapotín.

MACHÁLEK, A., VEGRICHT, J., AMBROŽ, P., DOLEŽAL, O. (2007): Postup pro nastavení podtlaku při dojení vysokoužitkových dojnic - metodický list 05/07. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha-Uhřetěves.

MAJZLÍK, I., HOFMANOVÁ, B., VOSTRÝ, L. (2012): Základy obecné zootechniky. ČZU, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Praha.

MATĚJÍČKOVÁ, J., ŠTIPKOVÁ, M., KYSELOVÁ, J., RYCHTÁŘOVÁ, J., BOLEČKOVÁ, J. (2010): Geny mléčných bílkovin a kvalita mléka u českého strakatého skotu. *Náš chov* 2/2010: 72-74.

MOTYČKA, J. (2011): Šlechtění holštýnského plemene v ČR. *Náš chov* 1/2011: 51-53.

NĚMEČKOVÁ, D., KRPÁLKOVÁ, L., JANECKÁ, M. (2013): Kondice, mezidobí a perzistence laktace holštýnských dojnic. *Náš chov* 3/2013: 16-18.

NOVÁK, P., VOKŘÁLOVÁ, J., BOUČEK, J. (2009): Effects of the stage and number of lactation on milk yield of dairy cows kept in open barn during high temperatures in summer months. *Tierzucht* 52/6: 574-586.

ONDRÁKOVÁ, M., KOPEC, T. (2011): Šlechtitelský program českého strakatého skotu. *Náš chov* 1/2011: 53-55.

SAMKOVÁ E., CEMPÍRKOVÁ, R., HANUŠ, O., HASOŇOVÁ, L., HLAVÁČEK, J., JELEN, P., JEŘÁBKOVÁ, J., KOPÁČEK, J., LUŽOVÁ, T., NAVRÁTILOVÁ, P., SEYDLOVÁ, R., ŠPIČKA, J., ŠUSTOVÁ, K., VORLOVÁ, L., VYLEŤELOVÁ, M. (2012): Mléko: produkce a kvalita. JCU, Zemědělská fakulta, České Budějovice.

STÁDNÍK, L., VACEK, M. (2007): Užitécké vlastnosti skotu a jejich hodnocení- 1. část. ČZU, Fakulta agrobiologie, potr. a přír. zdr., Praha.

STRAPÁK P., POLÁK P. (2013): Plemená hovädzieho dobytky. In: Strapák, P.: Chov hovädzieho dobytky. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, s. 243-340.

ŠUSTOVÁ, K. (2012): Dusíkaté látky. In: Samková, E.: Mléko: produkce a kvalita. JČU, Zem. fakulta, Č. Budějovice, s. 77-82.

VACEK, M., KRPÁLKOVÁ, L., ZINK, V., JANECKÁ, M. (2012): Metodika řízení odchovu a reprodukce jalovic holštýnského plemene z hlediska celkové rentability chovu dojnic. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha-Uhřetěves.

VEČEŘA, M., ANDRÝSEK, J., FALTA, D., CHLÁDEK, G. (2015): Tepelný stres a jeho vliv na užitkovost a chování dojniíc. Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu 3/2015: 18-19.

VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. (2009): Chemie potravin I.OSSIS , Tábor.

VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. (2009): Chemie potravin II. OSSIS , Tábor.

VORLOVÁ, L. (2012): Význam mléka ve výživě člověka. In: Samková, E.: Mléko:produkce a kvalita. JČU, Zem.fakulta, Č.Budějovice, s. 40-47.

ZEJDOVÁ, P., FALTA, D., POLÁK, O., VEČEŘA, M., KOPEC, T., CHLÁDEK, G. (2012): Vliv pohlaví u telat dvojčat na mléčnou užitkovost jejich matek. In: Sborn. Animal breeding 2012, s. 72-78.

ZEJDOVÁ, P., CHLÁDEK, G., FALTA, D. (2014): Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic. Mendelova univerzita, Brno.

Internetové zdroje:

DŘEVO, VI., JEŽKOVÁ, A. (2001): Vliv úrovně odchovu na následnou mléčnou užitkovost plemen C a H. Dostupné na http://www.agris.cz/Content/files/main_files/75/152811/27_02.pdf. Staženo 26. 1. 2015.

FRICKE, P. M. (2010): Strategies for optimizing reproductive management of dairy heifers. Dostupné na <http://www.extension.org/pages/11525/strategies-for-optimizing-reproductive-management-of-dairy-heifers#.VRXF4vyG-xo>. Staženo 24. 1. 2015.

KUDRNA, V. (2012): Strategie výživy dojnic v souvislosti s dobou stání na sucho. Dostupné na <http://www.vuzv.cz/sites/File/Aktuality/2012/Kudrna.pdf>. Staženo 26. 1. 2015.

NEHASILOVÁ, D. (2008): Temperament a zbarvení hlavy. Dostupné na <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=119&ch=1&typ=1&val=68620>. Staženo 23. 1. 2015.

STÁDNÍK, L., LOUDA, Fr., RÁKOS, M. (2002): Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice. Dostupné na <http://naschov.cz/vliv-zdravotniho-stavu-na-mlecnu-produkci-dojnice/>. Staženo 28. 2. 2015.

Svaz chovatelů ČESTR (2012): Šlechtitelský program ČESTR. Dostupné na http://www.cestr.cz/files/slechteni_a_reprodukce/slechtitelsky_program_2007.pdf. Staženo 7. 9. 2014.

Svaz chovatelů holštýnského skotu (2012): Šlechtitelský program holštýnského skotu. Dostupné na <http://www.holstein.cz/index.php/slechtenti-a-legislativa/menu-slechtenti-h-skotu>. Staženo 7.9.2014.

http://ftk.upol.cz/fileadmin/user_upload/FTK-katedry/institut-akt-ziv-stylu/Statistika/ZAKLADYstatistikySKRIPTA2.pdf. Staženo 1. 3. 2016

8. Přílohy

Tabulka č. 14: **Statistické zhodnocení produkce mléka u souboru ukončených laktací dojnic tříděného dle genotypu a pořadí laktace**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
1. laktace	139	6239,2	2418	9418	1385,37	22,20
2. laktace	79	7124,4	3196	10441	1538,59	21,60
3. a další laktace	59	7495,3	4472	10333	1409,90	18,81
C1						
1. laktace	102	6735,6	3191	9420	1109,74	16,48
2. laktace	63	7435,5	4032	10116	1313,43	17,66
3. a další laktace	71	7684,4	4393	11377	1438,54	18,72
C2						
1. laktace	84	6340,2	3824	9431	1100,69	17,36
2. laktace	57	6944,8	3847	10411	1201,63	17,30
3. a další laktace	51	7327,3	4510	9504	1190,29	16,24
C50						
1. laktace	32	7136,1	5408	9195	877,28	12,29
2. laktace	17	7743,9	4143	11101	1919,08	24,78
3. a další laktace	9	6903,6	4373	11435	2501,36	36,23
H100						
1. laktace	36	7954,9	5534	10694	1349,38	16,70
2. laktace	27	8736,2	5921	12483	1576,56	18,05
3. a další laktace	26	9066,4	4428	11519	1733,06	19,12
H1						
1. laktace	37	7550,0	4842	9429	1242,44	16,46
2. laktace	29	8650,7	6379	10874	1194,03	13,80
3. a další laktace	28	9228,0	5478	11655	1400,40	15,18
H2						
1. laktace	21	7034,7	4594	9948	1450,78	20,62
2. laktace	17	8591,4	5455	11053	1672,53	19,47
3. a další laktace	13	8712,0	5201	12151	1939,08	22,26

Tabulka č. 15: **Statistické zhodnocení produkce mléka u souboru ukončených laktací dojnic tříděného dle genotypu a věku dojnic při prvním otelení**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
≤ 24 měs.	96	6618,9	2418	10441	1447,17	21,86
25 – 26 měs.	125	6987,1	3227	10333	1588,13	22,73
≥ 27 měs.	56	6490,9	3196	9062	1481,83	22,83
C1						
≤ 24 měs.	140	7224,9	3865	11377	1392,59	19,27
25 – 26 měs.	68	7426,1	3191	9767	1208,27	16,27
≥ 27 měs.	28	6593,0	4993	9165	1172,06	17,78
C2						
≤ 24 měs.	66	6694,4	3915	9284	1302,74	19,46
25 – 26 měs.	68	6994,1	4865	9528	1081,59	15,46
≥ 27 měs.	58	6632,6	3824	10411	1268,88	19,13
C50						
≤ 24 měs.	32	6739,0	4143	11435	1601,45	23,77
25 – 26 měs.	21	8151,4	6135	11101	1271,67	15,60
≥ 27 měs.	5	7067,4	6313	7676	503,84	7,13
H100						
≤ 24 měs.	64	8482,5	4428	12483	1685,81	19,87
25 – 26 měs.	15	8151,2	5900	10113	1328,84	16,30
≥ 27 měs.	10	9283,2	7571	10694	1166,42	12,56
H1						
≤ 24 měs.	57	8628,0	6053	11655	1348,22	15,63
25 – 26 měs.	21	8183,1	4842	10874	1489,56	18,20
≥ 27 měs.	16	7809,9	5478	10041	1643,25	21,04
H2						
≤ 24 měs.	26	8146,2	5273	12151	1889,1	23,19
25 – 26 měs.	21	7863,7	4594	10766	1887,20	24,00
≥ 27 měs.	4	7525,0	6800	8317	769,58	10,23

Tabulka č. 16: Statistické zhodnocení obsahu tuku v mléce u souboru ukončených laktací dojnic tříděného dle genotypu a pořadí laktace

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
1. laktace	139	3,93	3,05	5,10	0,38	9,78
2. laktace	79	3,96	2,93	5,09	0,45	11,36
3. a další laktace	59	3,87	2,94	4,88	0,42	10,89
C1						
1. laktace	102	3,92	3,08	4,81	0,33	8,52
2. laktace	63	4,04	2,92	5,13	0,40	9,98
3. a další laktace	71	3,97	2,94	4,72	0,40	10,02
C2						
1. laktace	84	4,02	3,28	4,81	0,35	8,64
2. laktace	57	4,05	3,11	4,93	0,35	8,53
3. a další laktace	51	3,98	3,05	4,86	0,34	8,48
C50						
1. laktace	32	3,92	2,77	4,65	0,37	9,37
2. laktace	17	3,98	3,45	4,85	0,38	9,43
3. a další laktace	9	4,03	3,33	4,68	0,44	10,84
H100						
1. laktace	36	3,79	3,07	4,39	0,35	9,19
2. laktace	27	3,87	2,99	4,65	0,45	11,70
3. a další laktace	26	3,78	2,57	4,72	0,67	17,62
H1						
1. laktace	37	3,87	3,04	4,80	0,44	11,41
2. laktace	29	3,89	3,14	4,81	0,44	11,36
3. a další laktace	28	3,79	3,24	4,38	0,39	10,25
H2						
1. laktace	21	3,91	3,01	4,68	0,44	11,32
2. laktace	17	3,88	2,92	4,96	0,58	14,95
3. a další laktace	13	3,83	3,07	4,72	0,49	12,92

Tabulka č. 17: **Statistické zhodnocení produkce mléčného tuku za laktaci u souboru ukončených laktací dojníc tříděného dle genotypu a pořadí laktace**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
1. laktace	139	243,3	89	356	49,70	20,43
2. laktace	79	280,2	129	421	62,02	22,14
3. a další laktace	59	289,4	171	404	58,70	20,28
C1						
1. laktace	102	262,7	121	361	40,02	15,23
2. laktace	63	299,0	160	391	50,21	16,79
3. a další laktace	71	304,4	161	428	60,97	20,03
C2						
1. laktace	84	253,6	166	371	41,69	16,44
2. laktace	57	280,3	140	404	49,23	17,56
3. a další laktace	51	292,3	158	391	54,52	18,65
C50						
1. laktace	32	279,2	202	343	37,38	13,39
2. laktace	17	304,2	194	398	61,27	20,14
3. a další laktace	9	276,7	161	441	95,01	34,34
H100						
1. laktace	36	299,7	203	419	49,46	16,50
2. laktace	27	335,7	218	503	59,93	17,85
3. a další laktace	26	341,8	171	501	84,88	24,83
H1						
1. laktace	37	289,8	190	372	44,25	15,27
2. laktace	29	333,8	256	424	41,60	12,47
3. a další laktace	28	348,5	204	471	57,72	16,56
H2						
1. laktace	21	271,6	179	339	47,39	17,45
2. laktace	17	329,2	211	422	61,08	18,55
3. a další laktace	13	332,6	224	508	85,89	25,82

Tabulka č. 18: **Statistické zhodnocení obsahu bílkovin v mléce u souboru ukončených laktací dojníc tříděného dle genotypu a pořadí laktace**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
1. laktace	139	3,62	3,21	4,43	0,21	5,72
2. laktace	79	3,55	3,04	4,34	0,24	6,63
3. a další laktace	59	3,46	3,08	3,86	0,20	5,83
C1						
1. laktace	102	3,55	3,05	3,96	0,18	5,19
2. laktace	63	3,58	3,12	4	0,19	5,45
3. a další laktace	71	3,51	3,16	3,8	0,17	4,88
C2						
1. laktace	84	3,60	3,21	4,09	0,19	5,37
2. laktace	57	3,62	3,02	4,15	0,21	5,76
3. a další laktace	51	3,52	3,07	4,11	0,21	5,95
C50						
1. laktace	32	3,52	3,05	3,87	0,19	5,30
2. laktace	17	3,53	3,27	3,84	0,17	4,95
3. a další laktace	9	3,47	3,31	3,7	0,15	4,25
H100						
1. laktace	36	3,44	2,95	3,78	0,14	4,16
2. laktace	27	3,53	3,21	3,97	0,20	5,59
3. a další laktace	26	3,41	3,02	3,79	0,22	6,50
H1						
1. laktace	37	3,49	3,14	3,91	0,22	6,36
2. laktace	29	3,48	3,04	4,17	0,27	7,89
3. a další laktace	28	3,41	3,08	3,86	0,22	6,44
H2						
1. laktace	21	3,48	3,15	3,96	0,21	6,03
2. laktace	17	3,57	3,13	4,06	0,26	7,29
3. a další laktace	13	3,45	3,17	3,84	0,20	5,71

Tabulka č. 19: **Statistické zhodnocení produkce mléčných bílkovin za laktaci u souboru ukončených laktací dojníc tříděného dle genotypu a pořadí laktace**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
1. laktace	139	224,7	83	345	45,36	20,19
2. laktace	79	251,7	128	381	53,38	21,21
3. a další laktace	59	258,2	148	344	45,65	17,68
C1						
1. laktace	102	238,3	112	332	36,28	15,23
2. laktace	63	265,2	151	357	43,37	16,35
3. a další laktace	71	269,0	162	383	46,94	17,45
C2						
1. laktace	84	227,3	143	331	37,12	16,33
2. laktace	57	250,4	135	352	38,79	15,49
3. a další laktace	51	257,5	161	338	41,18	15,99
C50						
1. laktace	32	250,7	194	302	28,17	11,24
2. laktace	17	271,2	151	363	58,07	21,41
3. a další laktace	9	238,2	157	382	82,15	34,48
H100						
1. laktace	36	272,9	197	363	41,52	15,21
2. laktace	27	306,8	214	401	45,74	14,91
3. a další laktace	26	308,0	150	382	56,85	18,46
H1						
1. laktace	37	261,8	172	336	37,17	14,20
2. laktace	29	298,9	240	371	31,36	10,49
3. a další laktace	28	313,0	193	385	39,72	12,69
H2						
1. laktace	21	243,5	172	313	43,93	18,04
2. laktace	17	304,2	204	372	49,69	16,33
3. a další laktace	13	298,2	189	415	59,89	20,09

Tabulka č. 20: **Statistické zhodnocení obsahu tuku v mléce u souboru ukončených laktací dojníc tříděného dle genotypu a věku dojníc při prvním otelení**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
≤ 24 měs.	96	3,91	2,93	4,77	0,39	9,90
25 – 26 měs.	125	3,90	2,97	5,10	0,39	9,96
≥ 27 měs.	56	4,01	3,05	5,09	0,49	12,22
C1						
≤ 24 měs.	140	4,02	3,17	5,13	0,37	9,28
25 – 26 měs.	68	3,92	3,26	4,73	0,30	7,65
≥ 27 měs.	28	3,82	2,92	4,75	0,49	12,7
C2						
≤ 24 měs.	66	3,99	3,50	4,49	0,24	6,05
25 – 26 měs.	68	4,06	3,05	4,93	0,41	10,00
≥ 27 měs.	58	4,00	3,11	4,79	0,36	9,06
C50						
≤ 24 měs.	32	3,99	2,77	4,85	0,43	10,70
25 – 26 měs.	21	3,86	3,44	4,55	0,29	7,38
≥ 27 měs.	5	4,17	3,91	4,65	0,30	7,18
H100						
≤ 24 měs.	64	3,82	2,57	4,72	0,54	14,23
25 – 26 měs.	15	3,81	3,09	4,6	0,36	9,40
≥ 27 měs.	10	3,76	3,41	4,01	0,21	5,60
H1						
≤ 24 měs.	57	3,75	3,04	4,81	0,41	10,96
25 – 26 měs.	21	4,01	3,14	4,80	0,38	9,53
≥ 27 měs.	16	4,00	3,48	4,66	0,43	10,85
H2						
≤ 24 měs.	26	3,77	3,07	4,72	0,43	11,29
25 – 26 měs.	21	3,95	2,92	4,96	0,56	14,18
≥ 27 měs.	4	4,20	3,73	4,68	0,45	10,77

Tabulka č. 21: **Statistické zhodnocení produkce mléčného tuku za laktaci u souboru ukončených laktací dojnic tříděného dle genotypu a věku dojnic při prvním otelení**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
≤ 24 měs.	96	258,0	89	421	59,35	23,00
25 – 26 měs.	125	271,1	124	415	61,72	22,77
≥ 27 měs.	56	256,6	129	354	50,39	19,64
C1						
≤ 24 měs.	140	289,4	160	428	55,12	19,04
25 – 26 měs.	68	290,0	121	380	46,95	16,19
≥ 27 měs.	28	250,2	172	361	47,03	18,80
C2						
≤ 24 měs.	66	267,6	140	384	54,87	20,51
25 – 26 měs.	68	282,7	203	391	44,94	15,90
≥ 27 měs.	58	263,9	147	404	49,24	18,66
C50						
≤ 24 měs.	32	267,0	161	441	61,45	23,01
25 – 26 měs.	21	313,3	243	398	42,43	13,54
≥ 27 měs.	5	294,6	251	324	26,65	9,05
H100						
≤ 24 měs.	64	322,1	171	503	72,13	22,39
25 – 26 měs.	15	309,3	218	375	52,37	16,93
≥ 27 měs.	10	348,6	288	419	43,09	12,36
H1						
≤ 24 měs.	57	321,8	225	471	52,15	16,20
25 – 26 měs.	21	326,2	190	424	55,53	17,02
≥ 27 měs.	16	310,3	204	419	60,31	19,44
H2						
≤ 24 měs.	26	304,6	179	508	70,70	23,21
25 – 26 měs.	21	306,8	214	477	72,62	23,67
≥ 27 měs.	4	315,5	271	373	42,95	13,61

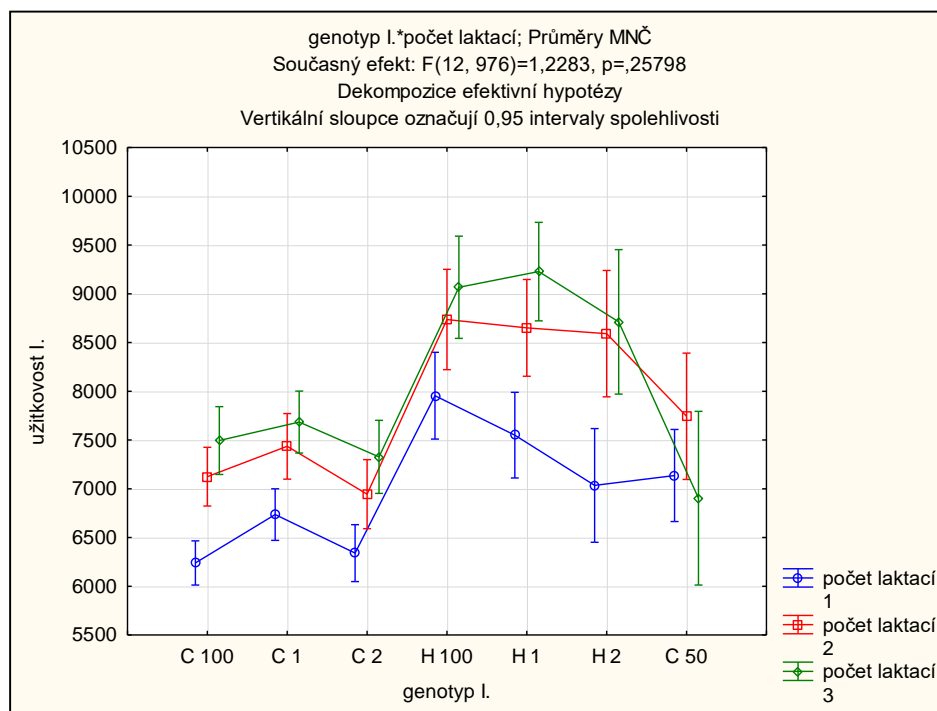
Tabulka č. 22: Statistické zhodnocení obsahu bílkovin v mléce u souboru ukončených laktací dojnic tříděného dle genotypu a věku dojnic při prvním otelení

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
≤ 24 měs.	96	3,54	3,04	4,01	0,22	6,30
25 – 26 měs.	125	3,56	3,10	3,98	0,20	5,53
≥ 27 měs.	56	3,63	3,21	4,43	0,27	7,36
C1						
≤ 24 měs.	140	3,57	3,20	4	0,17	4,88
25 – 26 měs.	68	3,51	3,05	3,99	0,17	4,95
≥ 27 měs.	28	3,53	3,12	3,95	0,24	6,84
C2						
≤ 24 měs.	66	3,58	3,21	4,03	0,20	5,52
25 – 26 měs.	68	3,59	3,19	4,11	0,20	5,70
≥ 27 měs.	58	3,58	3,02	4,15	0,22	6,05
C50						
≤ 24 měs.	32	3,56	3,29	3,87	0,16	4,40
25 – 26 měs.	21	3,44	3,05	3,85	0,19	5,64
≥ 27 měs.	5	3,57	3,4	3,72	0,11	3,21
H100						
≤ 24 měs.	64	3,47	3,02	3,97	0,19	5,55
25 – 26 měs.	15	3,45	3,26	3,9	0,18	5,21
≥ 27 měs.	10	3,42	2,95	3,64	0,20	5,97
H1						
≤ 24 měs.	57	3,46	3,06	4,06	0,23	6,65
25 – 26 měs.	21	3,48	3,14	3,8	0,22	6,35
≥ 27 měs.	16	3,45	3,04	4,17	0,30	8,67
H2						
≤ 24 měs.	26	3,48	3,13	4,01	0,23	6,53
25 – 26 měs.	21	3,51	3,15	4,06	0,23	6,68
≥ 27 měs.	4	3,59	3,39	3,76	0,20	5,65

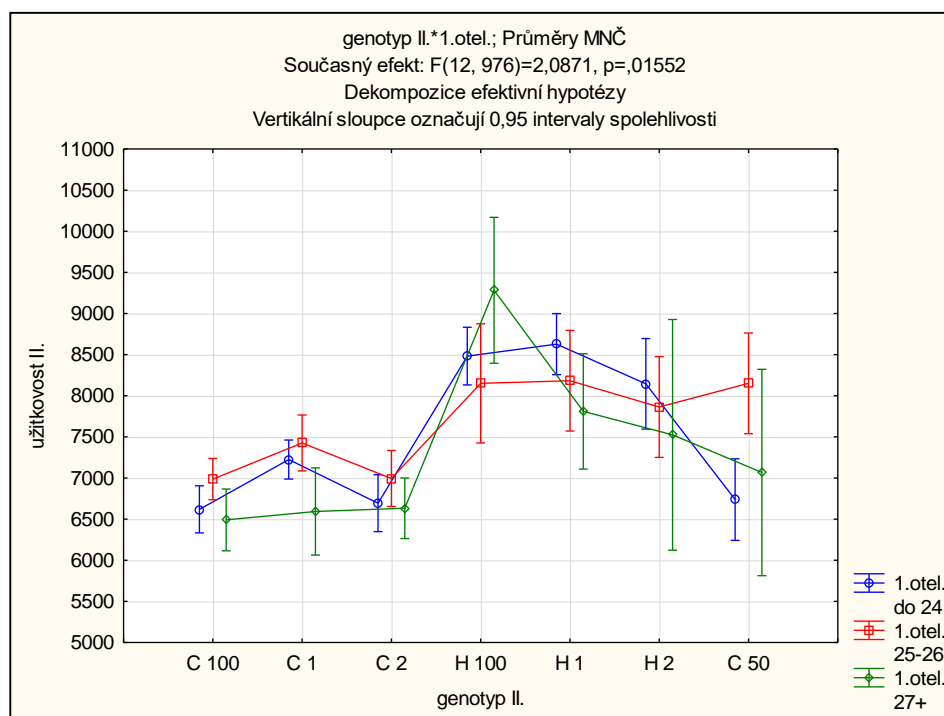
Tabulka č. 23: **Statistické zhodnocení produkce mléčných bílkovin za laktaci u souboru ukončených laktací dojnic tříděného dle genotypu a věku dojnic při prvním otelení**

C100	Četnost	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka	Variační koeficient[%]
≤ 24 měs.	96	232,7	83	367	46,53	20,00
25 – 26 měs.	125	247,6	114	381	52,76	21,31
≥ 27 měs.	56	233,3	128	345	47,57	20,39
C1						
≤ 24 měs.	140	256,7	151	383	45,33	17,66
25 – 26 měs.	68	259,8	112	342	40,36	15,53
≥ 27 měs.	28	232,2	169	325	39,28	16,92
C2						
≤ 24 měs.	66	238,7	135	330	43,26	18,12
25 – 26 měs.	68	250,5	176	338	35,59	14,21
≥ 27 měs.	58	236,4	135	352	42,66	18,05
C50						
≤ 24 měs.	32	239,2	151	382	53,92	22,54
25 – 26 měs.	21	279,0	225	363	37,99	13,62
≥ 27 měs.	5	252,2	225	262	15,51	6,15
H100						
≤ 24 měs.	64	292,9	150	401	52,91	18,06
25 – 26 měs.	15	280,3	197	334	40,96	14,61
≥ 27 měs.	10	316,8	257	379	38,13	12,04
H1						
≤ 24 měs.	57	296,7	219	385	37,88	12,77
25 – 26 měs.	21	282,9	172	371	46,33	16,38
≥ 27 měs.	16	266,8	193	339	45,30	16,98
H2						
≤ 24 měs.	26	281,7	181	415	58,44	20,74
25 – 26 měs.	21	274,1	172	367	60,63	22,12
≥ 27 měs.	4	270,0	235	313	33,20	12,29

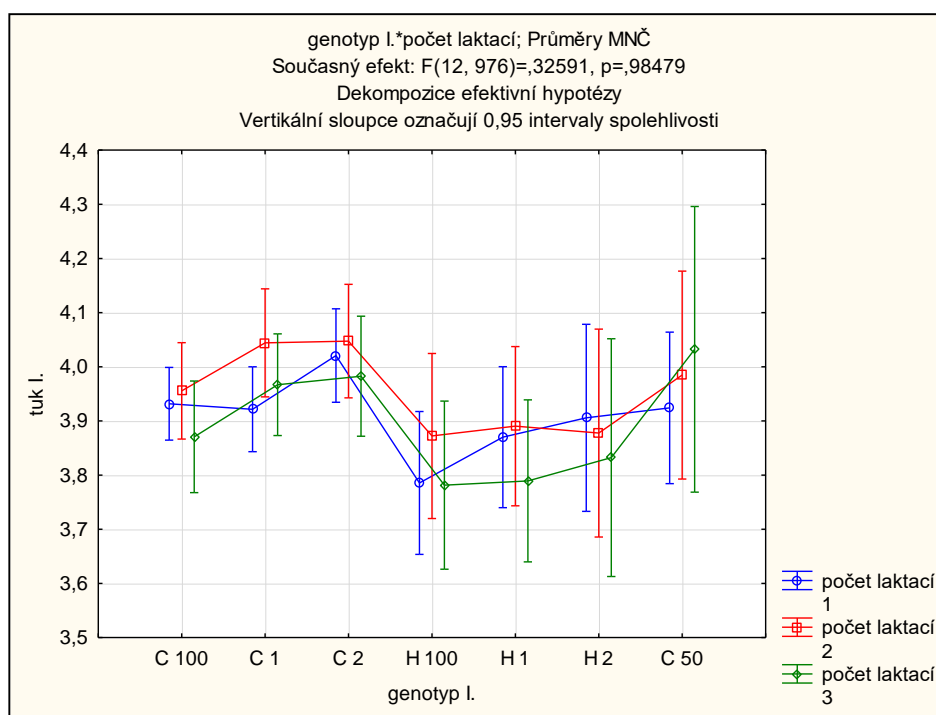
Graf č. 12: Porovnání úrovně mléčné užitkovosti v závislosti na genotypu a pořadí laktace dojníc dle ANOVY



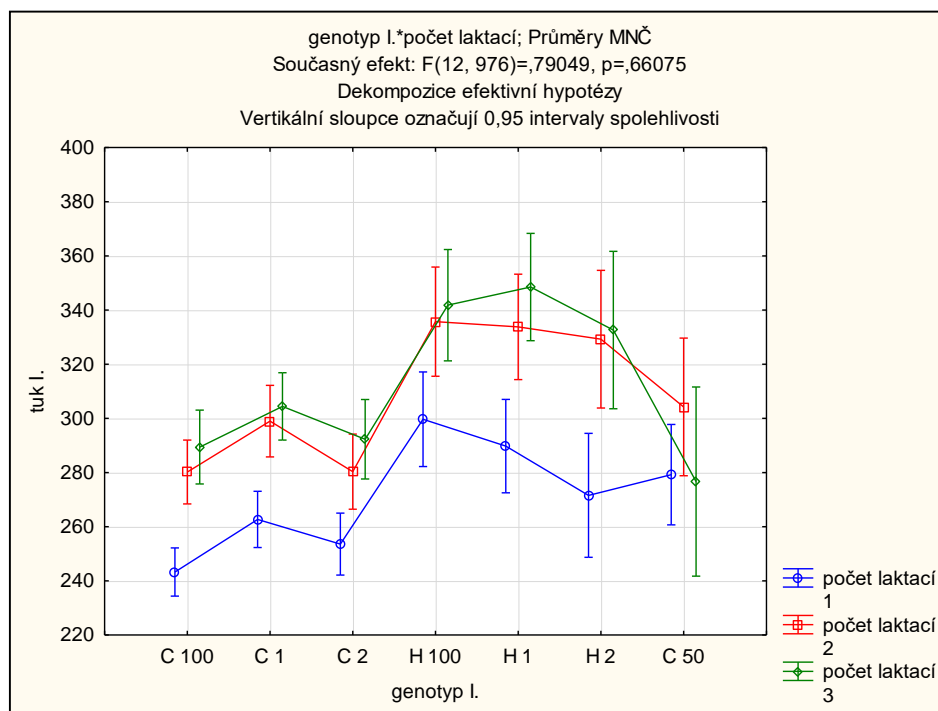
Graf č. 13: Porovnání úrovně mléčné užitkovosti v závislosti na genotypu a věku dojníc při prvním otelení dle ANOVY



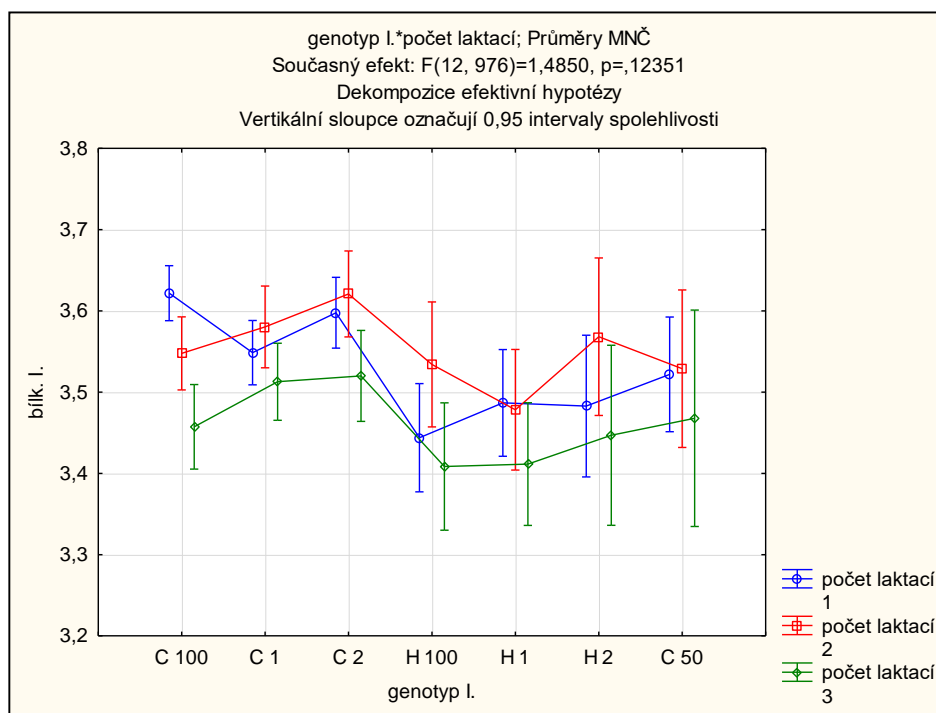
Graf č. 14: Porovnání obsahu tuku v mléce v závislosti na genotypu a pořadí laktace dojníc dle ANOVY



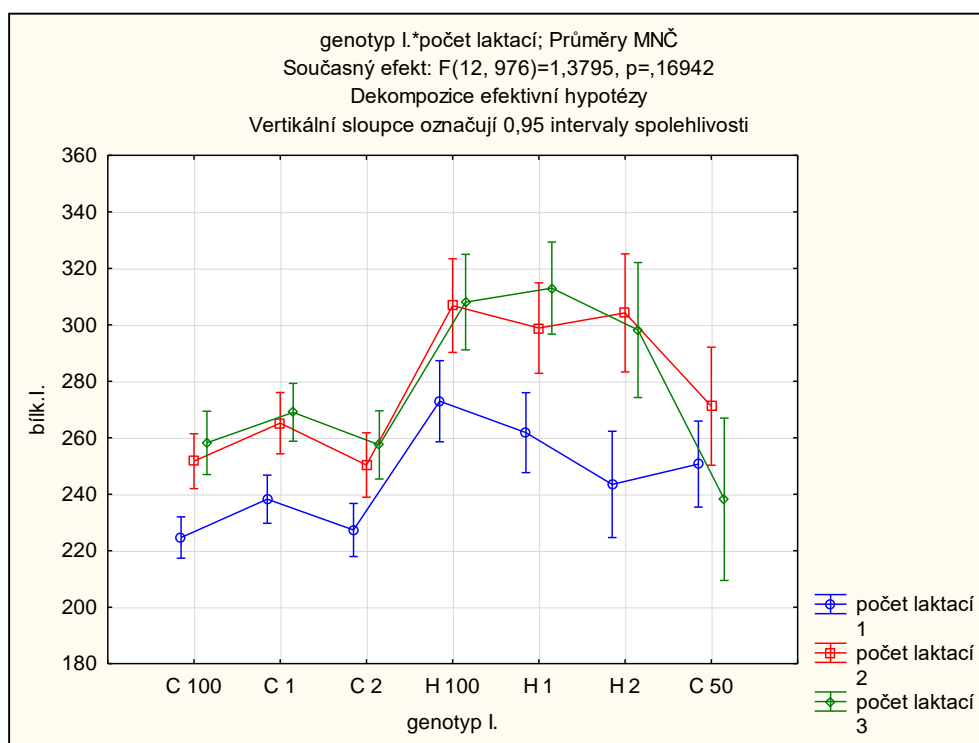
Graf č. 15: Porovnání produkce mléčného tuku za laktaci v závislosti na genotypu a pořadí laktace dojníc dle ANOVY



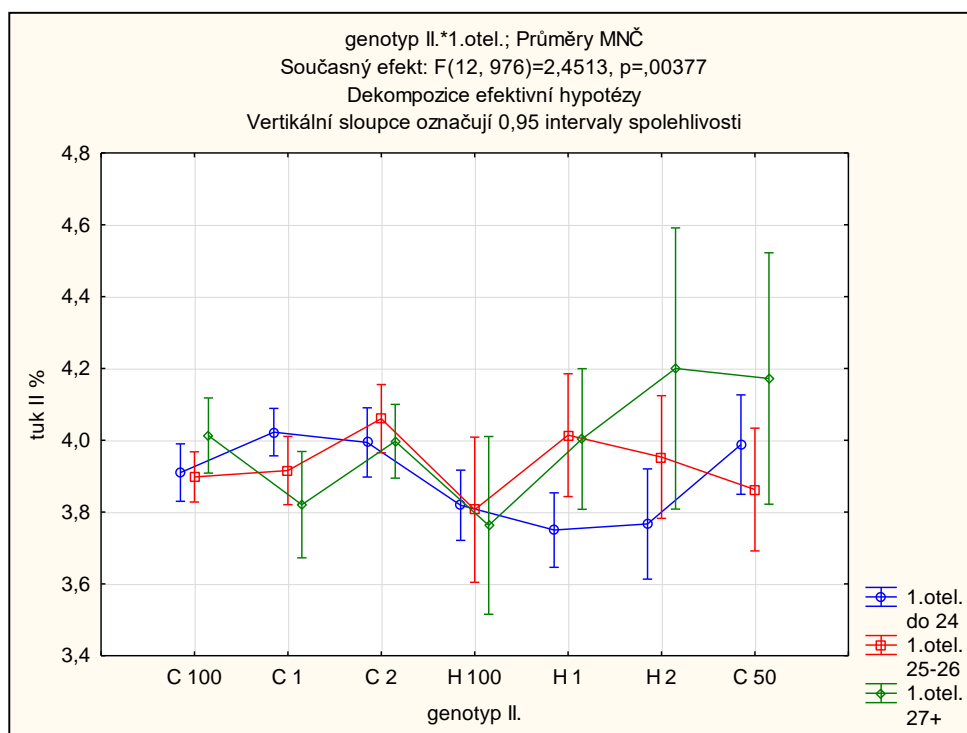
Graf č. 16: Porovnání obsahu bílkovin v mléce v závislosti na genotypu a pořadí laktace dojníc dle ANOVY



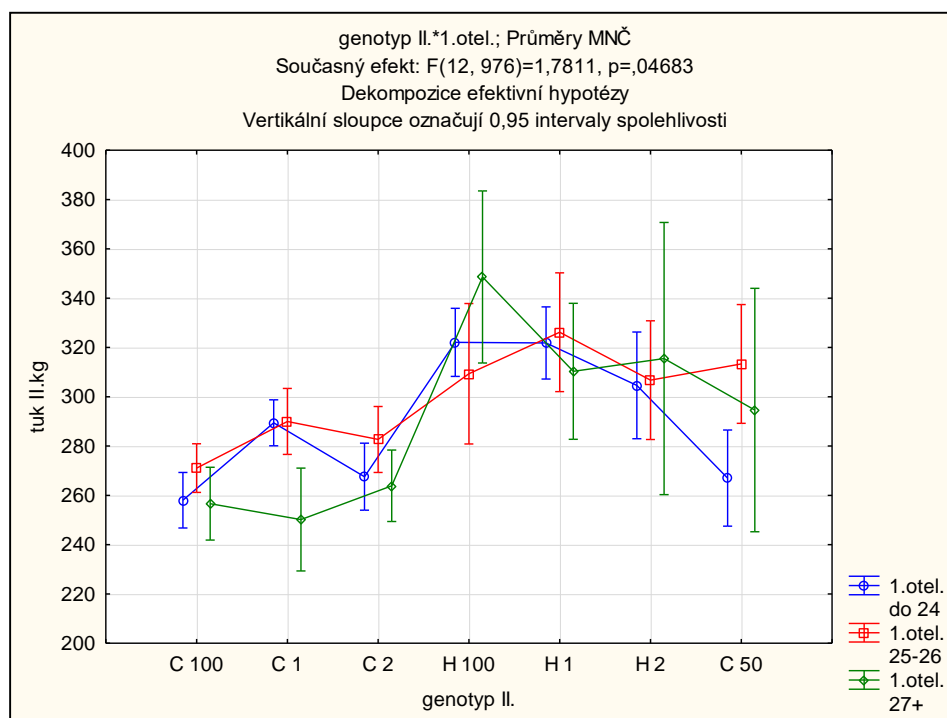
Graf č. 17: Porovnání produkce mléčných bílkovin za laktaci v závislosti na genotypu a pořadí laktace dojníc dle ANOVY



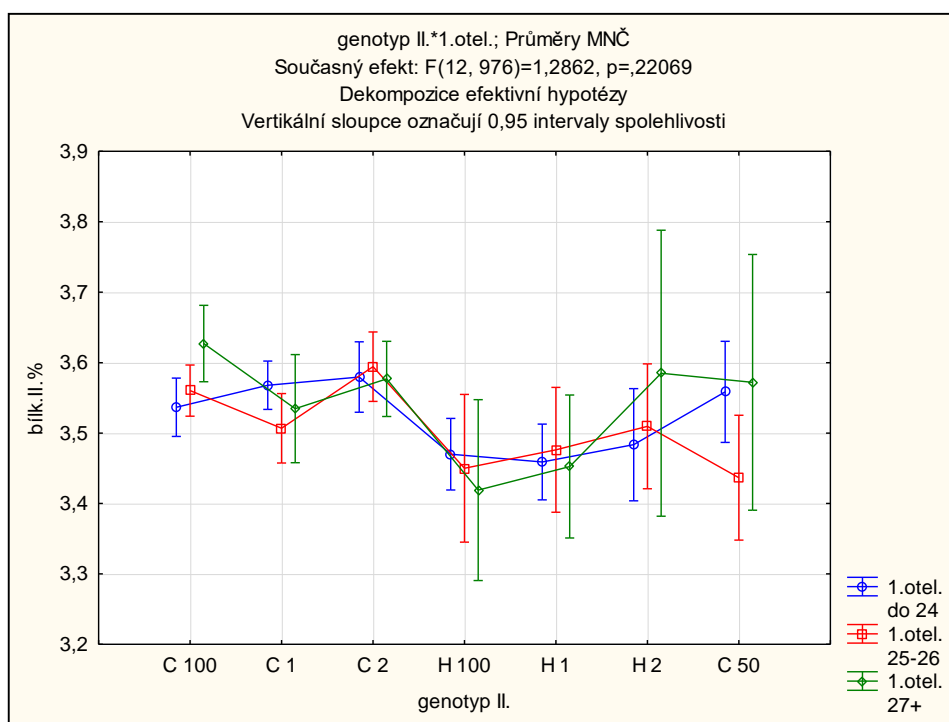
Graf č. 18: Porovnání obsahu tuku v mléce v závislosti na genotypu a věku dojnic při prvním otelení dle ANOVY



Graf č. 19: Porovnání produkce mléčného tuku za laktaci v závislosti na genotypu a věku dojnic při prvním otelení dle ANOVY



Graf č. 20: Porovnání obsahu bílkovin v mléce v závislosti na genotypu a věku dojnic při prvním otelení dle ANOVY



raf č. 21: Porovnání produkce mléčných bílkovin za laktaci v závislosti na genotypu a věku dojnic při prvním otelení dle ANOVY

