

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

Gustav Pilch



**Vliv délky laktace na mléčnou užitkovost holštýnských
dojnic**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.

Vypracoval:
Gustav Pilch

Zadání bakalářské práce

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: "Vliv délky laktace na mléčnou užitkovost holštýnských dojnic" vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše

V Brně dne:.....

.....
podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Gustavu Chládkovi, CSc. za odborné vedení, čas věnovaný konzultacím, přínosné rady a připomínky při vypracování mé práce. Dále bych chtěl poděkovat MVDr. Václavu Osičkovi za poskytnuté údaje a odborné konzultace.

Abstrakt

Vyhodnocení vlivu délky laktace na mléčnou užitkovost a složky mléka holštýnských dojnic bylo provedeno ve čtyřech kontrolách užitkovosti, kde bylo celkem analyzováno zhruba 1000 vzorků. Hodnocené dojnice se nacházely v různých pořadích laktací a byly rozděleny do sedmi skupin vyjadřujících počet laktačních dnů. Dojnice zahrnuté do skupiny do 100 dnů délky laktace měly výrazně nejvyšší průměrný denní nádoj a nejvyšší hodnoty obsahu laktózy (%) a zároveň vykazovaly nejnižší průměrné hodnoty obsahu tuku (%) a bílkovin (%). S prodlužující se délkou laktace bylo zjištěno, že dochází k poklesu průměrného denního nádoje (kg) a obsahu laktózy (%) a současně dochází ke zvyšování obsahu hodnot tuku (%) a bílkovin (%). Délka laktace neměla vliv na hladinu močoviny a počet somatických buněk v mléce.

Klíčová slova: dojnice, mléko, laktační den, složky, prodloužená laktace.

Abstract

The evaluation of the influence of the length of lactation to the milk yield and milk components of Holstein milkers was carried out in four yield testings. Approximately 1000 samples were analyzed. The rated milkers were in different lactations and were divided into five groups expressing the number of lactation days. Milkers included in the 100-day lactation length group had significantly the highest average daily milk yield and the highest lactose (%) content, and also had the lowest average fat (%) and protein (%) values. With prolonged lactation duration, it has been found that the average daily milk (kg) yield and lactose (%) content decrease and fat (%) and protein (%) levels increase. The duration of lactation did not affect the urea level and the number of somatic cells in the milk.

Key words: milker, milk, lactation day. components, prolonged lactation.

Obsah

1 ÚVOD	8
2 CÍL PRÁCE.....	9
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1 Holštýnský skot	10
3.1.1 Historie původu plemene	10
3.1.2 Plemenný standard a chovný cíl holštýnského skotu	11
3.2 Mléko	12
3.3 Složení mléka	13
3.3.1 Voda	14
3.3.2 Sušina	14
3.3.3 Bílkovina	15
3.3.4 Mléčný tuk.....	16
3.3.5 Laktóza	18
3.3.6 Minerální látky	18
3.3.7 Vitamíny.....	19
3.3.8 Enzymy.....	20
3.4 Laktace skotu.....	21
3.4.1 Vlivy působící na laktaci skotu	22
3.4.2 Fáze laktace skotu	22
3.5 Vliv prodloužené laktace holštýnských dojnic na složení a vybrané vlastnosti jejich mléka	23
3.5.1 Vliv prodloužené laktace na obsah bílkovin a mléčného tuku.....	24
3.5.2 Vliv prodloužené laktace na obsah laktózy	24
3.5.3 Vliv prodloužené laktace na množství somatických buněk	24
3.5.4 Vliv prodloužené laktace na celkovou užitkovost holštýnských dojnic.....	25
4 MATERIÁL A METODIKA	26
4.1 Charakteristika podniku	26
4.2 Materiál a metodika.....	26
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	28
5.1 Vyhodnocení sledovaných parametrů na základě délky laktace	28
5.1.1 Průměrný počet laktačních dnů a délka laktace u sledovaných kontrol užitkovosti	31
5.1.2 Průměrná denní užitkovost ve vztahu k délce laktace.....	31
5.1.3 Průměrný obsah tuku v procentech	31
5.1.4 Průměrný obsah bílkovin a laktózy mléka	32
5.1.5 Průměrný obsah somatických buněk a močoviny	32
6 ZÁVĚR.....	34
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	35
8 SEZNAM TABULEK.....	38

1 ÚVOD

Chov hospodářských zvířat je nedílnou součástí lidstva. Skot byl v prvopočátcích domestikován jako tažné zvíře, postupně se však stal zejména zdrojem masa, mléka a kůže.

Jelikož se postupem času stal skot hlavním zdrojem mléka, bylo prvořadým cílem šlechtitelů a chovatelů dosažení co nejvyšší mléčné užitkovosti a množství nadojeného mléka. V posledních letech je při šlechtění kladen nejen důraz na mléčnou produkci, ale také na jeho kvalitu vyjádřenou vysokým obsahem tuku (%) a bílkovin (%). Nemalý důraz je také kladen na bezproblémovou reprodukci zvířat, jelikož ta je úzce spjata s produkcí mléka.

Z hlediska výživy je kravské mléko nejčastěji využívaným mlékem. Pro jeho produkci se zejména používají mléčná, ale také kombinovaná plemena. Hlavní zastoupení z hlediska světové i domácí produkce má plemeno holštýnský skot, který se vyznačuje vysokou mléčnou produkcí za laktaci a dosahuje nejvyšších rekordních nádojů.

U dojnic s tržní produkcí mléka hodnotíme zejména takzvané normované laktace trvající do 305. dne. U dojnic přesahující tento mezník, hodnotíme laktace prodloužené. K tomuto jevu může docházet vlivem vysoké užitkovosti a následně zhoršené reprodukční schopnosti zvířete.

2 CÍL PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce bylo provést analýzu vlivu prodloužené laktace dojnic holštýnského plemene skotu na mléčnou užitkovost.

Získání a zpracování statistických údajů z kontrol užitkovosti v roce 2016 z podniku Doubravský dvůr Šárky a Václava Osičkových. Porovnat vzorky na základě délky laktace a množství nadojeného mléka. Vyhodnocení složení mléka, zejména se zaměřením na obsah tuku (%), bílkovin (%) a laktózy (%). Sledování množství somatických buněk (n) a močoviny (mg/100ml).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Holštýnský skot

3.1.1 Historie původu plemene

Za původ černostrakatého plemene jsou považovány oblasti Fríské Severoněmecké nížiny a Jutsko, což jsou části dnešní nížinné oblasti Německa, Holandska a Dánska. Díky své velmi vysoké mléčné produkci došlo k postupnému rozšíření tohoto plemene do ostatních částí Evropy a zámoří. První kusy černostrakatého plemene byly do USA exportovány kolem roku 1620, a to z Holandska a Německa. Záznamy o vzniku prvních plemenných knih se datují k roku 1874 pro Holandsko a v roce 1878 pro Německo. Důvodem vzniku samostatných plemenných knih pro dané země byl rozkol v názorech na šlechtění příslušných populací.

Následný vývoj černostrakatého plemene se ubíral dvěma směry. Evropští chovatelé se spíše zaměřovali na kombinovaný užitkový typ s dobrou masnou užitkovostí a vysokou mléčnou produkcí. Mléčná užitkovost činila cca 5 000 kg mléka, při tučnosti 4 % a tělesné váze 600 až 650 kg. Oproti tomu chovatelé v USA a Kanadě po omezení importu z Evropy se specializovali na oddělenou produkci mléka nebo masa a tím pádem šlechtili černostrakatý skot k výraznému mléčnému užitkovému typu (Sambraus, 2006).

První zmínky o chovu černostrakatého skotu v České republice sahají do 19. století, ale chov byl jen velmi ojedinělý. K následnému rozšíření chovů dochází po 2.světové válce, avšak k masivnějšímu zastoupení v českých chovech dochází až v 60. až 80. létech minulého století. Hlavní příčinou masovějších importů v 2. polovině 60. let byly snahy o střídavé křížení s původní populací českého strakatého plemene. Vedle střídavého křížení dochází i k čistokrevné plemenitbě, což vyústilo v roce 1970 k zařazení zhruba 5 000 kusů černostrakatého plemene s mléčnou užitkovostí v průměru 3 900 kg mléka do kontroly užitkovosti. V této době užitkovost českého strakatého plemene činila v průměru 2 980 kg mléka. K zásadnímu obratu dochází v 90. létech, kdy zastaralý způsob křížení je postupně nahrazen čistokrevnou plemenitbou, díky moderním biotechnickým metodám a v důsledku rozsáhlých výměn genetického materiálu, což vyústilo ke vzniku plemene s vynikající

mléčnou užitkovostí, dále již nazýváno jako holštýnský skot. V České republice byl uznán černostrakatý skot v roce 1983 (Žižlavský, 2008).

V plemenné knize České republiky bylo registrováno 120 000 ks dojnic. Pro holštýnský skot je charakteristická vysoká mléčná užitkovost, což se na druhé straně negativně odráží na zhoršené reprodukční schopnosti a menším obsahu tuku (%) a bílkovin (%). Vzhledem k dlouhodobému jednostrannému šlechtění je holštýnský skot náchylnější na choroby, nevhodné ustájení a metabolické poruchy zapříčiněné nekvalitní krmnou dávkou a změnami v jejím složení (Tichá, 2005).

3.1.2 Plemenný standard a chovný cíl holštýnského skotu

Standard plemene dle MOTYČKY a kol., (2005):

- výška v kříži - býci 155 cm, krávy 145 cm,
- délka a šířka pánve - býci 58 cm, krávy 58 cm,
- hloubka hrudníku - býci 95,5 cm, krávy 85 cm,
- živá hmotnost - býci 1 200 kg, krávy 750 kg,
- zbarvení těla je černostrakaté, hlava je černá s bílými odznaky,
- mulec, rohy a paznehty jsou zpravidla tmavé,
- tělesný rámec je velký, stavba těla je harmonická, osvalení slabé, kostra pevná, hluboký a prostorný hrudník, dlouhá a široká záď,
- dobrý pohlavní výraz,
- vemeno polovejčité, pravidelné a upnuté,
- dobré vyjádření užitkového a plemenného typu,

Chovný cíl plemene dle MOTYČKY a kol., (2005):

- dojivost za normovanou laktaci - prvotelky 7 000 až 8 000 kg mléka, dospělé dojnice 8 500 až 9 500 kg mléka,
- obsah bílkovin - 3,30 % a více,
- obsah tuku - 3,90 % a více,
- průměrný počet ukončených laktací - 3,5
- celoživotní užitkovost - 28 000 kg mléka,
- délka mezidobí - do 400 dní,
- věk při první plemenitbě - jalovice 17 měsíců, býci 13 měsíců,

- hmotnost při první plemenitbě - jalovice 380 kg až 400 kg, býci 550 kg,
- stáří jalovice při prvním otelení - 23 až 27 měsíců,
- intenzivní růst do 520 kg až 550 kg živé hmotnosti,
- průměrný denní přírůstek - 1000 g až 1100 g,
- výtěžnost - 56,5 %.

3.2 Mléko

Mléko je základním produktem mléčné žlázy savců tvořící se v sekrečním parenchymu v jeho alveolárních buňkách, které jsou nejmenší stavební jednotkou mléčné žlázy. Mléko je hlavní a základní složkou potravy mláďat savců v jejich prvním období života. Specifické chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti mléka splňují náročné potřeby mláďat na jejich počáteční imunitu, růst a celkový vývoj (Lukášová, 1999).

Z hlediska výživy člověka patří mléko k nepostradatelným složkám potravy, díky svým nutričním hodnotám. Mléko je vyvážená dobře stravitelná potrava obsahující množství látek s určitou výživovou hodnotou, které jsou pro člověka velice prospěšné. Mléko slouží také jako zdroj minerálních prvků, zejména vápníku a fosforu, které hrají důležitou roli při vývoji a růstu mladého organismu. Mléko je také kvalitní živnou půdou pro mikroorganismy, což je významnou měrou používáno v mlékárenském průmyslu k výrobě různých mléčných výrobků. Mléko se také vyznačuje svou výraznou schopností vázat a neutralizovat různé sloučeniny a tím pádem je také velmi důležitý jeho detoxikační význam (Janštová, 2012).

Z hlediska zrakového vnímání můžeme mléko označit jako bílou tekutinu, případně lehce nažloutlou, kterou získává díky karotenu obsaženému v krmivu. Mléko má podstatně hustší konzistenci než voda, z hlediska čichového vnímání má mléko ihned po nadojení charakteristický, nezaměnitelný zápach. Příjemná, mléčná a nasládlá chuť je ovlivněná obsahem laktózy (Šustová, 2005).

V mléce je obsaženo velké množství rozmanitých látek, jako jsou například mastné kyseliny, minerální a stopové prvky, aminokyseliny, vitamíny rozpustné v tucích a ve vodě a také množství enzymů, hormonů a pigmentů, což vykazuje jeho biologickou hodnotu (Jelínek a kol., 2003).

3.3 Složení mléka

Mléko je z fyzikálně-chemického hlediska spletitý, rozkládající se systém složený z tekuté složky, volných buněk a mléčných tělísek. Tekutá složka je zastoupená vodným roztokem bílkovin, minerálních látek a sacharidů. Volné buňky jsou převážně buňky pokožky struku, nebo uvolněné a vyloučené buňky sekrečního epitelu alveolu a tubulu z mléčné žlázy, nebo také uvolněné buňky krycích epitelů mléčných cest. Mléčná tělíska jsou tukové kapénky (Marvan a kol., 2007).

Základními složkami kravského mléka jsou voda a sušina. Voda představuje 86 % až 88 % jeho hmotnosti, sušina pak 12 % až 14 % hmotnosti. Sušinu kravského mléka tvoří tuk ve formě tukových kapének v množství 3 % až 5 % a dále ji tvoří tukuprostá sušina v množství 8,5 % až 9 %. Tukuprostá sušina je tvořena bílkovinami, laktózou, dusíkatými látkami nebílkovinné povahy, minerálními látkami a enzymy. Množství bílkovin se pohybuje v rozmezí 3,2 % až 3,5 %. Množství laktózy se pohybuje v rozmezí 4,5 % až 5 %. Mléko můžeme ještě rozdělit na fázi emulzní, která je vyjádřena tukem (%), fází koloidní, vyjádřenou bílkovinami (%), fází molekulární, vyjádřenou ostatními složkami (Gajdůšek, 2003). Průměrný obsah jednotlivých složek mléka je uveden v **Tab. A**.

Tab. A Průměrný obsah jednotlivých složek kravského mléka (Jelínek a kol., 2003)

Složka	Průměrné množství v (%)
Voda	87,0
Sušina	13,0
Bílkoviny celkem	3,3
Imunoglobuliny	0,1
Kasein	2,7
Laktóza	5,0
Mléčný tuk	0,6
Minerální látky	0,7

V mléce dále rozlišujeme složky původní a složky nepůvodní. Všechny původní složky mléka vznikají látkovou přeměnou přijímaného krmiva dojnící při mléčné sekreci. Látky nepůvodní se do mléka dostávají převážně z vnějšího prostředí, krevním oběhem nebo kontaktem dojnice s dojícím zařízením. Jedná se převážně o antibiotika, herbicidy, fungicidy, insekticidy (Lukášová a kol., 1999).

Mnohé další faktory ovlivňující složení mléka můžeme rozdělit také jako vnitřní a vnější. Vnějšími faktory označujeme například ustájení, technologii dojení, lidský faktor, výživu, střídání ročních období. Mezi vnitřní faktory řadíme věk, zdravotní stav, stavbu mléčné žlázy, genofond dojnice, dědičnost (Senka, 2011).

3.3.1 Voda

Zastoupení vody v mléce činí 86 % až 88 %. Vodu rozdělujeme do tří forem, jako vodu volnou, vázanou chemicky a vodu vázanou na koloidy. Největší podíl v mléce zaujímá voda volná, která se tak stává zásadním rozpouštědlem pro přítomné látky, jako jsou například vitamíny, laktóza, minerální látky a další. Této vody se z mléka můžeme jednoduše zbavit zmrazením, nebo odpařením. Chemicky vázaná voda, neboli voda krystalická, je poutána na laktózu a ve formě monohydrátu laktózy se vyskytuje v mléce. Voda vázaná na koloidy, jejíž množství činí 2 % až 3,5 % obaluje povrch částic v koloidním stavu, jedná se zejména o bílkoviny a fosfolipidy. V laboratoři je možno odstranit tuto vodu z mléka ohřevem na 102 °C až 105 °C (Velíšek, 2002).

Voda se do mléka dostává z krve. Na výrobu určitého množství mléka je zapotřebí, aby mléčnou žlázou proteklo několikanásobně větší množství krve. Voda se do krve dostává jako složka krmiva, které dojnice přijímá. Z tohoto důvodu by měla krmná dávka obsahovat určité množství vody a dojnice by měla mít během celého dne neomezený přístup k vodě. Neumožnění dostatečného příjmu vody dojnici může mít za následek nejen nižší podíl mléčných složek, ale také nižší celkovou mléčnou užitkovost (Šubrt, Hrouz, 2008).

Voda v mléce má stály poměr, její kolísání je maximálně v rozmezí 5 %. Pokud dojde k zjištění výrazně většího množství vody v mléce, můžeme usuzovat, že došlo k úmyslnému poškození mléka jejím přidáním (Žižlavský a kol., 2008).

3.3.2 Sušina

Sušinu mléka definujeme jako složku mléka, kterou získáme vysušením mléka při teplotě 103 °C až 105 °C do konstantní hmotnosti. Mléko obsahuje 12 % až 14 % hmotnosti sušiny. Sušina je zejména tvořená bílkovinami, tukem, laktózou a minerálními látkami, přičemž kolísání jejího poměru je závislé na změně daných složek. Ostatní látky jsou zastoupeny ve velmi malých poměrech (Jílek a kol., 2005).

Obsah sušiny můžeme stanovit jak v laboratorních podmínkách, tak i výpočtem. Sušina je definován jakožto suma všech ostatních složek mléka, kromě volné vody. Sušinu mléka můžeme rozdělit ještě jako sušinu tukuprostou a obsah tuku v sušině. Minimální hodnota množství tukuprosté sušiny činí 8,5 % a je jedním z důležitých faktorů při zpeněžování mléka a jeho technologických vlastnostech. Zároveň je důležitým ukazatelem výtěžnosti mléka při jeho zpracování a může signalizovat porušení mléka přidavkem vody (Gajdůšek, 2003).

3.3.3 Bílkovina

Z nutričního a technologického významu patří bílkoviny k nejdůležitějším složkám tukuprosté sušiny mléka. Hlavními složkami bílkovin jsou aminokyseliny navzájem propojené peptidickými vazbami. Bílkoviny, neboli dusíkaté látky mléka mají také nezastupitelné biologické funkce (Velíšek, 2002).

Podstatné množství bílkovin mléka je syntetizováno v mléčné žláze dojnic, tvořících se z aminokyselin obsažených v krvi. Hlavní složkou pro jejich vznik je kyselina propionová, tvořící se v bachoru dojnic. Bílkoviny jsou také označovány jako dusíkaté látky, jejichž zastoupení v mléce činí 3,2 % až 3,5 %. Tyto látky můžeme označit také jako hrubou bílkovinu, která se dále dělí na nebílkovinné dusíkaté látky a čistý protein. Čistý protein obsahuje dvě látky, kasein a syrovátkovou bílkovinu. Dusíkaté látky obsahují také složky nebílkovinné povahy, a to močovinu, kyselinu hippurovou, kyselinu močovou, kreatin, amoniak a volné aminokyseliny (Lukášová a kol., 1999). Rozdělení dusíkatých látek znázorňuje **Schéma 1**.

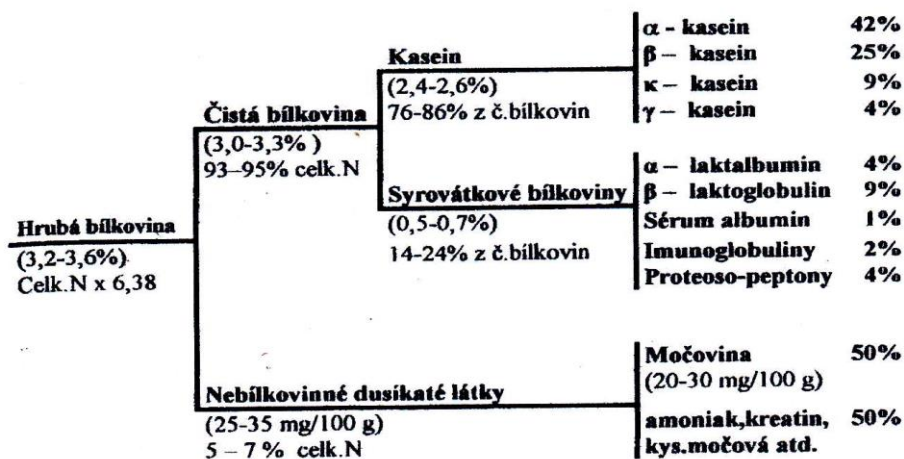


Schéma 1 Rozdělení dusíkatých látek mléka (Gajdůšek, 2003)

Kasein je hlavní složkou bílkoviny mléka. Vytváří se v mléčné žláze a je složen z dílčích frakcí fosfoproteinů. Bílkovinný kasein můžeme rozdělit dále na dílčí frakce, a to alfa, beta, gama a kapa kasein, jenž jsou produktem specifických genů. Zbylé frakce jsou označovány jako deriváty kaseinu. Zmíněné frakce, vyjma kapa kaseinu, jsou náchylné na množství vápníku obsaženém v mléce a před jejich vysrážením je chrání kapa kasein. Kaseinové složky jsou vázány do kaseinových micel, což jsou koloidní útvary mléka skládající se z submicel. Submicely jsou propojeny vodíkovými můstky (Velíšek, 2002).

Po vysrážení kaseinu, přidáním syřidla při pH 4,6 zůstanou v mléce syrovátkové bílkoviny. Obsah těchto bílkovin odráží zdravotní stav dojnice, je složkou imunitního systému předávaného z matky na tele a má vyšší výživové hodnoty než kasein. Obsah syrovátkových bílkovin v mléce je v rozmezí 17 % až 20 % z čistých bílkovin mléka (Doležal, Zeman, 2005).

3.3.4 Mléčný tuk

Mléčný tuk je proměnlivou složkou mléka. V porovnání s ostatními tuky živočišného původu je velice snadno stravitelný, jelikož je tvořen uhlíkatými řetězci mastných kyselin, které jsou snadno absorbovány trávicím traktem (Walstra a kol., 1999).

Z celkového množství je asi 75 % mléčného tuku vytvářeno v mléčné žláze. Výchozí látkou pro vznik jsou mastné kyseliny, a to zejména kyselina octová a máselná. Obě kyseliny jsou produktem bachorových procesů skotu. Tučnost vyprodukovaného mléka je přímo

úměrná množství vyprodukovaných těkavých mastných kyselin v bachoru skotu. Ke vzniku mléčného tuku dochází v buňkách sekrečního epitelu, kde zároveň dochází k jeho zformování do tukových kapének. Takto vytvořené kapénky jsou vyměšovány do dutin alveolů (Bouška a kol., 2006).

V mléce se tuk vyskytuje ve formě tukových kuliček a je nejzásadnější energetickou složkou mléka. Tukové kuličky jsou kulovité útvary, jenž jsou na povrchu obalené dvojitou vrstvou fosfolipidů, bránících jejich vzájemnému splynutí. Velikost tukových kapének je v rozmezí od 1 do 20 micrometrů (Gajdůšek, 2003).

Z celkového množství je 98 % tuku kravského mléka tvořeno tryacylglyceroly. Dále můžeme zmínit další složky, jakož jsou fosfolipidy, cholesterol, karotenoidy, lipofilní vitamíny a důležité volné mastné kyseliny (Jílek a kol., 2005). Přehled jednotlivých mastných kyselin mléčného tuku je uveden v **Tab. B**.

Tab. B. Obsahy hlavních mastných kyselin mléčného tuku a jejich sezónní variabilita (Gajdůšek, 2003)

Mastná kyselina	Podíl v mléčném tuku (%)			
	Zima	Léto	Průměr	Interval
Máselná	3,9	3,6	2,7	2,5 - 6,2
Kapronová	2,5	2,1	2,3	1,4 - 3,8
Kaprlová	1,5	1,2	1,3	0,5 - 1,9
Kaprinová	3,2	2,5	2,7	1,9 - 4,0
Laurová	3,9	2,9	3,3	1,9 - 4,7
Myristová	11,7	9,7	10,7	7,8 - 14,0
Miristoolejová	2,1	1,8	1,4	0,3 - 2,6
Pentadekanová	1,5	1,3	1,2	0,4 - 2,3
Palmitová	30,6	24,0	27,6	22,0 - 41,9
Palmitoolejová	2,2	1,8	2,6	0,9 - 4,6
Margová	1,4	0,9	0,9	0,4 - 1,6
Stearová	8,8	12,2	10,1	6,2 - 13,6
Olejová	22,2	29,5	26,0	19,7 - 34,0
Linolová	2,0	2,1	2,5	0,8 - 5,2
Linolenová	1,2	2,4	1,4	0,3 - 2,9

Základní stavební jednotku mléčného tuku představují tryacylglyceroly, a to v množství 98 %. Chemicky můžeme hovořit o esterech glycerolů a vyšších mastných kyselin, přičemž podíl mastných kyselin tvoří 95 %. Glyceroly zejména ovlivňují bod tání mléčného tuku a mastné kyseliny zhoršují technologické vlastnosti mléka. Vedle různých

typů tryacelglycerolů se v mléčném tuku také nacházejí diacylglyceroly a monoacylglyceroly, které se pouze různí molekulovou hmotností a stupněm nasycenosti (Velíšek, 2002).

Fosfolipidy patří do skupiny složených lipidů mléka a vyznačují se tím, že ve své molekule nahrazuje estericky vázaná kyselina fosforečná mastnou kyselinu. Obsah fosfolipidů v mléce je v rozmezí 1 % až 3 %. Jsou dobře rozpustné v tucích a největší zastoupení mají kefalín, lecitin a svingomyelin (Zehnálek, 2003). Tyto látky se vyznačují vysokou polární a povrchovou aktivitou, jsou obsaženy v membránách tukových kuliček a jsou stabilizátorem tukové emulze a zabraňují vzájemnému splývání (Gajdůšek, 2003).

Doprovodnou látkou mléčného tuku je cholesterol, který řadíme mezi steroly. Množství 300 až 350 miligramů cholesterolu je obsaženo ve 100 gramech mléčného tuku (Beran a kol. 2005).

Dalšími doprovodnými látkami mléčného tuku, které jsou do mléka přenášeny z krmiva a způsobují charakteristické zbarvení se nazývají karotenoidy. Převážně se jedná o červená a žlutá barviva dobře rozpustná v tucích. Nejčastějším karotenoidem v mléce je beta karoten (Velíšek, 2002).

3.3.5 Laktóza

Laktóza je disacharid tvořený jednou molekulou glukózy a jednou molekulou galaktózy a je typickým sacharidem kravského mléka. Jeden litr mléka obsahuje průměrně 75 miligramů glukózy a průměrně 20 miligramů galaktózy. Laktóza je typickým nositelem nasládlé chuti mléka, ovlivňuje osmotický tlak v mléce a je jeho energetickou složkou. V mléce jsou zastoupeny i další sacharidy, ale již ne v tak významném množství (Holec a kol. 1989). V zažívacím traktu lidského organismu zabezpečuje vstřebávání vápníku a fosforu. V mlékárenském průmyslu slouží jako hlavní látka pro bakterie mléčného kvašení při výrobě kysaných mléčných výrobků a sýrů (Janštová a kol. 2012). Laktóza je vytvářena v mléčné žláze a její výchozí látkou vznikající při fermentaci v bachoru skotu je glukóza a také částečně kyselina propionová (Jelínek a kol. 2003).

3.3.6 Minerální látky

Minerální látky jsou v mléce zastoupeny ve formě koloidů, nebo vázané na jeho organické složky. Jsou částí tlumivého systému mléka a podílejí se s laktózou na

osmotickém tlaku. Rovněž ovlivňují určité fyzikální jevy, jako bod mrznutí a stabilitu mléčných bílkovin. Jsou spouštěčem některých funkcí enzymů a zabezpečují acidobazickou rovnováhu v organismu. Můžeme je dělit na makroelementy a mikroelementy (Janštová a kol., 2012).

Draslík, sodík, vápník, hořčík, fosfor a chlór patří mezi významné makroprvky. Chlór se vyskytuje v mléce v podobě chloridů, zejména chloridu draselného, sodného a vápenatého. Ostatní zmíněné prvky se v mléce vyskytují v podobě kyseliny fosforečné a citrónové. Nejdůležitějšími makroelementy jsou vápník a fosfor, které se v mléce nacházejí ve vodní fázi ve formě kalciumfosfátu a jako vázané na kaseinové micely (Lukášová a kol., 1999).

Mikroelementy jsou v mléce zastoupeny jen ve velmi malém množství a mezi nejvýznamnější patří jód, fluór, selen, molybden, kobalt, měď a železo. Svou roli hrají v mléce především jako aktivátoři enzymů (Jelínek a kol., 2003). Obsah hlavních minerálních látek je uveden v **Tab. C**.

Tab. C Obsah hlavních minerálních látek v mléce (Gajdůšek, 2003).

Prvek	Obsah v mléce (g/l)	
	Průměrná hodnota	Interval
Ca	1,21	0,9 - 1,4
P	0,95	0,7 - 1,2
Kaprinová	1,50	1,0 - 2,0
Na	0,47	0,3 - 0,7
Cl	1,03	0,8 - 1,4
Mg	0,12	0,05 - 0,24
S	0,32	0,2 - 0,4

3.3.7 Vitamíny

Vitamíny jsou životně důležitou složkou potravy a mléko obsahuje jak formy rozpustné v tucích, tak i ve vodě. Obsah vitamínů v mléce není konstantní, má kolísavou tendenci, což je ovlivněno několika faktory, jakožto například krmivem a výživou, aktivitou bachorové mikroflóry, stádiem laktace, plemenem a v neposlední řadě zdravotním stavem dojnice (Kouřimská a kol., 2007).

Vzhledem k tomu, že organizmus dojnice nemůže vitamíny sám vyrábět, je nezbytné je aplikovat z vnějšího prostředí, převážně prostřednictvím krmné dávky. Mezi vitamíny rozpustné v tucích, které jsou obsaženy v mléce, řadíme vitamín A, D, E a K. Jejich množství

v mléčném tuku je velmi variabilní. Mezi vitamíny, jenž jsou rozpustné ve vodě a jsou obsaženy v mléce, patří vitamíny skupiny B a C, v menším množství je zastoupen vitamín H. Oproti vitaminům rozpustným v tucích je jejich množství v mléce stabilní (Lukášová a kol., 1999). Průměrný obsah vitamínů v mléce, máslech a sýrech je uveden v **Tab. D**.

Tab. D Průměrné obsahy vitamínů v mléce, másle a sýrech (Velíšek a kol., 1999).

Vitamín	Obsah vitamínů (mg/kg-1)		
	Mléko	Máslo	Sýr
A	0,3 - 1,0	5.10	1,6 - 3,2
Provitamín A	0,1 - 0,6	4,0 - 8,0	0,3 - 0,8
Thiamin	0,3 - 0,7		0,2 - 0,6
Riboflavin	0,2 - 3,0		3,3 - 5,7
Pyridoxin	0,2 - 2,0		0,4 - 0,8
Korinoidy	0,003 - 0,038		0,006 - 0,017
Niacin	0,8 - 5,0		0,3 - 16,0
Folacin	0,03 - 0,28		0,08 - 0,82
Pantothénová kys.	0,4 - 4,0		2,9 - 4,0
C	5.50		
D	0,001	0,010 - 0,020	0,008
E	0,2 - 1,2	10 - 50	3,0 - 3,5
K	0,01 - 0,03		
Biotin	0,01 - 0,09		0,02 - 0,05

3.3.8 Enzymy

Enzymy jsou v mléce zastoupeny výraznou měrou. Jedná se zejména o komplexní formy bílkovin, které se podílejí na většině biochemických procesů organismu. Hrají důležitou roli v rozkladných procesech tuků, bílkovin a škrobů na složky, které je tělo již schopno dále využívat (Beran a kol., 2012).

Enzymy jsou významnou složkou mléka, jejichž pomocí můžeme určit druh mléka jednotlivých savců a u mléka kravského nám napomáhají k rozlišení, zdali se jedná o zralé mléko nebo mlezivo. Dále jsou důležitým ukazatelem diagnostiky zdravotního stavu mléčné žlázy dojníc. Jejich stanovení se také používá pro kontrolu hygieny získávání a ošetřování mléka a zároveň k vyhodnocování jejich působení na rozklad složek mléka (Gajdůšek, 2003).

Enzymy převážně dělíme na dvě skupiny, jedná se o oxidoreduktázy a hydrolázy. Prvně jmenované se následně dělí na laktoperoxidázy a katalázy. Hydrolázy následně dělíme na amylázy, lipázy, proteázy, fosfatázy a lysozym (Šustová, 2005).

3.4 Laktace skotu

Laktace skotu je proces, během něhož dojnice vyprodukuje určité množství mléka za stanovené období. Laktací tedy rozumíme období, během něhož dojnice produkuje mléko. Můžeme ho rovněž označit také jako mléčnou užitkovost a je nedílnou součástí reprodukčního cyklu dojnice. Je to fáze začínající porodem telete a končící zaprahnutím dojnice, což je moment, kdy ustává tvorba mléka a blíží se další porod (Mikšík, Žižlavský, 1999).

Laktace je rovněž definována jako náročný fyziologický proces, při kterém dochází k tvorbě mléka v sekrečních alveolách, k jeho následnému shromažďování v mlékovodech a ke konečnému spouštění a uvolňování v mléčné žláze. Tyto pochody spolu úzce souvisí, následují po sobě a vzájemně se ovlivňují, čímž tak utvářejí základní produkční schopnosti vemene skotu, na jejichž základě můžeme vyhodnocovat celkovou mléčnou užitkovost dojnice (Jelínek a kol., 2003).

Z plemenářského hlediska je v praxi možné laktaci rozdělit na normovanou, skutečnou a nenormovanou. Normovaná délka laktace je stanovená v rozmezí 300 až 305 dní, jedná se o mléko vyprodukované za dobu 305 dnů laktace. Za skutečnou laktaci se považuje skutečné trvání laktace, je to tedy doba, po kterou dojnice skutečně produkovala mléko. Za nenormovanou laktací je označována produkce mléka trvajících méně než 250 dní. Tato laktace je pro chovatele ekonomicky nevýhodnou, jelikož dochází k předčasnému zaprahnutí dojnice a tím pádem k nízké produkci mléka. Tato situace je většinou způsobená špatným zdravotním stavem dojnice nebo nevhodnými vnějšími vlivy (Šubrt, Hrouz, 2008). Standardní průběh fází laktační křivky je znázorněn v **Schéma 2**.

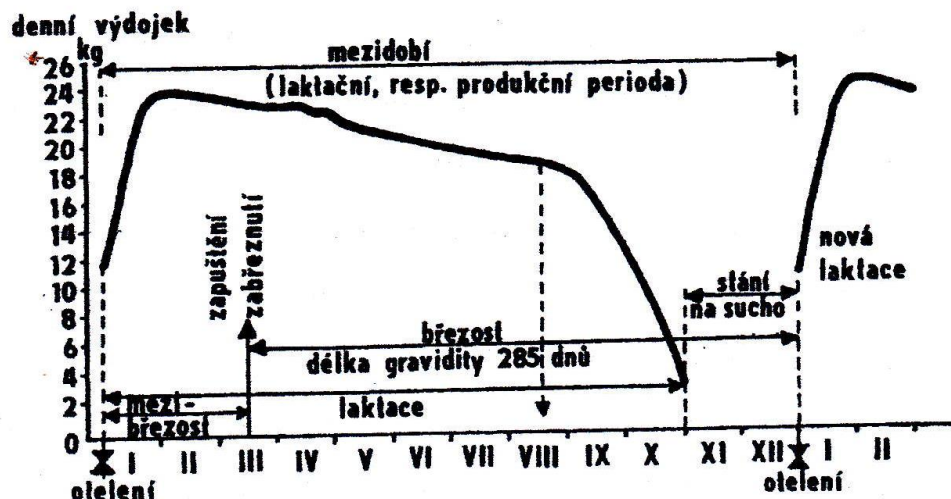


Schéma 2 Laktční křivka skotu (Jelínek a kol., 2003)

3.4.1 Vlivy působící na laktaci skotu

Laktace skotu je dlouhé období dojnice, během něhož je vystavená řadě faktorů a ukazatelů, které ji mohou buď pozitivně, nebo negativně ovlivnit a které můžeme rozdělit na vnitřní a vnější.

Vnitřními faktory ovlivňujícími mléčnou užitkovost dojnice rozumíme zejména genotyp zvířete, plemenné hodnoty rodičů, fyziologický a zdravotní stav mléčné žlázy, stav krevního oběhu, funkčnost dýchací a zažívací soustavy, správnou činnost žláz s vnitřní sekrecí, věk a hmotnost dojnice, její celkový zdravotní stav a délku mezidobí (Frelich a kol., 2001).

Vnějšími faktory ovlivňujícími mléčnou produkci rozumíme zejména vyváženou a kvalitní výživu dojnic, dostatečně osvětlené, prostorné a provzdušněné ustájení chovu odpovídající legislativním požadavkům, odpovídající mikroklima a v neposlední řadě péče ošetřovatelů ve stáji a odpovídající technologie dojení a samotný způsob dojení (Mikšík, Žižlavský, 1999).

3.4.2 Fáze laktace skotu

Z plemenářského hlediska můžeme normovanou laktaci rozdělit do čtyř po sobě navazujících fází. Jedná se o takzvanou fázi rozdoje, vrcholu laktace, období perzistence laktace a období mezi laktacemi nazývané stání na sucho (Šubrt, Hrouz, 2008).

Rozdoj, neboli fáze rozdojování, je období po porodu telete a trvá 0 až 70 dní. Mnohdy je toto období také označeno jako včasná laktace. Pro toto období je charakteristické postupné zvyšování nadojeného množství mléka až po dosažení jejího maxima. V tomto období je dojnice nejnáročnější na kvalitní krmnou dávku a proto je nutností chovatele zajistit vyvážený obsah živin, který podpoří vysokou mléčnou produkci. Tato krmná dávka by měla obsahovat živiny v množství o 2 až 3 kg vyšší, než je stávající skutečná užitkovost (Žižlavský a kol., 2008).

Vrchol laktace je období 71. až 140. den po porodu, v tomto časovém horizontu dosahuje dojnice maximální produkce mléka za danou laktaci. V této fázi laktace je dojnice schopná vyprodukovat 40 % až 50 % z celkového ročního množství vyprodukovaného mléka. Tomu odpovídá zvýšený příjem krmiva dojnící, proto i v tomto období je nezbytným úkolem chovatele poskytnout krmnou dávku o nejvyšší kvalitě, skládající se z části jadrných krmiv a krmiv objemných. V této době dochází k opětovnému zapuštění krávy nebo jejímu zabřeznutí (Urban a kol. 1997).

Období perzistence je třetí fázi laktace. Je to nejdelší období laktace trávající 141. až 305. den po porodu. V průběhu tohoto období mléčná produkce ustane, produkované množství mléka neklesá, ani se nezvyšuje (Šubrt, Hrouz, 2008).

Stání na sucho je poslední fázi laktace, trávající 45 až 60 dní před otelením. V tomto období dojnice mléko neprodukuje a připravuje se na nadcházející porod. Během tohoto období dochází k regeneraci mléčné žlázy a k ukládání zásobních látek. Během tohoto regeneračního období je opět nutné dbát na vyváženou krmnou dávku a její množství, aby dojnice měla dostatečné množství k zajištění růstu plodu, ale zároveň nedocházelo k přetučnění dojnice (Veselý, 1997).

3.5 Vliv prodloužené laktace holštýnských dojnic na složení a vybrané vlastnosti jejich mléka

V chovatelské praxi, jak bylo zmíněno, dělíme laktace skotu na normovanou, skutečnou a nenormovanou. Nejdůležitější význam v praxi má laktace normovaná, která by měla trvat 305 dní. Pokud délka laktace překročí tuto standardní dobu, hovoříme o takzvané laktaci prodloužené. V tomto období může docházet k ovlivňování jednotlivých složek mléka a jeho vlastností (Šubrt, Hrouz, 2008).

3.5.1 Vliv prodloužené laktace na obsah bílkovin a mléčného tuku

Jak bílkoviny, tak i mléčný tuk nejsou v mléce konstantní a jejich kolísavý obsah ovlivňuje řada faktorů. Laktace, její délka a pořadí se zásadně podílejí na množství těchto látek obsažených v mléce (Koukal, 2004).

Co se týče bílkovin, její nejvyšší množství bývá převážně na první, nebo i na druhé laktaci, což zapříčiňuje negativní korelace mezi mléčnou užitkovostí a množstvím jednotlivých složek mléka. Zvyšující se množství bílkovin s rostoucí délkou laktace bylo zejména pozorováno u holštýnského plemene, a to hlavně mezi 365. až 500. laktačním dnem (Österman, Bertilsson, 2003).

Současně se sledováním množství bílkovin dochází také ke sledování obsahu močoviny a bylo zjištěno, že s rostoucím obsahem bílkovin na prodloužených laktacích roste také obsah močoviny mléka (Kubeková, 2004).

Obsah mléčného tuku bývá rovněž nejvyšší na prvních dvou laktacích, díky již zmíněné negativní korelaci (Žižlavský a kol., 2008). Rovněž i množství v průběhu prodloužující se laktace má rostoucí tendenci podobně jako u bílkovin (Österman, Bertilsson, 2003).

3.5.2 Vliv prodloužené laktace na obsah laktózy

Laktóza patří ke konstantním složkám mléka. Je tvořena molekulou glukózy a galaktózy, jedná se tedy o disacharid a je výhradně specifikována v mléce. Podílí se na udržení stálého osmotického tlaku (Lukášová a kol., 1999). I když je laktóza považována za celkem stabilní komponent, i u ní byl zaznamenán vliv pořadí a délky laktace na její hodnoty v mléce. Se zvyšujícím se počtem laktací dochází ke snížení obsahu sacharidů a zároveň i se zvyšujícím se počtem laktačních dní může docházet ke snižování množství laktózy (Gajdůšek, 2003).

3.5.3 Vliv prodloužené laktace na množství somatických buněk

Mikroskopické útvary a buňky, jenž jsou do mléka transportovány z krve a mléčné žlázy dojnice označujeme jako somatické buňky, neboli buněčné elementy. V praxi se jejich

množství stanovuje a je prekurzorem při hodnocení subklinických mastitid a jejich prevenci (Janštová a kol., 2012). V České republice je normou stanovená limitní hodnota somatických buněk do 400 tisíc v 1 ml syrového mléka a je tak důležitým jakostním znakem (Lukášová a kol., 1999). Množství somatických buněk je v mléce značně kolísavé a je ovlivněno množstvím faktorů, jakožto i pořadím a délkou laktace. Větší obsah somatických buněk byl zjištěn u dojnic na první až desáté laktaci. K poklesu hodnot dochází u krav na desáté a vyšší laktaci (Gajdůšek, 2003).

3.5.4 Vliv prodloužené laktace na celkovou užitkovost holštýnských dojnic

Důležitým faktorem ovlivňujícím mléčnou produkci dojnic a tím i množství nádoje je pořadí a délka laktace. Množství nadojeného mléka také závisí na tělesné dospělosti dojnic, jenž je dosahována mezi třetí a čtvrtou laktaci. V tomto období je již dokončen fyziologický růst a mléčná žláza již také plně vyvinuta a díky tomu bývá mléčná užitkovost na těchto laktacích nejvyšší. Jelikož na první a druhé laktaci nedosahuje dojnice dostatečnou tělesnou hmotnost a mléčná žláza není plně vyvinuta, bývá zpravidla celková mléčná užitkovost výrazně nižší. V období mezi těmito laktacemi dochází k nejvyššímu růstu mléčné užitkovosti (Šubrt, Hrouz, 2008).

Při prodloužených laktacích dochází k přibývání počtu laktacních dní. Zvyšující se počet těchto dní zásadně ovlivňuje celkovou užitkovost dojnic a množství ranního nádoje. Sledováním prodloužených laktací mezi 306. a 500. dnem byl zaznamenán nárůst celkové mléčné užitkovosti (Pollott, 2011).

Rovněž mléčnou užitkovost krav ovlivňuje řada faktorů, kdy kromě délky a pořadí laktace se jedná o genotyp jedince, délku mezidobí, stav mléčné žlázy, plemenné hodnoty, celkový zdravotní stav dojnice a s tím spojená funkčnost tělesných soustav, způsob krmení a výživy v chovu, technologie ustájení a dojení (Žižlavský a kol., 2008).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika podniku

Farma Doubravský dvůr se nachází v obci Červenka v okrese Olomouc zhruba 3,5 km od Litovle v Olomouckém kraji. Jedná se o nížinnou, úrodnou oblast s průměrnou roční teplotou 9,1 °C a průměrným ročním srážkovým úhrnem 600 mm. Farma hospodaří na zemědělské ploše o výměře 208 ha, z čehož na 101 ha pěstují silážní kukuřici, na 64 ha vojtěšku a 43 ha zaujímají trvale travní porosty. Stádo čítá 309 ks dojnic holštýnského plemene ustájených v přistýlaných boxech. Průměrná užitkovost za laktaci na dojnici v roce 2016 činila 10 002 kg mléka. Téměř veškerá produkce je zpracovávána v mlékárně Valašské Meziříčí a zhruba 500 l mléka denně je zpracováno na farmě pro vlastní mléčné produkty. Celková roční produkce mléka v roce 2016 činila 2 846 674 l.

4.2 Materiál a metodika

Pro potřeby této práce byly vyhodnocovány výsledné údaje z kontrol užitkovosti prováděné na farmě Doubravský dvůr v obci Červenka, nacházející se v Olomouckém kraji. Celkem bylo provedeno vyhodnocení údajů ze čtyř kontrol užitkovosti z období od 3.10.2016 do 2.1.2017. Veškeré vzorky z těchto kontrol užitkovosti byly odebrány od dojnic holštýnského plemene přímo na farmě v průběhu dojení, kdy je přesně zaznamenáno množství nadojeného mléka a odebrán vzorek mléka od každé dojnice, pro následné provedení rozboru v Laboratoři pro rozbor mléka v Buštěhradu. V této akreditované laboratoři se následně provádí rozbor mléka na obsah tuku (%), bílkovin (%), laktózy (%), somatických buněk (n) a močoviny (mg/100ml). Stanoví se celkový počet mikroorganismů, koliformních bakterií, reziduí inhibičních látek a bodu mrznutí. V každé kontrole užitkovosti skládající se vždy z ranního a večerního nádoje bylo hodnoceno v průměru 250 případů. Jednotlivé kontroly užitkovosti byly pro potřebu vyhodnocení rozděleny do intervalů na základě délky laktace. Intervaly délky laktace a množství hodnocených případů je uvedeno v **Tab. E**. V rámci bakalářské práce bylo porovnáváno množství nadojeného mléka vzhledem k délce laktace, také bylo provedeno srovnání obsahu tuku (%) a bílkovin (%), taktéž vzhledem k délce laktace.

Výsledné vzorky jsou pro chovatele k dispozici na webu Českomoravské společnosti chovatelů, a.s. Na základě provedené registrace má každý chovatel přístup pouze ke svým datům. Zde jsou pro chovatele k dispozici jednak rozborů kontrol užítkovosti, zpeněžování, prohlížeč plemenic a také výsledky inseminace.

Tab. E Přehled intervalů dle délky laktace a počtů případů

Délka laktace	Počet případů KU 3.10.16	Počet případů KU 31.10.16	Počet případů KU 29.11.16	Počet případů KU 2.1.17
do 100 dní	69	91	79	87
101 až 200 dní	65	63	73	65
201 až 300 dní	79	78	64	59
301 až 400 dní	29	25	29	36
401 až 500 dní	3	3	2	4
501 až 600 dní	1	-	1	3
nad 601 dní	1	-	-	-
Celkem	247	260	248	254

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Vyhodnocení sledovaných parametrů na základě délky laktace

Pro potřeby této bakalářské práce byly výsledky kontrol užítkovosti rozděleny dle délky laktace do sedmi skupin, a to: do 100 laktačních dnů, od 101 do 200 laktačních dnů, od 201 do 300 laktačních dnů, od 301 do 400 laktačních dnů, od 401 do 500 laktačních dnů, od 501 do 600 laktačních dnů a nad 600 laktačních dnů a zároveň byly sledovány následující parametry: počet případů (n), laktační dny (n), průměrný počet laktačních dnů (n), průměrné pořadí laktace (n), somatické buňky (n), obsah močoviny (mg/100ml), množství mléka (kg), průměrné množství tuku (%), bílkovin (%) a laktózy (%). Výsledky vyhodnocující jednotlivé kontroly užítkovosti jsou uvedeny v **Tab. F - L**

Tab. F. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 3.10.2016 - č. 1

Délka laktace	Počet případů	Laktační dny	Průměrný počet laktačních dnů	Průměrné pořadí laktace	SB (tis./ml)	Močovina (mg/100ml)
do 100 dní	69	3752	54,4	2,3	124	16,5
101 až 200 dní	65	9781	150,5	2,2	124	19,8
201 až 300 dní	79	19694	249,3	2,4	158	22,1
301 až 400 dní	29	9822	338,7	2,8	399	25,3
401 až 500 dní	3	1406	468,7	3,0	159	25,9
501 až 600 dní	1	512	512,0	2,0	132	21,9
nad 601 dní	1	660	660,0	1,0	79	26,5
Celkem	247	45627	347,6	2,2	167	22,6

Tab. G. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 3.10.2016 - č. 2

Délka laktace	Počet případů	Mléko (kg)	Průměrný počet laktačních dnů	Průměrné pořadí laktace	Tuk (%)	Bílkovina (%)	Laktóza (%)
do 100 dní	69	41,7	54,4	2,3	3,83	3,08	5,04
101 až 200 dní	65	26,8	150,5	2,2	3,89	3,35	5,00
201 až 300 dní	79	22,8	249,3	2,4	3,97	3,54	4,85
301 až 400 dní	29	23,9	338,7	2,8	4,39	3,77	4,69
401 až 500 dní	3	26,1	468,7	3,0	4,13	3,72	4,70
501 až 600 dní	1	18,5	512,0	2,0	3,87	3,74	4,42
nad 601 dní	1	24,8	660,0	1,0	5,09	4,19	4,46
Celkem	247	26,4	347,7	2,2	4,17	3,63	4,74

Tab. H. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 31.10.2016 - č.1

Délka laktace	Počet případů	Laktační dny	Průměrný počet laktačních dní	Průměrné pořadí laktace	SB (tis./ml)	Močovina (mg/100ml)
do 100 dní	91	4022	44,2	2,3	165	18,5
101 až 200 dní	63	9299	147,6	1,8	134	19,3
201 až 300 dní	78	19726	252,9	2,5	147	22,1
301 až 400 dní	25	8365	334,6	2,4	182	21,8
401 až 500 dní	3	1322	440,7	2,6	1092	31,4
501 až 600 dní	-	-	-	-	-	-
nad 601 dní	-	-	-	-	-	-
Celkem	260	42734	244,0	2,3	344	22,6

Tab. CH. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 31.10.2016 - č. 2

Délka laktace	Počet případů	Mléko (kg)	Průměrný počet laktačních dní	Průměrné pořadí laktace	Tuk (%)	Bílkovina (%)	Laktóza (%)
do 100 dní	91	39,7	44,2	2,3	4,05	3,29	4,97
101 až 200 dní	63	33,3	147,6	1,8	4,10	3,56	4,96
201 až 300 dní	78	30,6	252,9	2,5	4,25	3,85	4,81
301 až 400 dní	25	26,4	334,6	2,4	4,50	3,93	4,82
401 až 500 dní	3	24,0	440,7	2,6	4,52	4,25	4,52
501 až 600 dní	-	-	-	-	-	-	-
nad 601 dní	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	260	30,8	244,0	2,3	4,28	3,78	4,82

Tab. I. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 29.11.2016 - č. 1

Délka laktace	Počet případů	Laktační dny	Průměrný počet laktačních dní	Průměrné pořadí laktace	SB (tis./ml)	Močovina (mg/100ml)
do 100 dní	79	3780	47,8	2,4	140	21,6
101 až 200 dní	73	10718	146,8	2,0	105	22,1
201 až 300 dní	64	16247	253,8	2,5	216	19,3
301 až 400 dní	29	9786	337,4	2,2	130	20,9
401 až 500 dní	2	851	425,5	1,5	69	23,7
501 až 600 dní	1	505	505,0	3,0	366	13,0
nad 601 dní	-	-	-	-	-	-
Celkem	248	41887	286,1	2,3	171	20,1

Tab. J. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 29.11.2016 - č. 2

Délka laktace	Počet případů	Mléko (kg)	Průměrný počet laktačních dní	Průměrné pořadí laktace	Tuk (%)	Bílkovina (%)	Laktóza (%)
do 100 dní	79	40,6	47,8	2,4	4,01	3,26	5,07
101 až 200 dní	73	33,9	146,8	2,0	4,16	3,59	5,04
201 až 300 dní	64	29,4	253,8	2,5	4,42	3,78	4,88
301 až 400 dní	29	26,2	337,4	2,2	4,59	3,81	4,93
401 až 500 dní	2	25,6	425,5	1,5	5,50	3,99	4,93
501 až 600 dní	1	27,8	505,0	3,0	3,67	3,76	4,81
nad 601 dní	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	248	30,6	286,1	2,3	4,39	3,70	4,94

Tab. K. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 2.1.2017 - č. 1

Délka laktace	Počet případů	Laktační dny	Průměrný počet laktačních dní	Průměrné pořadí laktace	SB (tis./ml)	Močovina (mg/100ml)
do 100 dní	87	5115	58,8	2,4	115	21,3
101 až 200 dní	65	10069	154,9	2,1	172	20,7
201 až 300 dní	59	14253	241,6	2,2	145	23,9
301 až 400 dní	36	12229	339,6	2,4	155	26,4
401 až 500 dní	4	1723	430,8	3,0	117	28,7
501 až 600 dní	3	1660	553,3	2,6	202	17,4
nad 601 dní	-	-	-	-	-	-
Celkem	254	45049	296,5	2,5	151	23,1

Tab. L. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 2.1.2017 - č. 2

Délka laktace	Počet případů	Mléko (kg)	Průměrný počet laktačních dní	Průměrné pořadí laktace	Tuk (%)	Bílkovina (%)	Laktóza (%)
do 100 dní	87	42,0	58,8	2,4	3,88	3,29	5,12
101 až 200 dní	65	34,9	154,9	2,1	3,88	3,55	5,00
201 až 300 dní	59	30,0	241,6	2,2	4,27	3,79	4,90
301 až 400 dní	36	26,1	339,6	2,4	4,30	3,88	4,82
401 až 500 dní	4	24,0	430,8	3,0	4,55	3,99	4,67
501 až 600 dní	3	31,6	553,3	2,6	3,77	3,34	5,01
nad 601 dní	-	-	-	-	-	-	-
Celkem	254	31,4	296,5	2,5	4,11	3,64	4,92

5.1.1 Průměrný počet laktačních dnů a délka laktace u sledovaných kontrol užítkovosti

Průměrné počty laktačních dnů a délky laktací u vyhodnocovaných kontrol užítkovosti jsou uvedeny v **Tab. F, H, I, K**. U vyhodnocovaných výsledků je patrné, že byly hodnoceny dojnice na různých laktacích a že průměrné pořadí laktace se v průběhu délky laktace příliš neliší. Naopak u hodnoceného parametru, průměrný počet laktačních dnů, je zcela patrné, že s prodlužující se délkou laktace narůstá počet laktačních dnů, což koresponduje s údaji POLLOTA (2011), který rovněž tvrdí, že s rostoucí délkou laktace se rovněž zvyšuje počet laktačních dnů.

5.1.2 Průměrná denní užítkovost ve vztahu k délce laktace

Oba tyto sledované parametry najdeme v **Tab. G, CH, J, L**. Z uvedených výsledků jednoznačně vyplývá, že nejvyššího průměrného množství mléka v denním nádoji dosahují dojnice ve skupině do 100 dnů délky laktace. Dále můžeme konstatovat, že se zvyšující se délkou laktace dochází k postupnému snižování průměrného množství denního nádoje. Nejvyšší průměrné hodnoty denních nádojů mléka, jsme ve všech čtyřech kontrolách užítkovosti, sledovali u skupiny do 100 dnů laktace. Průměrná hodnota u této skupiny činila 41 kg mléka. U dojnic s prodlouženou délkou laktace, tedy u skupiny s délkou laktace 301 - 400 dnů můžeme sledovat pokles v průměrném denním nádoji, jehož průměrná hodnota ze všech čtyř sledovaných kontrol užítkovosti činí 25,6 kg mléka. Nejnižší průměrnou nadojenou hodnotu 18,5 kg jsme zjistili v 501-600 dnů laktace, ale tuto hodnotu nemůžeme brát jako průkaznou, pro nedostatečný počet případů. Tvzení o snižující se průměrné užítkovosti se zvyšujícím se počtem laktačních dní potvrzují ve své práci Österman, Bertilsson (2003), kteří ovšem porovnávali jen dojnice na první a druhé laktaci. Tyto údaje jsou v souladu s tvrzeními pánů Šubrta, Hrouze (2008), které uvádějí ve své publikaci.

5.1.3 Průměrný obsah tuku v procentech

Výsledné hodnoty procentuálního zastoupení tuku v mléce jsou uvedené v **Tab, G, CH, J, L**. Z hodnot uvedených v tabulkách je zřejmé, že mezi vyhodnocovanými skupinami jsou patřičné rozdíly v obsahu tuku. U sledované skupiny

301 - 400 dnů, tedy u skupiny s prokazatelně vyšším počtem laktačních dnů, byl obsah tuku vyšší, než u ostatních sledovaných skupin s nižší délkou laktace. Co se týče jednotlivých sledovaných skupin pak můžeme konstatovat, že u skupiny 301 - 400 dnů činila průměrná hodnota tuku 4,45 % a u skupiny do 100 dnů činila průměrná hodnota tuku 3,94 %. Toto tvrzení, že se zvyšujícím se počtem laktačních dnů se rovněž zvyšuje obsah mléčného tuku, uvádějí také autoři Österman, Bertilsson (2003). Autoři ve své publikaci sice sledovali jen dojnice na 1. a 2. laktaci, ale jejich výsledný průměr 4,41 % tuku ve skupině laktačních dnů 301 - 365 dnů koresponduje s našimi zjištěnými hodnotami. Výše uvedené stanovisko potvrzují i jiní autoři ve svých publikacích, např. Koukal (2004), nebo Žižlavský a kol. (2008).

5.1.4 Průměrný obsah bílkovin a laktózy mléka

Zjištěné údaje o průměrných hodnotách bílkovin a laktózy mléka jsou uvedené v **Tab. G, CH, J, L**. U obou sledovaných parametrů uvedených v tabulkách je zřejmé, že dosažené hodnoty se opět liší v závislosti na počtu laktačních dnů. U bílkovin ve sledované skupině 301 - 400 laktačních dnů činí průměrná hodnota 3,85 %, oproti tomu ve sledované skupině do 100 laktačních dnů činí průměrná hodnota 3,23 %. U laktózy ve sledované skupině 301 - 400 laktačních dnů činí průměrná hodnota 4,82 % a oproti tomu ve sledované skupině do 100 laktačních dnů činí průměrná hodnota 5,05 %. Zjištěné parametry vyššího obsahu bílkovin při prodloužené laktaci se shodují se zjištěnými výsledky autorů Östermana, Bertilssona (2003). Také Koukal (2004) konstatuje ve své práci zvyšující se obsah bílkovin na prodloužených laktacích. Laktóza je dle Hanuše (1995) jednou z nejstabilnějších složek mléka a její hodnoty v mléce se pohybují v rozmezí 4,5 - 5 %, což nemůžeme potvrdit, jelikož námi zjištěné údaje se mezi minimální a maximální hodnotou liší o 0,7 %. Ale můžeme konstatovat, že se zvyšujícím se počtem laktačních dnů, dochází k mírnému poklesu hodnot laktózy, což také tento autor potvrdil ve své publikaci.

5.1.5 Průměrný obsah somatických buněk a močoviny

Zjištěné údaje o průměrných hodnotách somatických buněk a močoviny jsou uvedeny v **Tab. F, H, I, K**. Hodnoty obou sledovaných parametrů měly kolísající tendenci a ve vztahu k prodloužující se laktaci nevykazují jednoznačné závěry. Minimální průměrný obsah

močoviny byl 13,0 mg/100 l mléka, maximální průměrný obsah močoviny 28,7 mg/100 l mléka a celkový průměrný obsah této složky činil 22,1 mg/100 l mléka. Minimální průměrný počet somatických buněk byl 69 tis./ml v mléce, maximální průměrný počet somatických buněk 1 092 tis./ ml v mléce a celkový průměrný počet somatických buněk činil 208 tis./ml v mléce. Námi zjištěné hodnoty o obsahu močoviny v mléce nemohou zcela jednoznačně potvrdit tvrzení Kubeková (2004), která uvádí, že obsah močoviny se na prodloužených laktacích zvyšuje současně s obsahem bílkoviny. Rovněž u obsahu somatických buněk nemůžeme u námi rozborovaných případů jednoznačně tvrdit, že množství somatických buněk je negativně ovlivněno délkou laktace. Toto naše tvrzení nepotvrzuje názor Gajdůška (2003), jenž uvádí, že počet somatických buněk se zvyšuje na 1. až 10. laktaci.

6 ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsme se zaměřili na vyhodnocení vlivů délky laktace na mléčnou užitkovost holštýnských dojnic. Zároveň jsme se v hodnocení také zaměřili na vyhodnocení parametrů složek mléka, jako jsou tuk, bílkovina, laktóza, somatické buňky a močovina. Zhruba 1000 vyhodnocených vzorků odebraných ve čtyřech kontrolách užitkovosti (3.10.2016, 31.10.2016, 29.11.2016 a 2.1.2017) na farmě Doubravský dvůr bylo následně rozborováno v laboratoři Buštěhrad. Všechny získané údaje pochází od dojnic holštýnského plemene na různých laktacích a v různých fázích laktace. Ze získaných údajů můžeme konstatovat tato zjištění.

- Prokazatelně bylo zjištěno, že nejvyšší denní užitkovosti vykazují dojnice do 100. dne laktace. V uvedené skupině hodnoty činily v průměru 40,0 kg nadojeného mléka. Rovněž bylo prokázáno, že s prodlužující se délkou laktace se snižuje nadojené množství mléka. V uvedené skupině 301 - 400 dnů byly hodnoty v rozmezí 24,0 - 26,5 kg mléka.
- U sledovaných složek mléka tuku a bílkoviny můžeme konstatovat, že s prodlužující se délkou laktace dochází ke zvyšování hodnot obsahu těchto látek v mléce. Nejnižší obsah tuku, respektive bílkoviny činil ve skupině do 100 dnů laktace (3,83 %, resp. 3,08 %). Nejvyšší obsah tuku, respektive bílkoviny činil ve skupině 301 - 400 dnů laktace (4,59 %, resp. 3,93 %).
- U sledovaného parametru laktózy nemůžeme zcela potvrdit konstatování, že se jedná o nejstabilnější složku mléka, jelikož námi zjištěný rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou činil 0,72 %. Naopak můžeme potvrdit, že s prodlouženou délkou laktace dochází k mírnému poklesu hodnot.
- U sledovaných parametrů somatických buněk a močoviny můžeme konstatovat, že hodnoty mají kolísající tendenci a nevykazují tedy jednoznačné závěry ve vztahu k prodloužené laktaci.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BERAN, J., STÁDNÍK, L., DUCHÁČEK, J., OKROUHLÁ, M., 2005: Obsah močoviny a acetonu v mléce a cervikálním hlenu. In: *Náš chov*, Profi Press s.r.o., Praha, č. 2, s. 14-16, ISSN 0027-8068

BOUŠKA, J.(ed.), 2006 *Chov dojeného skotu*, 1. vyd. Profi press s.r.o. Praha, 186 ., ISBN 80-86726-16-9

DOLEŽAL, P., ZEMAN, L., 2005: Složení krmné dávky a její vliv na obsahy mléčných složek, *Náš chov*, č.11, Profi Press s.r.o., s. P22-P26, ISSN 0027-8068

FRELICH, J.(ed.), 2001: *Chov skotu*, 1.vyd., Jihočeská univerzita fakulta Zemědělská, České Budějovice, 211 s., ISBN 80-70-40-512-01

GAJDŮŠEK, S., 2003: *Laktologie*, 1. vyd., MZLU Brno, 78 s., ISBN 80-7157-657-3

HANUŠ, O., 1995: Indikační význam a hodnoty některých složek a vlastností mléka pro použití v praxi. In. *Výzkum chovu skotu*. 1. vyd., Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, s. 4-10, ISSN 0139-7265

JANŠTOVÁ, B.(ed.), 2012: *Technologie mléka a mléčných výrobků*, 1. vyd., Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno 141 s., ISBN 978-80-7305-635-3

JELÍNEK, P.(ed.), 2003: *Fyziologie hospodářských zvířat*, 1.vyd., MZLU Brno, 384 s., ISBN 80-7157-644-1

JÍLEK, F. (ed.), 2005: *Biologické základy chovu hospodářských zvířat*, 2. vyd., Česká zemědělská univerzita, Praha, 236 s., ISBN 80-213-0832-X

KOUKAL, P., 2004: Jak ovlivnit produkci a obsah mléčného proteinu. In. *Náš chov*, Profi Press s.r.o., Praha, č. 9, s. 20-23, ISSN 0027-8068

KOUŘIMSKÁ, L.(ed.), 2007: Když se mluví o kravském mléce. In: *Náš chov*. Profi Press s.r.o., Praha, č. 5, s. 108-113, ISSN 0027-8068

KUBEKOVÁ, K., 2004: Obsah mléčných složek jako kritérium výživy a zdraví. In: *Náš chov*, Profi Press s.r.o., Praha č. 11, s.P26-P28, ISSN 0027-8068

LUKÁŠOVÁ, J.(ed.), 1999: *Hygiena a technologie produkce mléka*, 1. vyd. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, 101 s., ISBN 80-85114-53-4

MARVAN, F. (ed.), 2007: *Morfologie hospodářských zvířat*, 4. vyd. Česká zemědělská univerzita, Praha, 304 s., ISBN 978-80-213-1658-4

MIKŠÍK, J. a ŽIŽLAVSKÝ, J., 1999: *Chov skotu*, MZLU, Brno, 162 s., ISBN 80-7157-287-X

MOTYČKA, J.(ed.), 2005: *Šlechtění holštýnského skotu*, Svaz chovatelů holštýnského skotu, Praha, 120 s.

ÖSTERMAN, S., BERTLILSSON, J., 2003: Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: effects on milk production and milk composition. *Livestock Production Science*, Vol. 82, Issue 2, Pages 139-149, ISSN 0301-6226

POLLOT, G. E., 2011: Short communication: Do Holstein lactations of varied lengths have different characteristics? In: *Journal of dairy science*. Vol. 94. Issue 12, American Dairy Science Association, London, Pages 6273-6180, ISSN 0022-0302

SAMBRAUS, H., H., 2006: *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. 1. vyd. v češtině, Brázda, Praha, 295 s., ISBN 80-209-0344-5

SENKA, P., 2011: Kvalita mlieka dojníc. In: *Slovenský chov: Odborný mesačník pre chovateľov hospodárskych zvierat a veterinárov*. Nitra, č. 5, 32 s., ISSN 1335-1990

ŠUBRT, J., HROUZ, J., 2008: *Obecná zootechnika (návod do cvičení)*, 2.vyd. MZLU Brno, 129 s., ISBN 978-80-7375-203-3

ŠUSTOVÁ, K., 2005: *Laktologie (návody do cvičení)*, Pro MZLU, nepublikované vydání

TICHÁ, M., ŘEŘUCHOVÁ, M., 2005: Srovnání dojnic českého strakatého skotu s holštýnského skotu. In. *Náš chov*. Profi Press s.r.o., Praha, č. 9, s. P26 - P28, ISSN 0027-8068

URBAN, P.(ed.), 1997: *Výživa a krmení hospodářských zvířat*, 1. vyd., MZLU Brno, 79 s., ISBN 80-7157-268-3

VELÍŠEK, J., 2002: *Chemie potravin 1*, 2. vyd., OSSIS, Tábor, 331 s., ISBN 80-86659-03-8

VESELÝ, P., 1997: *Výživa a krmení hospodářských zvířat*, 1. vyd. MULU Brno, 79 s., ISBN 80-7157-268-3

WALSTRA, P.(ed.), 1999: *Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes*, Marcel Dekker, New York, 727 s, ISBN 08-247-0228-X

ZEHNÁLEK, J., 2003: *Biochemie 2*, 1. vyd., MZLU Brno, 202 s., ISBN 978-80-7157-716-4

ŽIŽLAVSKÝ, J.(ed.), 2008: *Chov hospodářských zvířat*, 2.vyd., MZLU Brno, 209 s., ISBN 978-80-7157-615-0

8 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. A Průměrný obsah jednotlivých složek kravského mléka</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 1 Rozdělení dusíkatých látek mléka</i>	<i>16</i>
<i>Tab. B Obsahy hlavních mastných kyselin mléčného tuku a jejich sezónní variabilita.</i>	<i>17</i>
<i>Tab. C Obsah hlavních minerálních látek v mléce</i>	<i>19</i>
<i>Tab. D Průměrné obsahy vitamínů v mléce, másle a sýrech.....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 2 Laktační křivka skotu.....</i>	<i>22</i>
<i>Tab. E Přehled intervalů dle délky laktace a počtů případů.....</i>	<i>27</i>
<i>Tab. F. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 3.10.2016 - č. 1.....</i>	<i>28</i>
<i>Tab. G. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 3.10.2016 - č. 2.....</i>	<i>28</i>
<i>Tab. H. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 31.10.2016 - č.</i>	<i>29</i>
<i>Tab. CH. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 31.10.2016 - č. 2.....</i>	<i>29</i>
<i>Tab. I. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 29.11.2016 - č. 1.....</i>	<i>29</i>
<i>Tab. J. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 29.11.2016 - č. 2.....</i>	<i>30</i>
<i>Tab. K. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 2.1.2017 - č. 1.....</i>	<i>30</i>
<i>Tab. L. Hodnoty sledovaných parametrů v kontrole užítkovosti dne 2.1.2017 - č. 2.....</i>	<i>30</i>