

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA

DISERTAČNÍ PRÁCE

BRNO 2016

JANA JAVOROVÁ

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav chovu a šlechtění zvířat



**Využití bazénového vzorku mléka jako ukazatele
chovatelského prostředí dojnic českého strakatého
plemene skotu**

Disertační práce

Vedoucí práce:

prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.

Vypracoval:

Ing. Jana Javorová

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Využití bazénového vzorku mléka jako ukazatele chovatelského prostředí dojnic českého strakatého plemene skotu** vypracovala 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 ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, 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

Především děkuji vedoucímu mé disertační práce, prof. Ing. Gustavu Chládkovi, CSc., za příkladné metodické vedení, cenné rady a konzultace, při zpracovávání této práce. Dále mé velké díky patří Ing. Danielu Faltovi, Ph.D., za odborné rady a poskytnuté informace.

Dále bych ráda poděkovala všem svým kolegům z Ústavu chovu a šlechtění zvířat (řazeno abecedně): Ing. Jiřímu Andrýskovi, Ing. Elišce Dračkové, Ph.D., Ing. Ireně Komzákové, Ing. Milanovi Večeřovi, Ph.D. a Ing. Mileně Velecké. Všichni jmenovaní se velkou měrou podíleli na spolupráci a tvorbě příjemného pracovního prostředí.

Zvláštní poděkování patří Ing. Stanislavu Studenému a pracovníkům podniku GenAgro Říčany, a.s. za možnost provedení pokusu, spolupráci a vstřícný přístup během praktické části mé práce. Dále bych chtěla poděkovat Zdeňku Zvěřinovi, MEng., MSc. za pomoc při zpracování dat.

Zpracovaná disertační práce byla finančně podpořena z prostředků specifického vysokoškolského výzkumu prostřednictvím projektu IGA AF TP 2/2013; IGA TP 5/2014. Dále pak s podporou aktivity KA 04 projektu Excellence doktorského studia na AF MENDELU pro navazující Evropskou vědecko-výzkumnou kariéru, CZ.1.07/2.3.00/20.0005.

V neposlední řadě patří mé velké poděkování mým rodičům, Anně a Stanislavu Javorovým, za podporu v průběhu celého mého studia.

ANOTACE

Předmětem této disertační práce, byla analýza využití bazénového vzorku mléka jako ukazatele chovatelského prostředí dojnic českého strakatého plemene skotu. Pozorování probíhalo na farmě chovatele GenAgro Říčany a.s., v období od 24. 1. 2013 do 25. 2. 2014 (celkem 398 dnů). Bazénové vzorky mléka byly odebírány denně, z celkového nádoje získaného v průměru od 564 dojnic.

Mezi sledované parametry bazénových vzorků mléka patřily: nádoj, obsah tuku, bílkovin, laktózy, tukuprosté sušiny, vápníku, chloridů a hořčíku, dále pak pH, titrační kyselost, hustota, bod mrznutí, syřitelnost a kvalita sýřeniny, počet somatických buněk a chlorcukrové číslo. Hodnocenými parametry chovatelského prostředí byly: teplota, relativní vlhkost, teplotně-vlhkostní index (THI), katahodnota, rychlost proudění vzduchu, intenzita osvětlení, sušina krmiva, počet žvýkacích pohybů dojnic a doba potřebná k přežvýkání jednoho sousta.

První část pokusných sledování se týkala vlivu výše zmíněných parametrů na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka získaného pouze z ranního dojení. Zjistili jsme, že teplota ve stáji měla průkazný vliv na obsah tuku, výši nádoje, obsah minerálních látek, hodnotu syřitelnosti, počet somatických buněk, bod mrznutí mléka a chlorcukrové číslo. Relativní vlhkost ve stáji průkazně ovlivnila obsah minerálních látek, hodnotu pH mléka a jeho bod mrznutí. THI ovlivnil sledované vlastnosti a složení mléka již dříve popsané u vlivu teploty i relativní vlhkosti vzduchu, vyjma obsahu tuku, syřitelnosti a chlorcukrového čísla. Katahodnota neměla v našem výzkumu na žádný ze sledovaných parametrů průkazný vliv. Při monitorování vlivu rychlosti proudění vzduchu na složení a vlastnosti mléka, byl zjištěn průkazný vztah mezi tímto parametrem a pH mléka i jeho syřitelností. Dále byl shledán průkazný vliv intenzity osvětlení na výši nádoje, obsah hořčíku, chloridů, chlorcukrové číslo, obsah bílkovin, laktózy, TPS, hustotu a bod mrznutí. V případě monitorování počtu žvýkacích pohybů ve vztahu ke sledovaným parametrům mléka a chovatelskému prostředí, nebyly nalezeny průkazné vztahy. Sledovaná sušina krmné dávky byla průkazně spojena pouze s vyšší teplotou ve stáji.

Druhá část pokusných sledování se týkala porovnání vybraných parametrů bazénových vzorků mléka, vzhledem k rozdílné frekvenci jejich odběru (rozdíly mezi vzorky mléka z ranního dojení a vzorky obsahující mléko z ranního dojení v aktuální den a současně ranní a večerní nádoj ze dne předchozího). V případě tohoto

experimentu byly zjištěny průkazné rozdíly v množství mléka, obsahu chloridů, hodnotě syřitelnosti a chlorcukrovém čísle.

Klíčová slova: bazénový vzorek mléka, chovatelské prostředí, vlastnosti mléka, mikroklima ve stáji, český strakatý skot

ANNOTATION

The subject of this thesis has been the analysis of utilizing the bulk milk sample as a demonstration of the stable environment of the Czech Fleckvieh. The observation proceeded in the farm of the breeder GenAgro Říčany joint-stock company between 24th January 2013 and 25th February 2014 (altogether 398 days). The bulk milk samples were taken daily from the total milk yield gained from 564 dairy cows on average.

Among the observed parameters of the bulk milk samples were the milk yield, the content of fat, proteins, lactose, solids-not fat (SNF), calcium, chlorides and magnesium, then pH, titratable acidity, density, freezing point of milk, rennet coagulation time of milk and quality of curd, somatic cell count and chloride-lactose ratio. Among the observed parameters of stable environment were temperature, relative humidity, temperature-humidity index (THI), refrigeration value, air velocity, the intensity of lighting, dry matter of feed, chewing movements counts and the time necessary for chewing one bite.

The first part of the research investigation referred to the above mentioned parameters on the amount, composition and properties of the bulk milk samples taken from the morning milking only. We have found out that the temperature in the stable had the conclusive influence on the content of fat, the amount of the milk yield, the content of minerals, on the rennet coagulation time of milk, somatic cell count, freezing point of milk and the chloride-lactose ratio. The relative humidity in the stable conclusively proved the content of mineral substances, the pH value of milk and its freezing point. THI influenced the investigated properties and the composition of milk described earlier in the influence of the temperature and the relative moisture of air, except the content of fat, the rennet coagulation time of milk and the chloride-lactose ratio. In our research, the refrigeration value had not a conclusive influence on any of the investigated parameters. When monitoring the influence of the velocity of the air streaming on the composition and properties of milk, we found out a conclusive influence of the air velocity on pH of milk and its rennet coagulation time. When monitoring the influence of the intensity of lighting on the composition and properties of milk, we found out its conclusive influence on the milk yield, content of magnesium, chlorides, chloride-lactose ratio, content of proteins, lactose, TPS, milk density and the freezing point of milk. In case of monitoring the chewing movements count in relation

to the investigated parameters of milk and the breeder environment, no conclusive relations were found. The studied dry matter of feed was conclusively joined with the temperature in the stable only.

The second part of the experimental investigation referred to the comparison of selected parameters of the bulk milk samples, due to the different frequency of their sampling (variances between the milk samples from the morning milking and the samples containing the milk from the morning milking in the actual day and simultaneously the milk from morning and the evening milking from the foregoing day). In case of this experiment, we found out conclusive variances between the amount of milk, content of chlorides, the value of rennet coagulation time of milk and chloride lactose ratio.

Key words: bulk milk sample, stable environment, milk properties, microclimate in stable, Czech Fleckvieh

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	CÍL PRÁCE	13
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	14
3.1	Český strakatý skot	14
3.2	Mléčná užitkovost	15
3.2.1	Laktace	16
3.2.2	Tvorba a sekrece složek mléka	17
3.3	Vlastnosti mléka	18
3.3.1	pH	18
3.3.2	Titrační kyselost	19
3.3.3	Hustota.....	19
3.3.4	Bod mrznutí	20
3.3.5	Syřitelnost a kvalita sýřeniny	20
3.3.6	Počet somatických buněk	21
3.3.7	Chlorcukrové číslo.....	22
3.4	Vliv výživy na množství a složení mléka	22
3.4.1	Význam příjmu sušiny krmné dávky.....	22
3.4.1.1	<i>Přežvykování</i>	23
3.4.2	Vliv výživy na obsah mléčných složek	24
3.5	Vliv intervalu mezi dojeními a denní doby dojení na množství a složení mléka	25
3.6	Mikroklima ve stáji	26
3.6.1	Teplota.....	26
3.6.1.1	<i>Tepelný stres</i>	27
3.6.2	Relativní vlhkost.....	28
3.6.3	Teplotně-vlhkostní index.....	28
3.6.4	Katahodnota.....	29
3.6.5	Rychlost proudění vzduchu	30
3.6.6	Intenzita osvětlení.....	31
4	MATERIÁL A METODY	32
4.1	Bazénové vzorky mléka	32
4.1.1	Sledované parametry	32
4.2	Chovatelské prostředí	35
4.2.1	Mikrolimatické parametry	37
4.2.2	Ostatní parametry	40
4.3	Způsob vyhodnocení výsledků	42
4.3.1	Statistické vyhodnocení dat.....	43
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	44
5.1	Experiment I – vliv vybraných faktorů chovatelského prostředí na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení	44
5.1.1	Vztah mikroklimatických faktorů měřených denně a vybraných vlastností bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení	44
5.1.1.1	<i>Teplota ve stáji</i>	44
5.1.1.2	<i>Relativní vlhkost ve stáji</i>	50
5.1.1.3	<i>Teplotně-vlhkostní index ve stáji</i>	55
5.1.2	Vztah mikroklimatických faktorů měřených 1krát týdně a vybraných vlastností bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení.....	60
5.1.2.1	<i>Katahodnota ve stáji</i>	60

5.1.2.2	<i>Rychlost proudění vzduchu ve stáji</i>	64
5.1.2.3	<i>Intenzita osvětlení ve stáji</i>	69
5.1.3	Vzájemné korelační vztahy mezi měřenými mikroklimatickými parametry	74
5.1.4	Vztah počtu žvýkacích pohybů a vybraných parametrů prostředí, krmiva a bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení	76
5.1.4.1	<i>Teplota a relativní vlhkost ve stáji</i>	76
5.1.4.2	<i>Doba žvýkání sousta a sušina krmné dávky</i>	78
5.1.4.3	<i>Průměrný nádoj a složení mléka</i>	78
5.1.5	Vztah sušiny krmné dávky (KD) a vybraných parametrů prostředí, krmiva a bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení	79
5.1.5.1	<i>Teplota a relativní vlhkost ve stáji</i>	79
5.1.5.2	<i>Doba žvýkání sousta a počet žvýkacích pohybů</i>	81
5.1.5.3	<i>Průměrný nádoj a složení mléka</i>	81
5.2	Experiment II – porovnání vybraných parametrů bazénových vzorků mléka, vzhledem k rozdílné frekvenci jejich odběru (sledování R a sledování RVR)	82
5.2.1	Množství mléka – nádoj, pořadí laktace	82
5.2.2	Složení mléka	84
5.2.3	Vlastnosti mléka	85
6	ZÁVĚR	88
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	92
8	SEZNAM ZKRATEK	109
9	SEZNAM TABULEK	110
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	111
	PŘÍLOHY	112

1 ÚVOD

Využívání kombinovaných plemen skotu, především pak českého strakatého skotu, má v České republice dlouhou tradici a historii. Chov skotu obecně, je pracovně, materiálově a organizačně nejnáročnějším odvětvím živočišné výroby. Mezi mnoho faktorů, které ovlivňují produkční schopnosti dojnic, patří chovatelské prostředí, které má bezprostřední vliv na jejich zdraví, potažmo i na množství a kvalitu mléka. Dalším faktorem je vliv výživy. Zajištěním plnohodnotné krmné dávky dosáhneme vysoké produkce mléka a dobré reprodukční schopnosti. Klíčový je adekvátní příjem sušiny, který přímo souvisí s výší mléčné produkce. Mezi další důležité faktory můžeme zahrnout mikroklima ve stáji. Skot je arktického původu, proto pro něj představují vysoké teploty v letních měsících nemalé problémy, protože dochází k překročení hranice jejich termoneutrální zóny a zvířata jsou poté vystaveny stresové situaci. Vysoké teploty prostředí (spojeny s působením i jiných mikroklimatických prvků, např. vysoké vlhkosti) ovlivňují postupně chování dojnic, příjem krmiva, užitkovost a nakonec i kvalitu mléka. Změny v produkci mléka se však neomezují pouze na období teplotního stresu, ale i na dobu, která následuje po něm.

V našich podmínkách zpeněžuje producent mléko nejčastěji prostřednictvím mlékáren. Za klíčové ukazatele jeho kvality jsou považovány: celkový počet mikroorganismů, počet somatických buněk, rezidua inhibičních látek a bod mrznutí mléka. Syrové mléko se zvýšeným počtem somatických buněk (jejichž zvýšené zastoupení je indikátorem onemocnění dojnic) vykazuje větší či menší změny kyselosti, hustoty nebo bodu mrznutí. Dochází například ke zhoršení tepelné stability mléka, jeho zpracovatelnosti na máslo, je pozorována porušená syřitelnost a menší tuhost sýřeniny. V případě velkého pomnožení mikroorganismů dochází například ke zhoršené skladovatelnosti mléka, vzhledem k přítomnosti enzymů mikrobiálního původu, které jsou odolné vůči pasteračnímu záhřevu. Přítomnost reziduí inhibičních látek je nežádoucí z důvodu tlumivého vlivu na rozvoj a aktivitu mlékařských kultur. Pomocí měření bodu mrznutí může být odhaleno falšování mléka vodou nebo přítomnost změn v jeho složení. Z těchto vztahů je tedy patrná vzájemná provázanost složení s mnoha vlastnostmi mléka, stejně jako důležitost vysoké kvality suroviny z prvovýroby.

V současné době jsou na dojnice kladeny vysoké nároky, co se týče množství a kvality mléka. Pokud chovatelé budou chtít udržet potenciál chovaných zvířat, bude nutno se zabývat chovatelským prostředím čím dál více. Existence vztahů mezi mikroklimatickými faktory ve stáji a mléčnou užitkovostí, poukazuje na důležitost jejich sledování.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této disertační práce bylo analyzovat využití bazénového vzorku mléka jako ukazatele chovatelského prostředí dojníc českého strakatého plemene skotu. Mezi sledované parametry bazénových vzorků mléka patřily: nádoj, obsah tuku, bílkovin, laktózy, tukuprosté sušiny, vápníku, chloridů, hořčíku, pH, titrační kyselost, hustota, bod mrznutí, syřitelnost a kvalita sýřeniny, počet somatických buněk a chlorcukrové číslo. Hodnocenými parametry chovatelského prostředí byly: teplota, relativní vlhkost, teplotně-vlhkostní index, katahodnota, rychlost proudění vzduchu, intenzita osvětlení, sušina krmiva, počet žvýkacích pohybů a doba potřebná k přežvýkání jednoho sousta.

Byl hodnocen vztah mikroklimatických faktorů a sledovaných parametrů bazénových vzorků mléka a vztah počtu žvýkacích pohybů a vybraných parametrů chovatelského prostředí, spolu s vybranými parametry bazénových vzorků mléka. Součástí této disertační práce bylo také zhodnocení rozdílů ve vybraných parametrech bazénových vzorků mléka v souvislosti s rozdílnou frekvencí jeho odběru.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Český strakatý skot

Původním plemenem chovaným na území Čech, Moravy a Slezska byla tzv. staročeská červinka. Vyznačovala se malým tělesným rámcem, světlým až tmavě červeným zbarvením, pozdním vývinem, nenáročností a odolností (Urban et al., 1997). Dojivost byla na úrovni 800 až 900 litrů (Hering, Majzlíková, 2005). Systematickým přípařováním býky ze simenské a bernské oblasti Švýcarska a z Bavorska bylo v roce 1967 uznáno „české strakaté plemeno“ (Vejšík et al., 2001). Od roku 1971 bylo prováděno zušlechťování ayshirskými býky a červenou varietou holštýnského skotu (RED holštýn). Výsledkem bylo zvýšení mléčné užitkovosti, zvětšení tělesného rámce a zlepšení utváření vemene (Mikšík, 2006). V populaci českého strakatého skotu se v průběhu posledních 12 let výrazně prosazuje skot montbeliardský, který je řazen do stejné fylogenetické skupiny. Plemenci jsou využíváni k osvěžení krve a plemence dosahují výborné užitkovosti s vysokým obsahem mléčných složek (Chládek et al., 2011).

Český strakatý skot je představitelem kombinovaného užitkového typu se zvýrazněnými znaky mléčnosti, dosahuje středního až většího tělesného rámce, dobrého osvalení a harmonického exteriéru. Zbarvení těla je červenostrakaté, hlava je dominantně bílá, někdy s barevnými odznaky (Sambraus, 2006). V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %, obsahem tuku 4,0 až 4,1 %. Délka produkčního využití dojnic je dle charakteristik 4 až 5 laktací. Masnou užitkovost charakterizuje průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 57 až 59 %. Řada předních chovů dosahuje těchto parametrů již v současné době. Chovný cíl a šlechtitelský program se vztahují na období nejbližších pěti let, tj. zhruba do roku 2017, s výhledem na další období (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012). Střední až větší tělesný rámec lze charakterizovat kohoutkovou výškou krav v dospělosti 138 až 145 cm, při hmotnosti 650 až 750 kg (Bouška et al., 2006). Hospodárnost chovu strakatého skotu je dána ukazateli chovné užitkovosti, především

dobrým zdravotním stavem, zejména mléčné žlázy, pravidelnou plodností, snadnými porody, vitalitou telat, bezproblémovým odchovem i schopností k pastvě a vysokému příjmu a využití objemných krmiv (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012).

Za rok 2014 byla v České republice (dle výsledků z kontroly užitkovosti) průměrná užitkovost dojnic českého strakatého skotu 7016 kg mléka za laktaci, s tučností 3,98 % a obsahem bílkovin 3,50 % (Kvapilík et al., 2015).

3.2 Mléčná užitkovost

Schopnost produkce mléka je typickou vlastností všech samic savců, neboť mléko je jediným prvotním zdrojem potravy novorozenců a závisí na něm jejich přežití (Jílek et al., 1997). Mléčná užitkovost je charakterizována produkcí určitého množství mléka a jeho kvalitou za dané časové období a je hodnocena několika ukazateli (Frelich et al., 2001). Pokud se týká pojmů dojnost, dojivost a dojitelnost, pak Chládek, Kučera (2008) považují dojnost za potenciální schopnost dojnice produkovat mléko, dojivost udává skutečné množství mléka v kilogramech nebo litrech. Za dojitelnost autoři považují schopnost uvolňovat mléko za určitou časovou jednotku.

Pro člověka je mléko plnohodnotnou potravinou obsahující téměř kompletní soubor látek nezbytných pro normální vývoj organismu. Jeho biologická hodnota je vysoká. Obsahuje kolem 200 různých látek, z toho 60 mastných kyselin, 40 minerálních prvků, 20 aminokyselin, 17 vitaminů, řadu enzymů, hormonů a pigmentů (Jelínek, 2003). Složení mléka je zobrazeno v **tab. A** (str. 16). V tomto velice komplikovaném disperzním systému tvoří globulární bílkoviny syrovátky koloidní disperze, kaseinové molekuly micelární disperze, tuk přítomný ve formě tukových kapek tvoří emulzi, částice lipoproteinů koloidní suspenzi, nízkomolekulární látky (laktosa aj. sacharidy, volné aminokyseliny, minerální látky, ve vodě rozpustné vitamíny) tvoří pravý roztok (Velíšek et al., 2002).

Tab. A Složení mléka (Zadrazil, 2002)

Obsah vody		Max. 87,28 %
Obsah sušiny		Min. 12,75 %
Z toho	Obsah laktózy	4,60 - 4,90 %
	Obsah bílkovin mléka	2,80 - 3,60 %
	Obsah mléčného tuku	3,20 - 6,00 %
	Obsah minerálií	0,80 - 1,10 %
	Obsah nebílk. dusíku	0,015 - 0,029 %
	(obsah močoviny)	2,50 - 5,00 mmol.l ⁻¹

3.2.1 Laktace

Laktací rozumíme složitý fyziologický proces sekrece, shromažďování a spouštění mléka. Tyto funkce vytvářejí základ produkční schopnosti mléčné žlázy. Laktací se rovněž nazývá období, během kterého zvířata produkují mléko, tj. období od porodu do zaprahnutí, čili do doby, kdy ustane sekrece mléka (Jelínek, 2003).

Mléko se začíná tvořit v mléčných alveolech krátce před porodem, během porodu, nebo těsně po něm. V období porodu se v mléčné žláze tvoří mlezivo (Sedmíková et al., 2006). Mlezivo má odlišné fyzikální a senzorické vlastnosti a nepovažuje se za mléko. Odlišnosti se upravují během čtyř až šesti dnů po porodu. Mlezivo je bohaté na proteiny, zejména na imunoglobuliny, které zajišťují teleti pasivní imunitu. Období, během kterého je možná resorpce těchto imunoglobulinů je od několika hodin do jednoho dne (Jílek et al., 1997). Optimální délka laktace u mléčných a kombinovaných plemen vzhledem k požadavku každoročního otelení krav a nutnosti období stání na sucho tzv. dvouměsíčního odpočinku organismu dojníc před otelením, je 305 dní – tzv. normovaná laktace. Jak autorka dále uvádí, laktace má několik fází a začíná hned po otelení vzestupnou fází (rozdojování), což znamená, že se denní produkce mléka den ode dne zvyšuje, až dosáhne vrcholu, tj. 20 – 60 dní po otelení (Ježková, 1999). Dle výzkumu Kopce et al. (2011) dosáhly dojnice na 1. laktaci vrcholu produkce mléka 54. den, dojnice na 2. laktaci 37. den, a na třetí laktaci 38. den. Frelich et al., (2001) uvádí, že vysoké dojivosti za celou laktaci jsou charakteristické její delší vzestupnou fází. Autoři doplňují, že po dosažení nejvyšší denní dojivosti následuje sestupná fáze laktace, kdy denní produkce mléka klesá až po zaprahnutí.

3.2.2 Tvorba a sekrece složek mléka

Většina prekurzorů mléka se vytváří v játrech, u přežvýkavců hraje významnou úlohu předžaludek, ve kterém vznikají při kvasných pochodech některé specifické prekurzory mléka. Na tvorbu 1 l mléka musí protéci vemenem asi 500 l krve (Jelínek, 2003). Některé složky mléka se syntetizují přímo v buňkách mléčných alveolů, jiné jsou odebírány z krve (Sedmíková, 2006).

Tvorba a sekrece většiny proteinů mléka (kaseiny, alfa-laktalbumin, beta-laktalbumin) probíhá v mléčné žláze z aminokyselin. Sérový albumin a imunoglobuliny do mléka přichází z krve (Sedmíková, 2006). U přežvýkavců jsou nezbytné aminokyseliny syntetizovány mikroorganismy v předžaludku. Nejdůležitější zdroj uhlíku pro jejich syntézu mléčnou žlázou jsou těkavé mastné kyseliny. Především octová, propionová a máselná (Jelínek, 2003).

Většina mléčného tuku (asi 75 %) je syntetizováno v mléčné žláze (Sedmíková, 2006). Mastné kyseliny liché i sudé se 4 až 16 uhlíky pocházejí z biosyntézy mléčného tuku probíhající na buněčné úrovni v mléčné žláze. Prekurzory těchto kyselin jsou kyselina octová, propionová a máselná, které vznikají z cukerných složek při bachorovém kvašení (Zadrazil, 2002). Pokles množství kyseliny octové (která tvoří 60 až 70 % z těchto kyselin) snižuje i množství vytvořeného mléčného tuku (Sedmíková, 2006; Kudrna et al., 2006). Seydlová (1994) doplňuje, že glycerol je syntetizován v mléčné žláze.

Laktóza je disacharid složený z jedné molekuly glukózy a jedné molekuly galaktózy (Sedmíková, 2006). Laktóza je syntetizována z glukózy krve, která vznikla glukoneogenezí v játrech (Frelich et al., 2001), malá část je syntetizována z glycerolu nebo z kyseliny mléčné. U skotu je významným prekurzorem mléčného cukru kyselina propionová, která vzniká při fermentačních pochodech v bachoru (Sedmíková, 2006).

Minerální látky a vitamíny jsou při tvorbě mléka přiváděny z krve (Frelich et al., 2001). Nejedná se však o pouhý přenos, neboť obsahy jednotlivých prvků se liší; např. v krevní plazmě je nejvíce sodíku, zatímco v mléce převládají vápník, draslík a kyselina fosforečná (Samková, Lužová, 2012).

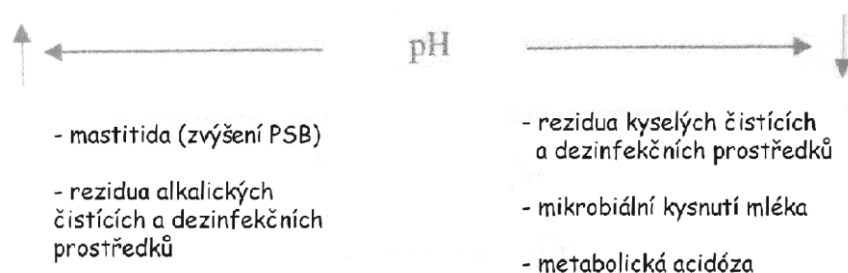
3.3 Vlastnosti mléka

Ze složení a struktury mléka vychází několik jeho fyzikálních a chemických vlastností. Tyto vlastnosti mohou ovlivnit zpracování mléka a kvalitu mléčných výrobků (Walstra et al, 2006). Pojem technologické vlastnosti mléka není zcela jasně vyhraněn. Z hlediska obsahu pojmu se jedná o vlastnosti charakterizující z nějakého pohledu vhodnost syrového mléka k následnému zpracování (Hanuš et al., 2004). S tímto názorem souhlasí i McCarthy (2003) a doplňuje, že znalost vlastností mléka je také důležitá pro jeho kontrolu během zpracování.

3.3.1 pH

Aktivní kyselost je definována jako záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů. K vyjádření této hodnoty byl zaveden pojem pH (Dragounová, 2003). Měření pH se provádí specifickými elektrodami potenciometricky a pH metr je pravidelně kalibrován na hodnoty standardních pufrů (Hanuš, Vyletělová, 2012). Mléko z hlediska koncentrace vodíkových iontů vykazuje téměř neutrální reakci. Kravské mléko má hodnotu pH 6,5 až 6,8. Proti změně pH vykazuje mléko pufrční schopnost, která je dána přítomností pufrů (kyselina fosforečná, kyselina citronová, kyselina uhličitá, mléčné bílkoviny). Tlumivé roztoky se projevují zmenšením změn v koncentraci vodíkových iontů při dodání kyselin nebo zásad. Některé látkové změny v mléce mají za následek stav, kdy titrační kyselost mléka již změny projevuje, pH zůstává ještě do určité hranice konstantní (Hanuš, 2000). Při pH pod 6,2 nastává srážení mléka již při teplotách 70 až 80 °C (Smetana et al., 2009), vysoké pH má na srážení mléka negativní vliv (Ikonen, 2000). Vybrané faktory, působící na tento parametr mléka, jsou uvedeny v **tab. B** (str. 18).

Tab. B Faktory působící na pH, malé kolísání (Hanuš, 2000)

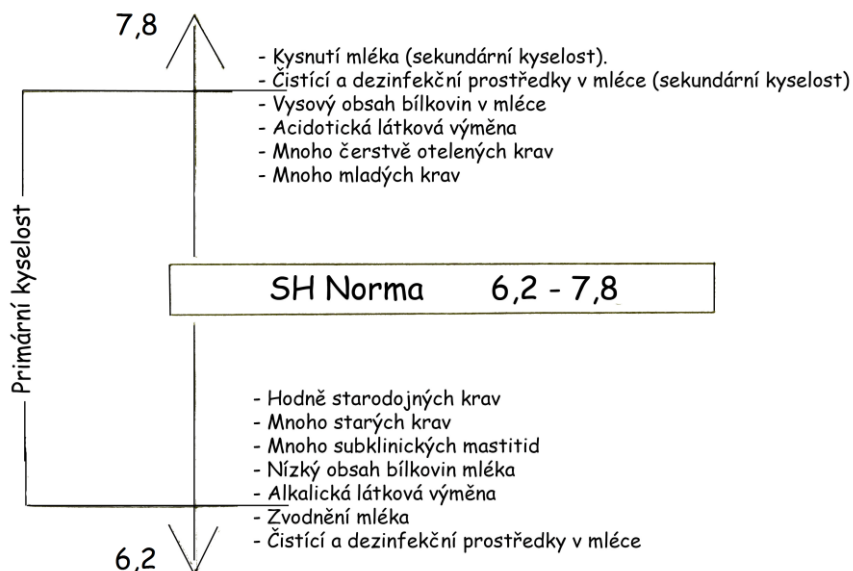


3.3.2 Titrační kyselost

Dle Hanuše (2000), je titrační kyselost mléka jeho komplexní výslednicí a těžko ji lze záměrně ovlivňovat. Výsledná hodnota je ovlivněna kyselou reakcí organických kyselin, obsahem solí a karboxylovými skupinami bílkovin. Autoři Hanuš, Vyletělová, (2012) doplňují, že čím více je v mléce bílkovin, tím má vyšší titrační kyselost.

Titrační kyselost mléka se vyjadřuje počtem mililitrů roztoku NaOH ($0,25 \text{ ml.l}^{-1}$), spotřebovaných při titraci 100 ml mléka za přídavku fenolftaleinu jako indikátoru. Podle ČSN 57 0529 se u nás považuje mléko za normální, pokud má titrační kyselosti v rozmezí 6,2 až 7,8 SH (Gajdůšek, 2003). Tento parametr je nutno měřit po nadojení, až je mléko odstáté a vyprchal oxid uhličitý, který by náměr zvyšoval (Hanuš, 2000). Tato technologická vlastnost je významná pro zpracovatele mléka (na sýry či fermentované mléčné výrobky). Pufrační kapacita mléka je silnější v oblasti kyselé než alkalické. Proto, když vzroste kyselost mléka, např. rozkladem laktózy bakteriální činností, zatímco hodnota pH ještě neklesá, hodnota titrační kyselosti již vzrůstá (Hanuš, Vyletělová, 2012). Další faktory působící na titrační kyselost mléka jsou uvedeny v **tab. C** (str. 19).

Tab. C Přehled příčin odchylek titrační kyselosti (SH) mléka od normy (Hanuš, 2000 dle Thieme et al., 1983)



3.3.3 Hustota

Hustota mléka patří k nejdéle sledovaným fyzikálním hodnotám (Zadrazil, 2002), její hodnota se u směsného syrového mléka v podmínkách ČR pohybuje v rozpětí 1,028 až

1,032 g.cm⁻³ (Gajdůšek, 2003). Hustota mléka je výslednicí hustot jeho tří hlavních složek: vody, tukuprosté sušiny (bílkovin, laktózy a solí) a tuku, které jsou v běžném směsném mléce obsaženy v poměru 87:9:4 (Houška et al., 1991). Dle Gajdůška (2003), může změny hustoty mléka způsobit řada faktorů ovlivňujících složení mléka, jako je zhoršený zdravotní stav dojnic, zejména mastitidy, dietetické a metabolické poruchy, stadium laktace apod. McCarthy (2003) doplňuje, že hustota mléka závisí také na složení, teplotě a bodu tání tryacylglyceridů a poměru tekutého a pevného tuku. Gajdůšek (2003) upozorňuje, že hustotu mléka je nutno posuzovat opatrně, zejména v případě individuálních vzorků.

3.3.4 Bod mrznutí

Bod mrznutí (BM) je důležitou fyzikální vlastností mléka a také významným ukazatelem kvality. BM se mění v závislosti na množství přidané vody, což je prakticky využito ke kontrolním účelům, při důkazech porušování mléka vodou (Šustová, 2012). Bodem mrznutí se rozumí teplota při atmosférickém tlaku, při které tuhá a tekutá fáze existují v rovnováze. Nejrychlejším a nejpřesnějším způsobem měření tohoto parametru je podchlazení vzorku několik stupňů pod bod mrznutí a mechanická indukce mrznutí. Latentní teplo, které se náhle uvolní, způsobí, že teplota vzorku vzroste na úroveň, která se udržuje při rovnováze mezi pevným a kapalným skupenstvím. Rovnovážná teplota je podle definice bodem mrznutí roztoku (Semjan, 1994). Mezní hodnota bodu mrznutí mléka byla stanovena $\leq -0,520$ °C (Gajdůšek, 2003).

Přes změny množství rozpuštěných látek je bod mrznutí poměrně konstantní, protože je úměrný osmotickému tlaku (přibližně 700 kPa při 20 °C), který je regulován krevním oběhem dojnice (Fox, McSweeney, 1998). Deprese BM mléka je určena zejména koncentrací osmoticky aktivních látek, zejména obsahem laktózy, anorganických iontů, organických iontů, solemi a koncentrací močoviny. Vliv dalších složek (tuku, bílkovin), je pak malý. BM mléka ovlivňuje zejména zdravotní stav (mastitidy), stadium a pořadí laktace a výživa dojnic (Hanuš et al., 2012). Jako další vlivy uvádí Šustová (2012) vliv plemene nebo ročního období, Hanuš et al. (2003) stupeň prošlechtění dojnic.

3.3.5 Syřitelnost a kvalita sýřeniny

Syřitelnost je schopnost mléka srážet se se syřidlem a přitom tvořit sýřeninu požadovaných vlastností (Gajdůšek, 2003), je kombinací iniciační enzymatické

hydrolyzy a následné enzymově nezávislé agregační reakce proteinů (Hooydonk, Walstra, 1987). Během primární fáze syřidlo štepí κ -kasein na vazbě Phe₁₀₅-Met₁₀₆ za vzniku para- κ -kaseinu a makropeptidu. Sekundární fáze začíná již před rozštěpením veškerého κ -kaseinu (Ikonen, 2000), je charakterizována pokračující koagulací frakcí kaseinu. Po vyvločkování kaseinu se dokončuje trojrozměrná struktura souvislého gelu a dochází k synerézi, tj. smršťování gelu sýřeniny za současného uvolňování syrovátky (Zadrazil, 2002). Při posuzování syřitelnosti mléka je sledován čas potřebný ke koagulaci mléka syřidlem a stanovení pevnosti sýřeniny. Stanovení syřitelnosti lze provést přidávkem definovaného objemu syřidla do definovaného objemu mléka, posouzení vizuální (nefelometricky, či mechanicky) nebo viskozigenní koagulace při inkubaci za dané teploty a stanovením času a dále posouzení sýřeniny, a to po dalším čase syneréze, tj. zpravidla hodinu (Hanuš, Vyletělová, 2012). Forman (1994) uvádí, že příznivá syřitelnost mléka závisí na jeho neporušeném složení, na obsahu kaseinových bílkovin, na jejich složení a genetickém typu, na obsahu minerálních látek a jejich rovnováze s bílkovinami, na formě minerálních látek, na pH mléka. Souhrn těchto vlastností je ovlivněn především původem, tj. genetickým typem dojníc, jejich zdravotním stavem a krmným režimem nebo stádiem laktace. K této problematice Zadrazil (2012) uvádí, že mléko s dobrou syřitelností obsahuje převážně genetické varianty typu B- β -kaseinu, B- κ -kaseinu a B- β -laktoglobulinu, zatímco mléka s horší syřitelností a větší termostabilitou obsahují bílkovinné varianty A. Co se týká kvality sýřeniny, zjistili Tervala, Antila (1985), že má na tento parametr významný vliv obsah bílkovin, kaseinu a vápníku. Tuk má dle Fenelona, Guinee (1999) na jakost sýřeniny zlepšující účinek, protože zvyšuje její pevnost.

3.3.6 Počet somatických buněk

Počet somatických buněk (SB) v mléce je klíčová hodnota hygienické kvality mléka, která vychází z fyziologické rovnováhy a odráží zdravotní stav nejenom dojnice, ale i mléčné žlázy. Podle nařízení EP a Rady (ES) č. 853/2004 byl pro počet SB ustanoven horní hygienický limit pro nákup syrového mléka na hodnotu 400 tis. v 1 ml bazénového vzorku (Seydlová, 2012). Z krve jsou v mléce nejčastěji leukocyty, lymfocyty a monocyty (Zadrazil, 2002). Dle Seydlové (2012) můžeme mezi faktory ovlivňující počet SB zařadit infekce vemene, stádium laktace, změny během dne, roční období, nekvalitní krmení nebo stres. K této problematice Gajdůšek (1996) doplňuje, že při zvýšeném počtu SB vždy dochází k větším či menším změnám v jeho složení, tyto

změny poté ovlivňují i jeho vlastnosti. Mléko s vysokým počtem somatických buněk v mléce vykazuje změny pH, hustoty, bodu mrznutí a pufrovací aktivity. Celkový obsah tuku v mléce nemusí být významně ovlivněn, byly však prokázány změny složení mléčného tuku a velikosti mléčných globulí. Stoupá podíl mastných kyselin s kratším řetězcem a zvyšuje se množství nenasycených mastných kyselin. Autor dále konstatuje, že celkový obsah bílkovin nemusí být změněn, může dokonce docházet ke zvyšování, velikost kaseinových micel se snižuje, zhoršuje se syřitelnost mléka, dochází k inhibici růstu mlékařských kultur nebo ke zhoršení termostability mléka.

3.3.7 Chlorcukrové číslo

Dle Lukášové et al. (1999), patří laktóza mezi velmi citlivé ukazatele podráždění sekreční tkáně mléčné žlázy. Gajdůšek (2003) i Harmon (1996) doplňují, že snížená tvorba laktózy z důvodu onemocnění mléčné žlázy, je pro vyrovnání osmotického tlaku v mléčné žláze nahrazována zvýšeným přechodem chloridu sodného z krve do mléka. Koestler (1920) použil poměr chloridových iontů a laktózy k indikaci normálního či mastitidního mléka (Fox, 2009). Dle Šustové (2005), se u zdravého bazénového mléka pohybuje chlorcukrové číslo (Cl/L) v mezích 1,7 až 2,2. Autorka dodává, že hodnoty vyšší než uvedená horní mez poukazují na sekreční poruchy v mléčné žláze.

3.4 Vliv výživy na množství a složení mléka

Příjem živin v dostatečném množství, kvalitě a vyváženém poměru, odpovídajícímu potřebám dojnic na danou užitkovost, je základním a rozhodujícím předpokladem racionální výživy. V průběhu laktace je důležitý vysoký příjem krmiva a optimální stravitelnost živin. Jen tak mohou být vytvořeny předpoklady mléčné užitkovosti, vysokého obsahu mléčných složek, odpovídajících parametrů reprodukce a dobrého celkového zdravotního stavu dojnic (Kudrna et al., 2006; Kopřiva, Veselý, 2006).

3.4.1 Význam příjmu sušiny krmné dávky

Je zřejmé, že zvýšení schopnosti produkovat mléko je způsobeno zvýšeným příjmem krmiva (Stádník, Louda, 2001). Zásadní význam pro příjem krmiv má odpovídající obsah sušiny v silážích a směsných krmných dávkách. Základním předpokladem dosažení vysoké užitkovosti je tedy co nejvyšší její příjem. Zvýšení mléčné užitkovosti o 1 kg znamená i zvýšení příjmu sušiny o 0,2 až 0,5 kg. Příjem sušiny krmné dávky je

ovlivněn řadou faktorů. K nejvýznamnějším patří zvíře (tělesná hmotnost, rámec, mléčná užitkovost, pořadí a fáze laktace) a druh krmiva, tj. obsah sušiny, kvalita, stravitelnost, obsah a charakter vlákniny atd. (Kudrna et al., 2006). Se vzrůstající sušinou krmiva (siláže) se zvyšuje její příjem (Huhtanen et al., 2007). Jako optimum se uvádí, že sušina krmiva by měla tvořit 50 až 60 % (Mudřík, 2006).

Na začátku laktace je spotřeba sušiny snížena až o 18 % (Straková, Suchý, 2005). Právě v prvním měsíci po otelení je hlavním problémem ve výživě dojníc zajištění potřeby energie, a to v souvislosti s pomalu rostoucím příjmem sušiny (vrchol je 10. až 12. týden) a rychle stoupající mléčnou užitkovostí - vrchol produkce mléka 30. až 50. den (Kudrna et al., 2006). Trávicí trakt dojnice není po porodu připraven na příjem dostatečného množství krmiva, potřebného pro pokrytí zvyšující se potřeby živin. Navíc v tomto období má dojnice menší kapacitu batoru, což limituje příjem krmiva (Straková, Suchý, 2005). Tyto skutečnosti mohou vést k prohlubování deficitu energie a v důsledku vysokých ztrát hmotnosti ke vzniku četných metabolických poruch (Kopřiva, Veselý, 2006). Druhá třetina laktace je obdobím vyrovnané výživy vzhledem ke skutečné produkci mléka (Frelich et al., 2001). Během přechodu ze střední do pozdní fáze laktace, je energetický přísun obvykle vyšší než energetická potřeba pro záchovu a produkci mléka. Dojnice jsou schopny doplnit své tukové rezervy a připravit se na příští laktaci (Vaquez-Añon et al., 1997).

3.4.1.1 Přežvykování

Přežvýkavci mají schopnost přijmout velké množství potravy v relativně krátké době a teprve později, přežvykováním, dokončit dokonalé zpracování (Ishler et al., 1996). Přežvykování začíná u skotu přibližně do půl až jedné hodiny po příjmu krmiva (Doležal, Staněk, 2015). Během ruminace se přijaté krmivo vrací do dutiny ústní k přežvýkání a proslinění (Hulsen, 2011). Počet žvýkacích pohybů na jedno sousto je různý podle složení potravy (Reece, 2010). Sousto je zpracováno asi 20 až 90 žvýkacími pohyby (Bouška et al. 2006). Během přežvykování se mohou 2 až 3x spolknout sliny. Spolknutí sousta celý cyklus ukončuje a nový začíná za asi 5 sekund. Krávy by měly přežvykovat 8 až 10 hodin denně, čas strávený touto činností se liší podle druhu a typu diety. Všechna potrava není přežvýkána najednou, ale tento proces je rozdělen do několika období - například až do 14 period (Reece, 2010). Každá perioda trvá půl hodiny i déle. Hulsen (2011) dodává, že v každém okamžiku by mělo

více než 50 % ležících krav přežvykovat, dvě hodiny po krmení by to mělo být více než 90 %.

3.4.2 Vliv výživy na obsah mléčných složek

Pro syntézu mléčných bílkovin je nezbytný přísun aminokyselin (Sedmíková et al., 2006). U dojnic je nejvýznamnějším zdrojem aminokyselin bakteriální protein. O jeho tvorbě rozhoduje mnoho faktorů - především obsah energie v krmné dávce, tj. podíl, který je tvořen rozpustnými sacharidy a škrobem (Illek, 1998). Bezdušikáté látky výtažkové, mezi které patří i škrob tvoří zpravidla více než 50 % sušiny organické hmoty krmiv rostlinného původu (Kopřiva, Veselý, 2006). Chybí-li energie, bílkoviny mléka se tvořit nemohou, bez ohledu na úroveň příjmu dusíkatých látek v potravě (Illek, 1998). Potřeba energie u přežvýkavců je z 60 až 70 % zajištěna těkavými mastnými kyselinami (produkty bakteriální fermentace) a dalších 20 % se získává především odbouráváním mikrobiální hmoty vytvořené v bachoru. Celkově tedy dojnice kryje potřebu energie z téměř 90 % z činnosti mikroorganismů a pouze 10 až 20 % energie pochází přímo ze živin krmiva, které unikly fermentaci v předžaludku a jsou přímo využity v tenkém střevě (Kudrna et al., 2006). Důležitým faktorem jsou také obsah a kvalita dusíkatých látek, fosforu, zinku a kobaltu (Illek, 1998). Doplněk proteinu v krmné dávce patří také k velmi důležitým faktorům ovlivňujících produkci hospodářských zvířat. Běžně se využívají aminokyseliny, které vedou k rozšíření kvality proteinu krmné dávky (Murphy, O'Mara, 1993). Kudrna (2004) uvádí jako hlavní limitující aminokyselinu methionin a lysin. V krmných dávkách vysokoužitkových dojnic je většinou nedostatek methioninu, který pak limituje koncentraci mléčné bílkoviny, případně i výši mléčné produkce.

Výživou je obsah mléčného tuku ovlivněn významně, může kolísat v širokém rozmezí až ± 3 % absolutně (Poplštejnová, 1991). Jedním ze základních faktorů ovlivňujících procento tuku v mléce je struktura směsné krmné dávky, stabilita pH (5,5–7) v bachoru a bachorové mikroflóry, obsah neutrálně-detergentní vlákniny, její rozpustnost a schopnost dojnice produkovat dostatečné množství glukózy a z ní pak kyseliny octové (Rusek, 2006). Optimální obsah vlákniny v dávce vysokoužitkových zvířat je mezi 15 a 18 % ze sušiny krmné dávky. Při obsahu hrubé vlákniny pod 13 % ze sušiny může dojít k fyziologickým poruchám trávení a k významnému poklesu tučnosti mléka (Skřivanová et al., 1997). Při nízkém zásobení vlákninou je produkováno méně kyseliny octové, která přispívá v první řadě k syntéze mléčného tuku, naproti tomu v

bachoru stoupá podíl kyseliny propionové. Díky úzkému poměru kyseliny octové a propionové dochází poté k poklesu tučnosti mléka (Kořínek, Neumann, 2004). Průměrný obsah tuku v sušině krmné dávky pro skot je 2,5 až 3,5 %. Vyšší dávky narušují procesy v bachoru (Kopřiva, Veselý, 2006). Z minerálních látek má na obsah tuku v mléce největší vliv vápník a fosfor (Illek et al., 2009). Při nedostatku dusíkatých látek a energie v krmné dávce se snižuje jak produkce mléka, tak i obsah tuku v mléce. Ovšem při nedostatku pouze dusíkatých látek se produkce mléka snižuje, obsah tuku se měnit nemusí. Při vysokém obsahu dusíkatých látek je obsah tuku ovlivněn jen v případě, kdy je v krmné dávce dostatek vlákniny (Látal, Pozdíšek, 2006).

Dle Divokého (2005), je laktóza výživou ovlivnitelná pouze velmi málo. Změny v řádu desetin procenta signalizují deficit energie, její obsah se tedy může snížit při extrémním snížení obsahu energie v krmné dávce. Gajdůšek (2003) uvádí, že její obsah výrazně nižší než 4,60 % souvisí především s mastitidním onemocněním.

Při nedostatku vápníku v krmivu se u jednotlivých dojnic může jeho obsah snížit, ovšem při negativní bilanci se jeho obsah vyrovnává uvolněním vápníku z kostí dojnic (Lukášová, Smrčková, 2003). Cashman (2002) uvádí, že množství hořčičku v mléce není přímo závislé na jeho příjmu v krmivu. Dle Gajdůška (2003), je přísun stopových prvků krmivem podstatně vyšší než potřeba a při dlouhodobém podávání krmiv se zvýšeným obsahem některého prvku může dojít k jeho zvýšení v mléce.

3.5 Vliv intervalu mezi dojeními a denní doby dojení na množství a složení mléka

V intervalech mezi dojeními se plní mléčným sekretem nejdříve sekreční alveoly a sekreční tubuly a postupně i vývodné cesty, včetně mlékojemu. Shromažďování mléka ve vemeni má kontinuální charakter. Shromažďovací schopnost vemene závisí na jeho struktuře a roztažitelnosti a úzce souvisí s intervaly mezi dojeními, což má značný praktický význam. Z fyziologického hlediska je nezbytné dodržovat pravidelné intervaly mezi dojeními v průběhu celé laktace. Jsou-li intervaly mezi dojeními delší než 12 hodin, dochází k průkazným změnám ve složení mléka, zejména k poklesu laktózy a vzestupu obsahu kaseinu a chloridů (Jelínek, 2003). Nedodržování optimálního intervalu mezi dojeními 2x 12 hodin je vždy spojeno se snížením nádoje, se zvýšeným rizikem onemocnění mléčné žlázy, se zvýšenou četností vysávání mléka

a zvýšeným neklidem, který se navíc umocňuje při nepravidelnosti dojení (Doležal, 2010). Ve své studii uvádí Kvapilík et al. (2013), že dojení 1x denně, mělo za následek snížení produkce mléka na dojnici o 30 %, pokles obsahu tuku a bílkovin v mléce o 0,10 a 0,01 %, resp. o 216 a 151 gramů na krávu a den, a zvýšení počtu somatických buněk o 125 tis. v 1 ml mléka. Na syntézu mléka má také velký vliv fotoperioda, která má souvislost s cirkadiánním rytmem (Dahl et al., 2000)

Je známým faktem, že ranní a večerní nádoj se liší jak v množství, tak ve složení (Harvatine, 2012; Ozcan et al., 2015). Větší množství mléka bývá spojováno s delším intervalem mezi dojeními a ranní množství mléka může být větší i v případě, že intervaly mezi dojeními jsou shodné (Palmer et al., 1994; Hargrove, 1994). Kouřimská et al. (2007), uvádí při stabilních podmínkách chovu denní kolísání u množství mléka $\pm 1,10$ kg, u obsahu tuku $\pm 0,75$ %, u obsahu bílkovin $\pm 0,20$ %.

3.6 Mikroklima ve stáji

Ze základních složek ovlivňujících stájové prostředí ustájených zvířat má největší význam teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění vzduchu a katahodnota (Kic, Brož, 1995). Doležal, Staněk (2015) doplňují, že mezi další důležité faktory patří míra osvětlení ve stáji nebo kvalita stájového vzduchu.

Zařízení pro ustájení dojnic musí být udržována tak, aby teplota prostředí, rychlost proudění vzduchu, prašnost, relativní vlhkost a jiné atmosférické vlivy neměly nepříznivé účinky na pohodu a zdravotní stav zvířat. Zdroje umělého osvětlení mají být umístěny tak, aby dojnice nebyly zneklidňovány a přirozené a umělé osvětlení umožňovalo normální chování (Šťastný, 2006). Dle Kunce, Knížkové (1996) je podmínkou k dosažení vysoké užitkovosti vnímání životních potřeb a nároků dojnic a vytváření adekvátních životních podmínek jejich chovu.

3.6.1 Teplota

Skot obecně patří ke zvířatům s velmi dobrými termoregulačními schopnostmi. Přesto všechno, přežvýkavci nejsou schopni zachovávat striktní homeothermii. V případě působení velmi citelného tepelného stresu může u skotu kolísat tělesná teplota až o 3 °C, i když u adaptovaných plemen tento nárůst je vždy o něco nižší. Obecnou pravdou je, že skotu vzhledem k jeho arktickému fylogenetickému původu, lépe vyhovuje pobyt v prostředí s nízkými teplotami (Doležal et al., 2010). Pokud se tělesná teplota skotu

odchyluje od termoneutrální zóny krav (komfortní zóny), dochází u něj buď k tepelnému nebo chladovému stresu. Jde o teplotu těla krávy, kdy je zachována normální, tedy fyziologická teplota a produkce tepla na bazální úrovni. Tato zóna leží u dospělého skotu mezi horní a dolní kritickou teplotou prostředí, čili mezi -6 až 16 °C (Doležal, Staněk, 2015). Podle Toufara, Dolejše (1996) se teplotní optimum pohybuje mezi 13 až 16 °C, ovšem Vokřálová et al. (2007) uvádí rozmezí teploty 0 až 20 °C. Dle Litschmanna, Masaříka (2006) je toto rozmezí -5 až 24 °C. Doležal, Staněk (2015) upřesňují, že vždy je ovšem třeba mít napaměti, že termoneutrální zóna dojnic je ovlivněna věkem, plemenou kvalitou, množstvím přijatého krmiva, produkcí mléka, chovným prostředím nebo osrstěním.

3.6.1.1 Tepelný stres

Nejnápadnější projev tepelného stresu u dojnic je mělké a zrychlené dýchání, dalším indikátorem je zvýšená rektální teplota. Zvířata jsou neklidná, více sliní, zkracuje se rovněž doba ležení v boxech, krávy zalehávají na vlhkých hnojných chodbách, ve snaze se ochladit (Doležal, Staněk, 2015). Tepelný stres u skotu může působit problémy s welfare i těžké ztráty (Zejdová et al., 2014). U dojnic dochází při teplotě prostředí 25 až 27 °C k redukci příjmu krmiva o 5 až 15 %, při teplotě nad 30 °C až o 40 °C (Doležal, Staněk, 2015). Dochází k depresi mléčné užitkovosti a může být ovlivněna celková produkce za laktaci (Zejdová et al., 2014). Rovněž dochází i ke snížení obsahu složek mléka (Doležal, Staněk, 2015). Zejdová et al. (2014) zjistili, že na působení vysokých teplot prostředí jsou obzvlášť citlivé vysokoužitkové dojnice na vrcholu laktace, a to vzhledem k úzce zaměřené produkční funkci a vysoké metabolické produkci tepla. Dle Doležala, Staňka (2015) patří mezi další negativní vlivy působení vysokých teplot na dojnice vyšší procento výskytu mastitid, laminitid či deprese reprodukčních schopností plemenic. Dle výzkumu Javorové et al. (2014a) docházelo při teplotách nad 19 °C ke změně chování dojnic, které se projevovalo jejich shlukováním.

Doležal et al. (2010) uvádí pro zmírnění tepelného stresu nutnost uplatňovat přídatné ochlazovací systémy, jako je evaporační ochlazování. To je dle autorů dosud považováno za nejekonomičtější, nejznámější a zároveň také za nejúčinnější metodu ochlazování a zmírňování tepelného stresu.

3.6.2 Relativní vlhkost

Relativní vlhkost (RH) vzduchu je poměr absolutní vlhkosti k maximální za dané teploty, vyjádřená v procentech. Je to hodnota vzhledem k organismu zvířat výstižná a proto se ve stájích vyjadřuje vlhkost vzduchu nejčastěji touto hodnotou (Chloupek, Suchý, 2008). Sami zvířata ovlivňují mikroklima ve stáji, kráva v zimě vydýchá až 11 litrů vody, v létě i přes 30 litrů vody denně (Doležal, Staněk, 2015). Dalším zdrojem vlhkosti ve stájích jsou mokré plochy a vodní zdroje. Dle Nováka et al. (1996), závisí množství výparu hlavně na teplotě, na stupni nasycení vodními parami a na proudění vzduchu.

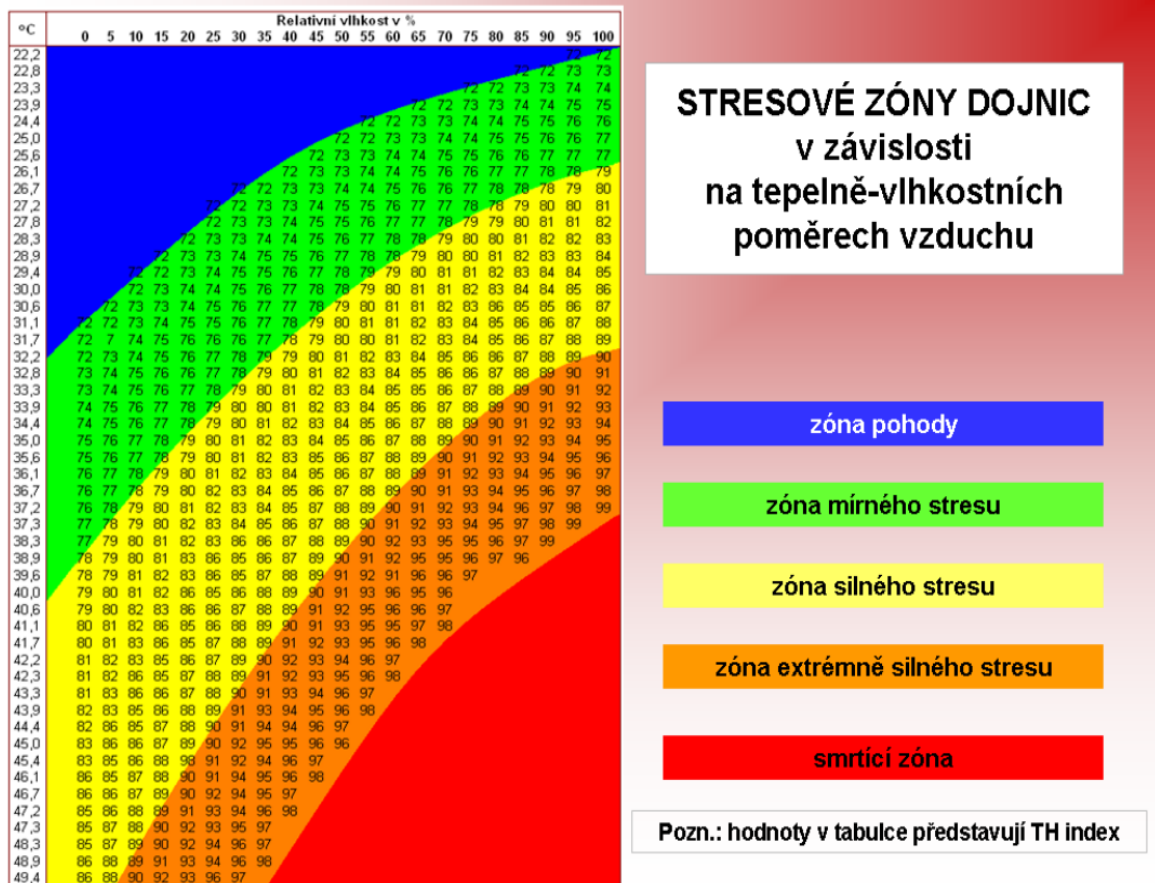
RH ve stáji je vždy v korelaci se stájovou teplotou (Doležal, Staněk, 2015). Pokud je obsah páry ve vzduchu příliš vysoký, snižuje se tím možnost ochlazování těla skotu evaporací a zvíře se tedy může dostat do teplotního stresu již při relativně nízké teplotě prostředí (Zejdová et al., 2014). Dle zjištění Doležala, Staňka (2015), může chladový stres vzniknout u skotu jen za předpokladu vysoké vlhkosti, která snižuje izolační schopnosti srsti. Při 40% RH jsou dojnice tolerantní k teplotě do 28 °C. Naproti tomu při 80% RH prostředí to je jen 23 °C. Podobně Kic, Brož (1995) doporučují optimální hodnoty RH pro dojnice od 50 % do 70 % a maximální hodnotu 80 %, které by mělo být dosaženo pouze v zimním období (kdy dochází k poklesu teplot na nejnižší hodnoty). Naopak, dle Doležala, Staňka (2015), představuje pro zvíře nízká RH (pod 50 %) riziko zvýšeného odparu vody z dýchacích cest, což narušuje přirozenou obranyschopnost plic, tím, že je omezena produkce ochranného hlenu plic.

3.6.3 Teplotně-vlhkostní index

Důležitými mikroklimatickými prvky při posuzování stájového prostředí jsou teplota a relativní vlhkost ovzduší, proto se často používá teplotně-vlhkostní index (THI), jehož výhoda spočívá v zahrnutí efektu teploty i relativní vlhkosti (West, 2003). Závislost THI na teplotě a relativní vlhkosti (RH) vzduchu spolu se stresovými zónami dojnic je zaznamenána v **tab. D** (str. 29). Výpočet THI se provádí dle rovnice (Hahn, 1999) – viz kapitola 4 Materiál a metody (str. 38). Za limitující hodnotu, jejíž překročení může pro dojnice znamenat tepelný stres je považována hodnota THI 72 (Kendall et al., 2006), jiní autoři udávají hodnotu THI 75 (Kadzere et al., 2002). Zejdová et al. (2014) uvádí, že hodnota THI 72 představuje teplotu zhruba 25 °C a relativní vlhkost ovzduší 50 %. Bouraoui et al. (2002) popisuje jako hranici teplotního stresu dokonce již hodnotu THI

69. Dle Chase (2006), dochází mezi hodnotami THI 80 až 89 u dojnic k prvním typickým příznakům tepelného stresu. Zvýší se rychlost dýchání a příjem vody, přičemž se sníží příjem krmiva, také se objevuje pokles užitkovosti a zhoršují se ukazatele reprodukce. V intervalu THI 90 až 98 je již stres plně projeven. Dojnice produkují výrazné množství slin, těžce dýchají. Mléčná užitkovost a reprodukční vlastnosti jsou zřetelně snižované. Autor dále poukazuje na riziko, že při hodnotách THI nad 98 může dojít i k úmrtí zvířat.

Tab. D Závislost THI na teplotě a RH vzduchu spolu se stresovými zónami dojnic (Doležal et al., 2010 dle Armstrong, 1994).



3.6.4 Katahodnota

Fyziologicky významným faktorem vyplývajícím ze současného působení tepla, vlhkosti a proudění vzduchu je katahodnota (ochlazovací veličina, ochlazovací hodnota, ochlazovací konstanta, refrigerace). Ochlazovací veličina vyjadřuje ztrátu tepla z povrchu organismu a též termický komfort člověka a zvířat (termický komfort je

tepelná pohoda, kdy se člověk nebo zvíře v daném prostředí při dané činnosti cítí příjemně a není mu ani horko ani chladno). K měření katahodnoty se používá katateploměr dle Hilla, jde o upravený lihový teploměr. Výsledkem měření je tzv. katahodnota (zchlazovací hodnota), která vyjadřuje množství tepla, které je třeba odejmout z 1 cm² povrchu nádoby (měřicího čidla), aby se teplota na kapiláře snížila z 38 °C na 35 °C. Rychlost vyzařování tepla z katateploměru závisí pak na teplotě prostředí a na rychlosti proudění vzduchu v místě měření (Chloupek, Suchý, 2008).

Zvyšováním ochlazovací veličiny nad hranici optima se zvyšuje pocit chladu. Naopak, pod hranicí optima nastává pocit tepla až dusna (Zejdová et al., 2014). Pospíšilová et al. (2013) uvádí optimální hodnotu 293 až 419 W.m⁻². Dle Zejdové et al. (2014) jsou hodnoty pod 209 W.m⁻² všeobecně nízké a mohou se u zvířat projevit jako tepelný stres. Autoři rovněž zjistili, že hodnoty nad 600 W.m⁻² nemusí mít negativní vliv na pohodu zvířat, ale může dojít ke snížení produkce mléka.

3.6.5 Rychlost proudění vzduchu

Vzduch ve stáji proudí jak turbulentně (vířivě), tak přímočaře. Rychlost a směr proudění ovlivňují systémy větrání, otevírání oken a vrat, výskyt netěsností apod. Přiváděný chladnější a těžší vzduch klesá k podlaze a po ohřátí se jako teplejší proud rozptyluje vzhůru ke stropu. Proudění vzduchu má příznivý účinek na krevní oběh a látkovou výměnu (Chloupek, Suchý, 2008). Dobré provzdušnění také napomáhá významné redukci tlaku choroboplodných zárodků v prostoru, kde se zvíře pohybuje (Nehasilová, 2003). Při vyšších rychlostech a při nízké teplotě prostředí však nastává nadměrné ochlazení. Zvláště nepříznivé je proudění vzduchu označované jako průvan (rychlost nad 0,3 m.s⁻¹, při vyšších teplotách prostředí nad 1 m.s⁻¹), což je jemný pohyb vzduchu v uzavřeném prostoru jedním směrem, který způsobuje ochlazování jen určité části těla. Na těchto částech těla dochází k vazokonstrikci, nedostatečnému prokrvení a tím k podchlazení. V orgánech s nedostatečným prokysličením se snižuje fagocytární schopnost a zvyšují se předpoklady pro vznik zánětů, jako např. mastitidy (Chloupek, Suchý, 2008). Někteří autoři (Novák et al., 2002) uvádí jako optimální rychlost proudění při vysokých teplotách vzduchu až 1,5 m.s⁻¹. Co se týká vlivu na produkci mléka, neměla dle Zejdové et al. (2014) rychlost proudění vzduchu významný vliv.

3.6.6 Intenzita osvětlení

Světlo představuje viditelnou část spektra slunečního záření v oblasti vlnových délek zhruba 260-760 nm. Světlo ovlivňuje chování živočichů přímo, a to svou kvalitou (vlnovou délkou), intenzitou (energetickou vydatností) a délkou působení (Chloupek, Suchý, 2008). Aby mohl organismus dojnice plně realizovat svůj produkční potenciál, je nezbytná určitá úroveň světla. Při kontaktu očí se světlem organismus dojnice reaguje snížením hladiny hormonu melatoninu. Tento hormon působí rušivě na produkční schopnosti zvířat. Když se hladina melatoninu sníží, hladina hormonu prolaktinu (PRL) a insulínu IGF-I (Insulin growth factor I) se v krvi zvýší. Hormon IGF-I funguje jako stimulant aktivity zvířat, která se následně projevuje i zvýšeným příjmem krmiv a tím i produkcí mléka (Havlík, 2010).

Množství výsledků z výzkumných prací v posledních letech naznačuje, že dojnice, které produkují v dobrých světelných podmínkách po dobu 15 až 16 hodin, na to reagují o 5 až 16 % vyšší užitkovostí. Srovnatelné skupiny s osvětlením kratším (asi 10 hod.) nejenže zaznamenali pokles nádoje, ale narůstá i o 15 % četnost výskytu poruch plodnosti. Intenzita osvětlení na úrovni životní zóny dojnic by neměla být nižší než 200 lx. Podobný závěr uvádí i Dahl et al. (2000), Hulsén (2011) doplňuje, že méně než 50 lx, je dojnicemi vnímáno jako tma. Doležal, Staněk (2015) uvádí, že vyšší hodnota intenzity osvětlení (např. 900 lx i více) pro dojnice škodlivé nejsou. Naopak Zejdová et al. (2014) zjistili neprůkaznou tendenci, že vzrůstající intenzita osvětlení ve stáji měla mírně negativní vliv na produkci mléka. Pospíšilová et al. (2003) doplňují, že mimo tento biologický význam osvětlení ve stáji, má úroveň světla také význam provozní, důležitý pro udržování čistoty ve stáji a zajištění bezpečnosti práce.

4 MATERIÁL A METODY

Pozorování probíhalo na farmě chovatele GenAgro Říčany a.s. (49°12'31.494"N, 16°23'43.197"E) v období od 24.1.2013 do 25.2.2014 (jednalo se o 398 dnů). Poloha obce Říčany je asi 20 km západně od Brna. Nadmořská výška obce je 349 metrů. Farma se kromě chovu skotu zabývá také chovem prasat a rostlinnou výrobou. Na této farmě prováděli výzkum ke své dizertační práci také Erbez (2010) nebo Večeřa (2013).

4.1 Bazénové vzorky mléka

Bazénový vzorek mléka byl odebírán každý den mezi 12 a 14 hod (po ranním dojení) do čistých plastových vzorkovnic. Dojení na farmě probíhalo 2x denně v rybinové dojárně (2x14) s hromadným odchodem. Ihned po odběru byly vzorky uloženy do mrazáku přímo na farmě. Jednou za týden byly vzorky shromážděny a v termoboxu odvezeny na Ústav chovu a šlechtění zvířat (za celé sledované období se jednalo o 398 bazénových vzorků mléka). Vzorky mléka byly téhož dne v laboratoři Aplikované laktologie pozvolna rozmrazeny a ohřáty ve vodní lázni na teplotu 38 °C. Po šetrném promíchání mléka ve vzorkovnici následovaly vlastní rozbor. Dle výzkumu Javorové et al. (2014b), nebyly zjištěny statisticky průkazné ($P > 0,05$) rozdíly ve složení mléka, v případě různé doby (1 a 7 dní) jeho uchování ve zmraženém stavu. Tento výsledek znamená, že různá doba uchovávání vzorků mléka v mrazáku (v případě této disertační práce), jejich kvalitu neovlivnila. Určité rozdíly ($P < 0,05$), byly v tomto výzkumu zjištěny mezi vzorky mléka nezmraženého a zmraženého (v obsahu jeho základních složek).

Do denního nádoje bylo během celého sledování zařazeno průměrně 564 dojnic/ den, jejich průměrný denní nádoj za celé sledování činil 24,02 kg/dojnice. Krávy byly průměrně na 190 dnu laktace, přičemž průměrné pořadí laktace bylo 2,4.

4.1.1 Sledované parametry

Mezi sledované parametry bazénových vzorků mléka patřily: obsah tuku, bílkovin, laktózy, tukuprosté sušiny (TPS), vápníku, hořčíku, chloridů, hustota, chloreukrové číslo, počet somatických buněk, bod mrznutí, pH, titrační kyselost, syřitelnost a kvalita syřeniny. Rovněž byla zjišťována průměrná užitkovost, pořadí a fáze laktace.

Metody použité ke stanovení sledovaných parametrů

Obsah tuku, bílkovin, laktózy, TPS, hustota

Tyto parametry byly měřeny na přístroji Julie C5 Automatic (Scope Electric) pracující na principu termoanalýzy.

- rozsah měření: pro tuk, laktózu, TPS 0,00 až 20,00 %; pro bílkoviny 0,00 až 15,00 %; pro hustotu 1000 až 1200 kg.m⁻³
- přesnost pro tuk, laktózu, bílkoviny ±0,02 %; pro TPS ±0,05 %; pro hustotu ±0,3 kg.m⁻³

Obsah vápníku a hořčíku

Stanovení probíhalo komplexometrickou titrací chelatonem III. Dle spotřeby odměrného roztoku byl vypočítán obsah sledovaných složek (Šustová, 2015):

obsah vápníku (g.l⁻¹) = spotřeba₁ * faktor * 0,401

obsah hořčíku (g.l⁻¹) = (spotřeba₂ – spotřeba₁) * faktor * 0,234

spotřeba₁ – spotřeba chelatonu III při stanovení vápníku (ml)

spotřeba₂ – spotřeba chelatonu III při stanovení hořčíku + vápníku (ml)

faktor – korekční faktor pro přesnou koncentraci chelatonu III

Obsah chloridů

Obsah chloridových iontů byl stanoven po přidavku kyseliny dusičné argentometrickou titrací. Chloridy se vysrážejí přebytkem roztoku dusičnanu stříbrného a ke zpětné titraci se použije roztoku sulfokyanidu amonného. Obsah chloridových iontů v g (x) v 1 l mléka se vypočte podle vzorce (Šustová, 2005):

$$x = \frac{(10-b)*3,546}{a}$$

a – navážka mléka (g)

b – množství roztoku sulfokyanidu amonného spotřebovaného při zpětné titraci (ml)

Chlorcukrové číslo

Poměr chloridů a laktózy (x) byl stanoven na základě vzorce:

$$x = \frac{a*100}{b*10}$$

a – obsah chloridových iontů (g.l⁻¹)

b – obsah laktózy ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$)

Počet somatických buněk

Počet somatických buněk (SB) byl stanovován v laboratoři pro rozbor mléka Brno – Tuřany pomocí fluoro-opto-elektronické metody. Pro tento postup jsou SB definovány jako částice, které mají minimální intenzitu fluorescence vlivem barvení fluorescenčním barvivem.

Bod mrznutí

Měření probíhalo na přístroji Cryostar 1 (Funke Gerber) pracující na principu kryoskopie.

- rozsah měření: $0,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $-1,000\text{ }^{\circ}\text{C}$
- rozlišení: $0,0001\text{ }^{\circ}\text{C}$
- opakovatelnost: $\pm 0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$

Aktivní kyselost (pH)

Měření probíhalo pomocí pH metru Testo 206-pH2 (Testo AG).

- rozsah měření: 0 pH až 14,0 pH
- rozlišení: 0,01 pH
- přesnost měření: $\pm 0,02\text{ pH}$
- pracovní teplota: 0 až $60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Titrační kyselost

Titrační kyselost byla zjištěna dle metodiky Soxhlet-Henkela titrací vzorku hydroxidem sodným s přidavkem fenolftaleinu jako indikátoru (Gajdůšek, 2003).

Syřitelnost

Analýza byla provedena pomocí Nefelo-turbidimetrického snímače koagulace mléka. Přístroj pracuje na principu nefelometrie a turbidimetrie. Optický detektor převádí intenzitu dopadajícího světla na elektrický signál. Velikost napětí na výstupu optického detektoru je funkcí intenzity světla, které na optický detektor dopadá. Během srážení dochází k úbytku optického signálu – turbidimetrie, což se projeví úbytkem měřeného napětí (Černý et al., 2003). Tento průběh je derivován a výsledné vysrážení parakaseinu

odpovídá maximální hodnotě derivační křivky. Po přidavku syřidla je důležité mléko promíchat (nejméně 10 sekund), aby se po následném odlití mléka do kyvety dostal vzorek s konstantním množstvím syřidla. (Příbyla, Čejna 2006). Použitým syřidlem byl Laktochym o síle 1:5000 (Milcom a. s., Tábor), ředěno 1:5.

Kvalita sýřeniny

Mléko bylo po zasýření inkubováno v termostatu po dobu 1 hod při 35 °C a poté byla posuzována jakost sýřeniny po jejím vyklopení na Petriho misce dle **tab. E**, str. 35 (Gajdůšek, 1997) a **obr. I** (příloha, str. 115).

Tab. E Hodnocení kvality sýřeniny (Gajdůšek, 1997)

Třída jakosti	Vzhled sýřeniny, syrovátky
1.	Sýřenina je velmi dobrá , pevná, po vyklopení zachovává tvar. Syravátka je čirá, žlutozelené barvy.
2.	Sýřenina je dobrá , je poněkud méně pevná, méně dobře zachovává tvar. Vylučování syrovátky není dokonalé, je bělavá a nazelenalé barvy.
3.	Sýřenina je špatná , je měkká, částečně nadrží pohromadě. Syravátka je mlékovitě bílá.
4.	Sýřenina je velmi špatná , vůbec nadrží pohromadě. Syravátka je mlékovitě bílá.
5.	Nezřetelné nebo žádné vylučování kaseinu.

Průměrná užitkovost, pořadí a fáze laktace

Informace vztahující se k mléku dojnic účastnicích se aktuálního nádoje byly zjišťovány průběžně za pomoci programu FASTOS 2000, který je umístěn v prostoru dojírny. Zjištěné hodnoty byly poté zpracovány a vztaženy k odebranému vzorku mléka za daný den.

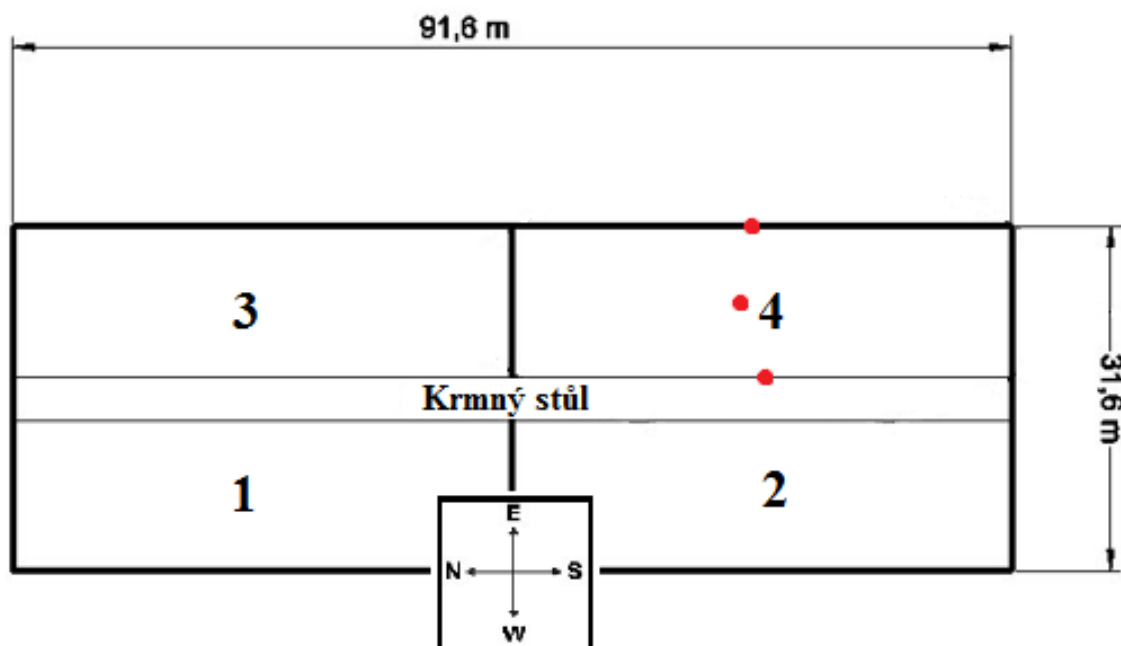
4.2 Chovatelské prostředí

Analýza chovatelského prostředí probíhala v hlavní produkční stáji (**obr. A**, str. 36 a **obr. B**, str. 37). Stáj je podélně rozdělena krmným stolem na dvě poloviny, které

jsou rozděleny dále na dvě stejně velké sekce (tj. celkem 4 sekce). V sekci 2 jsou ustájeny pouze dojnice na 1. laktaci, v ostatních sekcích jsou dojnice na různém pořadí laktace (1 až 7). Každá sekce je vybavena 103 volnými boxovými loži uspořádanými ve třech řadách. Celková kapacita stáje je tedy 412 boxů. Všechny sekce obsahují dvě hladinové napáječky a jednou napáječkou společnou pro obě sekce. Jako podlahovina lože boxu je využíván separát. Systém odklizu exkrementů je řešen roštovými podlahami. K přistýlání separátu do boxů dochází dvakrát do měsíce. Dojnice jsou krmeny jednotnou krmnou dávkou, její zakládání probíhá ve 4:30 a 16:30, přihrmuje se podle potřeby, obvykle 1 až 2 hodiny po založení. Podélné stěny stáje jsou bez obvodových zdí a nejsou vybaveny žádnými roletami. Sedlová střecha je vybavena průhlednými panely a hřebenovou štěrbinou. Produkce mléka v hlavní produkční stáji činila asi 75 % z celkové produkce mléka všech dojnic během sledování.



Obr. A Hlavní produkční stáj v Říčanech



Obr. B Schema hlavní produkční stáje

(červeně – rozmístění teplotně vlhkostních čidel HOBO / místo měření katahodnoty, rychlosti větru a intenzity osvětlení; čísla 1 až 4 – označení sekcí)

4.2.1 Mikrolimatické parametry

Klimatické faktory byly měřeny v prostoru 4. sekce hlavní produkční stáje vždy na stejných místech (**obr. B**, str. 37), v kohoutkové výšce krav. Teplota a relativní vlhkost byly měřeny kontinuálně, rychlost větru, katahodnota a intenzita osvětlení 1x týdně v 10:00 až 10:30. Naměřené hodnoty (průměrné hodnoty) byly poté přiřazeny k údajům o mléčné užitkovosti a z rozborů mléka - vždy 24 hodin po naměření daných hodnot klimatických faktorů k údajům o bazénových vzorcích mléka z aktuálního dne. Tento postup byl zvolen dle poznatků z výzkumu Vokřálové et al. (2007), kteří uvádí, že se negativní účinky tepelného stresu projeví se zpožděním 24 až 48 hodin.

Teplota a relativní vlhkost (RH) ve stáji

Oba parametry byly měřeny pomocí 3 čidel s dataloggerem HOBO (Onset Computer). Měření probíhalo každých 15 minut, 24 hodin.

Technické parametry pro teplotu:

- rozsah měření: -20 až $+70$ °C
- přesnost: $\pm 0,7$ °C

- rozlišení: $\pm 0,4$ °C

Technické parametry pro RH:

- rozsah: 5 až 95 %
- přesnost: ± 5 %

Ze zjištěných výsledků byl vypočítán aritmetický průměr za celý den (celkem 398 výsledných hodnot pro obě veličiny). Zjištěná data z rozborů mléka a užitkovosti dojnic byla poté dle průměrné denní teploty a RH roztríděna do jednotlivých intervalů (6):

- průměrná denní teplota ve stáji: 0 a méně °C; 0,1 až 5,0 °C; 5,1 až 10,0 °C; 10,1 až 15,0 °C; 15,1 až 20,0 °C; 20,1 a více °C
- průměrná RH ve stáji: méně než 50,0 %; 50,1 až 60,0 %; 60,1 až 70,0 %; 70,1 až 80,0 %; 80,1 až 90,0 %; 90,1 až 100 %

Uvedené rozmezí intervalů pro teplotu i RH, bylo stanoveno s přihlédnutím k poznatkům, zjištěných předchozím výzkumem, např. Zejdové (2012).

Teplotně-vlhkostní index

Teplotně vlhkostní index (THI) zahrnuje kombinaci efektu teploty a relativní vlhkosti.

Ze zjištěných hodnot teploty ve stáji a vlhkosti pomocí čidel byl následně vypočten THI dle rovnice (Hahn, 1999):

$$\text{THI} = 0,8 T_{\text{db}} + [(T_{\text{db}} - 14,4) * \text{RH}] / 100 + 46,4$$

T_{db} – teplota ovzduší (°C)

RH – relativní vlhkost vzduchu (%)

Ze zjištěných výsledků byl vypočítán aritmetický průměr za celý den (celkem 398 výsledných hodnot pro obě veličiny). Zjištěná data z rozborů mléka a užitkovosti dojnic byla poté dle THI roztríděna do jednotlivých intervalů (3):

- průměrný THI ve stáji: 20,1 až 50,0; 50,1 až 70,0; 70,1 a více

Uvedené rozmezí intervalů pro THI, bylo stanoveno s přihlédnutím k poznatkům, zjištěných předchozím výzkumem, např. Zejdové (2012).

Katahodnota

K měření byl použit Hillův katateploměr. Ponořením do horké vody (50 až 60 °C) souvislý lihový sloupec přesáhl hodnotu 38 °C na kapiláře. Po osušení baňky byl katateploměr umístěn do klidové polohy a stopkami se změřil čas poklesu lihového sloupce z 38 °C na 35 °C. Jedná se o množství tepla, které je za dané mikroklimatické situace vydáváno z jednotky povrchu těla za určitý časový úsek. Dříve se vyjadřovala v $\text{mcal.cm}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ($\text{mJ.cm}^{-2}.\text{s}^{-1}$), nově se vyjadřuje v W.m^{-2} ($1 \text{ mcal.cm}^{-2}.\text{s}^{-1} = 41,86 \text{ W.m}^{-2}$). Katahodnota byla vypočítána dle vzorce (Chloupek, Suchý, 2008):

$$K = (F * 41,86) / t$$

F – faktor přístroje (521 mcal.cm^{-2})

t – čas poklesu lihového sloupce katateploměru z 38 °C na 35 °C (sec.)

Bylo zaznamenáno celkem 55 výsledných hodnot. Zjištěná data z rozborů mléka a užitkovosti dojnic byla poté dle katahodnoty roztríděna do následných intervalů (3):

- katahodnota: do 503 W.m^{-2} ; 504 až 644 W.m^{-2} ; nad 645 W.m^{-2}

Uvedené rozmezí intervalů pro katahodnotu (vzhledem k relativně nízkému počtu výchozích hodnot), bylo stanoveno dle co nejrovnoměrnějšímu rozložení dat.

Rychlost proudění vzduchu

K měření byl použit anemometr Testo 405-V1 (Testo AG).

- rozsah měření: 0 až 5 m.s^{-1} při -20 až 0 °C ; 0 až 10 m.s^{-1} při 0 až $+50 \text{ °C}$
- přesnost: $\pm 5 \%$

Bylo zaznamenáno celkem 55 výsledných hodnot. Zjištěná data z rozborů mléka a užitkovosti dojnic byla poté dle rychlosti proudění vzduchu roztríděna do následných intervalů (2):

- rychlost proudění vzduchu: do $0,28 \text{ m.s}^{-1}$; nad $0,28 \text{ m.s}^{-1}$

Uvedené rozmezí intervalů pro rychlost proudění vzduchu (vzhledem k relativně nízkému počtu výchozích hodnot), bylo stanoveno dle co nejrovnoměrnějšímu rozložení dat.

Intenzita osvětlení

K měření byl použit luxmetr Testo 540 (Testo AG).

- Rozsah měření: 0 lux - 99999 lux
- Přesnost: ± 3 %

Bylo zaznamenáno celkem 55 výsledných hodnot. Zjištěná data z rozborů mléka a užitkovosti dojnic byla poté dle intenzity osvětlení roztríděna do následných intervalů (3):

- intenzita osvětlení: do 500 lux; 501 až 1000 lux; nad 1001 lux

Uvedené rozmezí intervalů pro intenzitu osvětlení (vzhledem k relativně nízkému počtu výchozích hodnot), bylo stanoveno dle co nejrovnoměrnějšímu rozložení dat.

4.2.2 Ostatní parametry

Dalšími měřeními parametry chovatelského prostředí byla sušina krmné dávky a počet žvýkacích pohybů. Odebírání krmiva a zjišťování počtu žvýkacích pohybů probíhalo 1krát týdně mezi 10:00 až 11:00. Naměřené hodnoty byly poté přiřazeny k vybraným mikroklimatickým parametrům (průměrná denní teplota a relativní vlhkost z téhož dne), údajům o mléčné užitkovosti a z rozborů mléka (z téhož dne).

Sušina krmné dávky

Krmivo bylo odebíráno z krmného stolu a to od všech sekcí z hlavní produkční stáje (celkem 4 vzorky týdně, tj. celkem 156 měření). Při odběru byl vzorek důkladně promíchán (**obr. C**, str. 41). V laboratoři Ústavu chovu a šlechtění zvířat bylo naváženo cca 100 g krmiva a po předsušení váženek byly vzorky sušeny 4 hodiny při 60 °C a následně 16 hodin při 105 °C. Po vychladnutí byla zjištěna sušina krmiva. Ze zjištěných hodnot byl vypočítán aritmetický průměr (celkem 39 výsledných hodnot).

Zjištěná data z rozborů mléka, užitkovosti dojnic a ze sledování mikroklimatických parametrů byla poté dle sušiny krmné dávky roztríděna do následujících intervalů (3):

- sušina krmné dávky: 40,0 % a méně; 40,1 až 42,0 %; 42,1 % a více

Uvedené rozmezí intervalů sušiny krmné dávky, bylo stanoveno dle co nejrovnoměrnějšímu rozložení dat.



Obr. C Vzorek krmné dávky

Žvýkáci pohyby

Žvýkáci pohyby byly zjišťovány pomocí mechanického počítadla (**obr. D**, str. 42) vždy u 4 přežvykujících dojnic (vybraných náhodně) ve všech 4 sekcích hlavní produkční stáje. Byl zjišťován počet žvýknutí na jedno sousto. Jednalo se celkem o 624 měření. S počtem žvýkacích pohybů byla rovněž zaznamenána doba potřebná k přežvýkání jednoho sousta.

Zjištěná data z rozborů mléka, užitkovosti dojnic a ze sledování mikroklimatických parametrů byla poté dle počtu žvýkacích pohybů roztríděna do následných intervalů (3):

- žvýkáci pohyby: 50 a méně žvýknutí; 51 až 70 žvýknutí; 71 a více žvýknutí

Uvedené rozmezí intervalů počtu žvýkacích pohybů, bylo stanoveno dle co nejrovnoměrnějšímu rozložení dat.



Obr. D Mechanické počítadlo (foto z <http://www.driml-napajecky.cz>)

4.3 Způsob vyhodnocení výsledků

Odběr vzorků mléka pro účely této disertační práce byl prováděn každý den vždy po ranním dojení. V období od 24.1. do 30.6.2013 bylo z farmy GenAgro Říčany a.s. mléko odváženo denně. Od 1.7.2013 po zbytek sledování (do 25.2.2013) byl v podniku zaveden obdenní svoz. Od tohoto data byly tedy odebírány střídavě vzorky, které zahrnovaly bazénový vzorek mléka z ranního nádoje aktuální den a z ranního a večerního nádoje předchozího dne a vzorky obsahující jen mléko z ranního nádoje. Z tohoto důvodu, bylo vyhodnocení výsledků výzkumu rozděleno na dva experimenty: Experiment I – vliv vybraných faktorů na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení a Experiment II – porovnání vybraných parametrů bazénových vzorků mléka, vzhledem k rozdílné frekvenci jejich odběru – sledování R a sledování RVR.

Součástí vyhodnocení jsou též grafy. Byly vytvořeny pouze pro vztahy měřených mikroklimatických parametrů a množství, složení a vlastností bazénových vzorků mléka (příp. vztahu počtu žvýkacích pohybů či sušiny krmné dávky a vybraných parametrů nebo srovnání vybraných parametrů mléka vzhledem k frekvenci jeho odběru), u kterých byly nalezeny vztahy statisticky průkazné ($P < 0,05$).

Experiment I - vliv vybraných faktorů chovatelského prostředí na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení

Bazénové vzorky mléka pocházely pouze z ranního (R) dojení. Byly odebírány denně v období od 24.1. do 30.6.2013, obden od 2.7. do 25.2.2014. Jednalo se celkem o 278 odběrů. Byl hodnocen vliv mikroklimatických faktorů, tj. celkem 278 výsledných měření mikroklimatických faktorů denně (teplota, relativní vlhkost, THI) a 39 výsledných měření mikroklimatických faktorů 1x týdně (katahodnota, rychlost proudění vzduchu, intenzita osvětlení) na množství, složení a vlastnosti

bazénových vzorků mléka. Součástí sledování 1x týdně bylo i vyhodnocení vztahu počtu žvýkacích pohybů (celkem 624 měření) a vybraných parametrů (doby jednoho sousta, teploty ve stáji, relativní vlhkosti, sušiny krmné dávky, průměrného nádoje a složení mléka). Rovněž byl sledován (1x týdně) a vyhodnocen vztah sušiny krmné dávky (celkem 156 měření) a vybraných parametrů (počtu žvýkacích pohybů, teploty ve stáji, relativní vlhkosti, průměrného nádoje a složení mléka).

Dále byly porovnávány všechny měřené mikroklimatické parametry mezi sebou (z měření 1x týdně – za celou dobu sledování, tj. od 24.1.2013 do 25.2.2014, čili $n = 55$; nezávisle na rozdílnosti frekvence svozu mléka).

Experiment II - porovnání vybraných parametrů bazénových vzorků mléka, vzhledem k rozdílné frekvenci jejich odběru - sledování R a sledování RVR

Z hlediska množství, složení a vlastností bazénových vzorků mléka, byly porovnávány jejich rozdíly v rámci rozdílné frekvence jejich odběru. Do tohoto sledování byly zahrnuty vzorky mléka z ranního dojení (sledování R), jednalo se celkem o 120 odběrů (v období od 2.7.2013 do 25.2.2014 a to vždy obden). Měřené parametry bazénových vzorků sledování R byly porovnávány s parametry ze sledování RVR (zahrnující bazénový vzorek mléka z ranního nádoje aktuální den a z ranního a večerního nádoje předchozího dne). Jednalo se shodně o 120 odběrů (od 1.7. do 24.2.2014 a to vždy obden).

4.3.1 Statistické vyhodnocení dat

Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno v programu STATISTICA 10.0 (StatSoft CR s.r.o.) a UNISTAT (Unistat Ltd). Získané výsledky byly porovnány metodou ANOVA, jednofaktorovou analýzou rozptylu a pomocí korelační matice.

Data z programu FASTOS 2000 (Agrosoft Tábor s.r.o.) byly zpracovány pomocí souboru programů na bázi PHP a MySQL.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Experiment I – vliv vybraných faktorů chovatelského prostředí na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení

5.1.1 Vztah mikroklimatických faktorů měřených denně a vybraných vlastností bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení

V případě průměrných hodnot množství, složení a vlastností mléka v jednotlivých intervalech teplot, relativní vlhkosti (RH) a teplotně-vlhkostního indexu (THI) ve stáji, bylo hodnoceno 278 případů (tj. 278 bazénových vzorků mléka z ranního - R dojení).

5.1.1.1 Teplota ve stáji

V **tab. 1** (str. 45) jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech teplot. Průměrná denní teplota za celé sledování byla 8,7 °C.

Množství mléka – nádoj, pořadí a fáze laktace

Celkový průměrný nádoj byl 12,54 kg/dojnice (**tab. 1**, str. 45). Nejvyšší průměrný **nádoj** (13,02 kg/dojnice) byl v intervalu nejnižších teplot ve stáji (0 °C a méně), nejnižší nádoj (12,04 kg/dojnice) v intervalu nejvyšších teplot ve stáji (20,1 °C a více). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Ze vztahu teploty a průměrného nádoje je tedy patrné, že s rostoucí teplotou ve stáji průměrný nádoj kolísavě klesal. Tento trend dokládá i **graf I** (příloha, str. 115). Podobné výsledky jako v této práci, tj. že se s rostoucí teplotou snižuje nádoj, zjistili také Javorová et al. (2013), Zejdová (2012) a Novák, Rožnovský (2008). Pokud se týká příčin, tak West et al. (2003) vysvětlují, že nižší nádoj je zapříčiněn sníženým příjmem krmiva během horkých dnů. Jako kritickou hranici, při jejímž překročení dochází k působení tepelného stresu, uvádí Walterová (2010) teplotu 21 °C. Falta et al. (2009), uvádí tendenci poklesu mléčné užitkovosti při teplotách prostředí nad 22 °C. Dá se říci, že výsledky v této disertační práci korespondují s těmito závěry (kdy byl nejnižší nádoj zjištěn v teplotním intervalu 20,1 °C a více). Rovněž Dolejš et al. (1996) uvádí, že vysoké teploty prostředí působí v jejich studii na většinu dojnic negativně.

Tab. 1 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech teplot

Měřené parametry	Teplota	Jednotka	Intervaly teplot (°C)						Průkaznost	Celkem/průměr
			0 a méně	0,1 až 5,0	5,1 až 10,0	10,1 až 15,0	15,1 až 20,0	20,1 a více		
Počet případů		n	53	64	37	53	43	28	-	278
Teplota		°C	-2,2	2,5	7,7	12,8	17,5	23,3	-	8,7
Průměrný nádoj		kg/dojnice	13,02 ^c	12,68 ^{bc}	12,24 ^a	12,45 ^{ab}	12,45 ^{ab}	12,04 ^a	*	12,54
Prům.pořadí laktace		-	2,36 ^b	2,40 ^a	2,34 ^b	2,38 ^a	2,40 ^a	2,40 ^a	*	2,38
Prům. fáze laktace		-	205 ^b	192 ^a	193 ^a	191 ^a	192 ^a	189 ^a	*	194
Tuk		g.100g ⁻¹	3,66 ^a	3,66 ^a	3,61 ^a	3,73 ^{ab}	3,65 ^a	3,97 ^b	*	3,70
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,72 ^a	8,74 ^a	8,78 ^a	8,79 ^a	8,72 ^a	8,71 ^a	N.S.	8,74
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,21 ^a	3,22 ^a	3,24 ^a	3,26 ^a	3,21 ^a	3,20 ^a	N.S.	3,22
Laktoza		g.100g ⁻¹	4,80 ^a	4,80 ^a	4,85 ^a	4,82 ^a	4,79 ^a	4,78 ^a	N.S.	4,81
Chloridy		g.l ⁻¹	0,87 ^{ab}	0,87 ^{abc}	0,86 ^a	0,90 ^{cd}	0,91 ^d	0,90 ^{bcd}	*	0,88
Hořčík		g.l ⁻¹	0,15 ^{ab}	0,14 ^a	0,16 ^{ab}	0,19 ^b	0,18 ^{ab}	0,18 ^{ab}	*	0,16
Vápník		g.l ⁻¹	1,27 ^b	1,27 ^b	1,23 ^{ab}	1,22 ^{ab}	1,19 ^a	1,16 ^a	*	1,23
pH		-	6,53 ^a	6,53 ^a	6,51 ^a	6,57 ^a	6,57 ^a	6,45 ^a	N.S.	6,53
Titrační kyselost		SH	6,38 ^a	6,37 ^a	6,40 ^a	6,31 ^a	6,37 ^a	6,31 ^a	N.S.	6,40
Hustota		g.cm ⁻³	1,0296 ^a	1,0300 ^a	1,0302 ^a	1,0301 ^a	1,0299 ^a	1,0296 ^a	N.S.	1,0299
Bod mrznutí (BM)		°C	-0,5291 ^{ab}	-0,5305 ^a	-0,5314 ^a	-0,5280 ^b	-0,5277 ^b	-0,5306 ^{ab}	*	-0,5294
Syřitelnost		sec.	213 ^b	210 ^{ab}	201 ^{ab}	205 ^{ab}	201 ^a	208 ^{ab}	*	207
Kvalita sýřeniny		třída	1,8 ^a	1,8 ^a	1,9 ^a	1,8 ^a	1,8 ^a	2,0 ^a	N.S.	1,8
Počet somatických buněk (SB)		tis.ml ⁻¹	141 ^a	130 ^{ab}	132 ^{ab}	154 ^a	158 ^a	83 ^b	*	136
Chlorcukrové číslo (CI/L)		-	1,81 ^{ab}	1,82 ^{ab}	1,77 ^b	1,87 ^{ac}	1,90 ^c	1,88 ^{ac}	*	1,84

a-d hodnoty označené ve stejném řádku odlišnými písmeny se liší statisticky průkazně (P<0,05) = *

Průměrné **pořadí** i **fáze** laktace bylo u dojnic v rámci sledovaných teplotních intervalů poměrně vyrovnané, i když byly mezi některými hodnotami v rámci intervalů zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Průměrné pořadí laktace se pohybovalo v rozmezí 2,34 až 2,40 (celková průměrná hodnota 2,38) u fáze laktace bylo v rámci stanovených intervalů zjištěno rozpětí hodnost 189 až 205 dní (celková průměrná hodnota 194 dní). Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly v jednotlivých teplotních intervalech významný vliv na sledované ukazatele.

Složení mléka

Celková průměrná **tučnost** mléka byla $3,70 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (**tab. 1**, str. 45). Tento parametr byl nejvyšší ($3,97 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) u teplotního intervalu $20,1 \text{ }^\circ\text{C}$ a více, nejnižší obsah tuku ($3,61 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) byl v rámci intervalu $5,1$ až $10,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Dle zjištěného trendu můžeme konstatovat, že s rostoucí teplotou se obsah tuku mírně zvyšoval, nejvyšší průměrná tučnost mléka byla dosažena v intervalu zahrnující nejvyšší teploty ($20,1 \text{ }^\circ\text{C}$ a více). Tento trend je rovněž zobrazen v **grafu II** (příloha, str. 116). Dle Chládky (2004) se teplotní pásmo pohody dojnic pohybuje od $10 \text{ }^\circ\text{C}$ do $16 \text{ }^\circ\text{C}$, nad tuto hranici dochází k působení tepelného stresu a v jeho důsledku ke snížení tučnosti mléka. Výsledky této disertační práce však tak silný vliv teploty na obsah tuku neprokázaly. Naopak mnoho autorů dospělo k názoru, že vysoká teplota vzduchu působí na tučnost mléka negativně, zatímco nízká teplota způsobuje zvýšení jeho obsahu (Pavel, Gavan, 2011; Heck et al. 2009; Pavelka, 1996). Dle Drevjanyho et al. (2004) může být vysvětlením tohoto jevu skutečnost, že dojnice jsou ochotny přijímat krmivo s dostatkem vlákniny ochotněji během studeného počasí a tento fakt poté příznivě ovlivňuje množství tuku. Nicméně Knapp, Grummer (1991) vliv teploty prostředí na obsah tuku nepotvrdili, naopak Javorová et al. (2013) dospěli k podobnému závěru jako v této disertační práci. Dle Jílky et al. (1997) byl nalezen mezi množstvím vyprodukovaného mléka a obsahem tuku negativní vztah, tj. že pokud nádoj klesá, obsah tuku se nepatrně zvyšuje. V případě této disertační práce, nebyl mezi těmito parametry nalezen významný vztah ($r = 0,06$; $P > 0,05$) – viz **tab. I** (příloha, str. 130)

Rozdíly v obsahu ostatních měřených složkových ukazatelů - obsahu **bílkovin** (celkový průměr $3,22 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$), **laktózy** (celkový průměr $4,81 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) a **tukuprosté sušiny – TPS** (celkový průměr $8,74 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) v rámci teplotních intervalů průměrných

denních teplot nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě obsahu laktózy a TPS byly nalezeny tendence, že s rostoucí teplotou hodnoty těchto parametrů klesají. Naopak u obsahu bílkovin byly zjištěny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Podobně s výsledky této práce Heck et al. (2009) uvádí, že hodnota laktózy je v průběhu roku poměrně konstantní. Co se týká vlivu teploty na obsah bílkovin, dospělo mnoho autorů k opačnému výsledku jako v této disertační práci, čili že se vzrůstající teplotou dochází ke snížení obsahu bílkovin v mléce (Javorová et al., 2013; Doležal, Abramson, 2009; Drevjany et al. 2004). Ohledně hodnot TPS uvádí Hanuš (2000), že hodnoty tohoto parametru jsou závislé na kolísání jednotlivých složek mléka. Tento fakt potvrzují výsledky z **tab. I** (příloha str. 130), kde je uvedeno, že hodnota TPS stoupala s rostoucím obsahem bílkovin ($r = 0,77$; $P < 0,001$) a laktózy ($r = 0,87$; $P < 0,001$), což dokazuje vzájemnou souvislost mezi těmito parametry.

Celkový průměrný obsah **chloridů** v mléku byl $0,88 \text{ g.l}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty ($0,91 \text{ g.l}^{-1}$) byly u teplotního intervalu $15,1$ až $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$, nejnižší ($0,87 \text{ g.l}^{-1}$) u teplotních intervalů $0 \text{ }^\circ\text{C}$ a méně a $0,1$ až $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Dá se říci, že obsah chloridů s rostoucí teplotou kolísavě stoupal. Tento trend je doložen také v **grafu III** (příloha, str. 116). Jako mezní teplotu, od které dochází ke zvyšování obsahu chloridů, uvádí Doležal (2009) a Rodriguez et al. (1985) $21 \text{ }^\circ\text{C}$. V případě této disertační práce, došlo k výraznějšímu zvýšení obsahu chloridů (na $0,90 \text{ g.l}^{-1}$) již od teplot nad $10,1 \text{ }^\circ\text{C}$. Ovšem Gaucheron (2005) zjistil minimální vliv teploty na chloridy v mléku, z čehož usoudil, že obsah minerálních látek je poměrně konstantní. Naopak Velecká et al. (2014) zjistili mezi teplotou ve stáji a obsahem chloridů v mléce nízkou, ale negativní korelační závislost ($r = -0,17$; $P > 0,05$).

Celkový průměrný obsah **hořčíku** v mléku byl $0,16 \text{ g.l}^{-1}$. Jeho nejvyšší obsah ($0,19 \text{ g.l}^{-1}$) byl naměřen v teplotním intervalu $10,1$ až $15,0 \text{ }^\circ\text{C}$, nejnižší ($0,14 \text{ g.l}^{-1}$) v teplotním intervalu $0,1$ až $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Dá se říci, že s rostoucí teplotou obsah hořčíku v mléce kolísavě stoupal. Tento trend je doložen také v **grafu IV** (příloha, str. 116). K podobnému výsledku dospěli Moreno-Rojas et al. (1993), kdy byl v jejich výzkumu během roku nejmenší obsah hořčíku v podzimním období, konkrétně v říjnu, z čehož můžeme usoudit, že na dojnice ve stáji působila spíše nízká teplota. Zároveň ovšem autoři doplňují, že změny v obsahu hořčíku byly během roku nepatrné. Podobně Lindmark-Månsson et al. (2003) uvádí, že obsah hořčíku se v jejich experimentu

v průběhu roku téměř neměnil. Velecká et al. (2014) zjistili mezi obsahem hořčičku v mléce a teplotou ve stáji negativní korelační vztah $r = -0,42$ ($P < 0,05$), čili opačný trend, než je popsán v této disertační práci.

Celkový průměrný obsah **vápníku** byl $1,23 \text{ g.l}^{-1}$. Nejvyšší obsah tohoto parametru byl naměřen $1,27 \text{ g.l}^{-1}$ v teplotních intervalech $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ a méně a $0,1$ až $5,0 \text{ }^\circ\text{C}$, nejnižší obsah $0,16 \text{ g.l}^{-1}$ v teplotním intervalu $20,1 \text{ }^\circ\text{C}$ a více. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$), značící, že s rostoucí teplotou obsah vápníku v mléce klesal. Tento výsledek je doložen také v **grafu V** (příloha, str. 117). Podobně uvádí Lukášová, Smrčková (2003), že vyšší hladina vápníku byla v jejich výzkumu zjištěna v zimním období, čili za působení nízké teploty. S tímto závěrem souhlasí i Hanuš, Foltys (1991). K tomuto trendu Gajdůšek (2003) dodává, že pokles obsahu vápníku a stoupající obsah chloridů je důsledek stresových situací (např. výskyt mastitid). Podobný, jako výše popsáný vztah mezi obsahem vápníku a chloridů ($r = -0,27$, $P < 0,001$), byl zjištěn také v této disertační práci (viz **tab. I**, příloha str. 130).

Vlastnosti mléka

Rozdíly v **hodnotě pH** mléka (celkový průměr 6,53), **titrační kyselosti** (celkový průměr 6,40 SH) a **hustoty** (celkový průměr $1,0299 \text{ g.cm}^{-3}$) v rámci teplotních intervalů průměrných denních teplot nebyly průkazné ($P > 0,05$), viz **tab. 1**, str. 45. V případě titrační kyselosti byla zjištěna tendence, kdy s rostoucí teplotou se hodnota tohoto parametru mírně snižovala. Naopak u hodnot pH a hustoty mléka, byly minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. V souladu s výsledky v této disertační práci Falta et al. (2011) uvádí, že hodnota titrační kyselosti s rostoucí teplotou klesá. Naopak dle výsledků výzkumu Chládková et al. (2011), neměl vliv změny teploty během roku na kyselost mléka průkazný vliv. V případě pH mléka, Javorová et al. (2013) zjistili mezi průměrnou teplotou ve stáji a tímto parametrem vysokou pozitivní korelační závislost ($r = 0,88$; $P < 0,01$) znamenající, že s rostoucí teplotou hodnota pH stoupá. Ohledně hustoty mléka uvádí Gajdůšek (2003), že změny v hustotě mléka způsobuje celá řada faktorů působících na jeho složky. Tento fakt potvrzují zjištění z **tab. I** (příloha str. 130), kdy se vzrůstající tučností mléka hustota klesala ($r = -0,32$; $P < 0,01$), naopak stoupala s rostoucí TPS ($r = 0,87$; $P < 0,01$).

V případě hodnoty **bodu mrznutí – BM** (celková průměrná hodnota $-0,5294 \text{ }^\circ\text{C}$) byla nejnižší hodnota $-0,5314 \text{ }^\circ\text{C}$ v rámci teplotního intervalu $5,1$ až $10,0 \text{ }^\circ\text{C}$, nejvyšší hodnota $-0,5291 \text{ }^\circ\text{C}$ v rámci teplotního intervalu $0 \text{ }^\circ\text{C}$ a méně. Mezi hodnotami v rámci

intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající teplotou ve stáji se hodnota BM mírně zvyšuje (zhoršuje). Tento fakt je doložen také **grafem VI** (příloha, str. 117). Fakt, že na BM může negativně působit vliv tepelného stresu, uvádí také Hanuš et al. (2003). Ovšem Rosenthal (1991) konstatuje, že hodnota BM je ovlivněna složkami mléka. Konkrétně doplňuje, že se zvyšujícím se obsahem laktózy, chloridů a jiných ve vodě rozpustných látek, jeho hodnota klesá. Laktóza je za pokles BM zodpovědná z 55 %, chloridy z 25 % a zbývajících 20 % zastupují např. vápník, hořčík, citráty a fosfáty. Tyto vztahy se v této disertační práci projevily (viz **tab. I**, příloha str. 130) v případě obsahu vápníku a BM ($r = -0,13$; $P < 0,05$) a jistý trend vykazoval i vztah laktózy a BM ($r = -0,11$; $P > 0,05$).

V případě **syřitelnosti** mléka byla celková průměrná hodnota 207 sec. Nejkratší doba syření (201 sec.), byla zaznamenána v rámci teplotních intervalů 5,1 až 10,0 °C a 15,1 až 20,0 °C. Nejdélší doba potřebná k zasýření byla 203 sec., a to v teplotním intervalu 0 °C a méně. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Doba syření se s rostoucí teplotou (od intervalu 0,1 až 5,0 °C do intervalu 15,1 až 20,0 °C) kolísavě snižovala. Tento trend je uveden také v **grafu VII** (příloha, str. 117). K podobnému závěru, že s rostoucí teplotou čas potřebný k zasýření klesal, dospěli Polák et al. (2011) i Falta et al. (2011). Naopak Javorová et al. (2013) uvádí, že s rostoucí teplotou se doba potřebná k zasýření prodlužovala. Dle Gajdůška (2003) má na syřitelnost zásadní vliv obsah bílkovin v mléce ($r = 0,04$; $P > 0,05$), ovšem tento vliv se v této disertační práci neprojevil (viz **tab. I**, příloha str. 130).

Rozdíly v **kvalitě syřeniny** (celková průměrná třída 1,8) v rámci teplotních intervalů průměrných denních teplot nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě kvality syřeniny, byly zjištěny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Naopak Polák et al. (2011) poukazují na to, že s rostoucí teplotou ve stáji se jakost syřeniny zhoršuje ($r = 0,28$; $P < 0,05$). Podobného výsledku dosáhli Falta et al. (2011), kteří našli slabou, statisticky neprůkaznou pozitivní korelaci mezi těmito parametry ($r = 0,17$; $P > 0,05$).

Celkový průměrný počet **somatických buněk (SB)** byl 136 tis.ml⁻¹. Nejvyšší počet (158 tis.ml⁻¹) byl zaznamenán v rámci teplotního intervalu 15,1 až 20,0 °C. Nejnižší počet SB (83 tis.ml⁻¹) v rámci teplotního intervalu 20,1 °C a více. Byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi hodnotami v teplotním intervalu 20,1 °C a více a ostatními teplotními intervaly ($P < 0,05$). Počet SB mírně rostl se zvyšující se teplotou (od intervalu 0,1 až 5,0 °C do intervalu 15,1 až 20,0 °C). V intervalu teplot 20,1 °C a

více byl zaznamenán dramatický pokles počtu SB (průměrná hodnota 83 tis.ml⁻¹), ovšem v tomto intervalu ve srovnání s ostatními intervaly byl zaznamenán nejnižší počet případů (n = 28). Můžeme tedy konstatovat, že s rostoucí teplotou se počet SB v mléce spíše zvyšoval. Vztah teploty a obsahu SB v mléce je doložen také **grafem VIII** (příloha, str. 118). Podobné výsledky jako v této disertační práci uvádí Hovorková (2007), která vysokou teplotu prostředí popisuje jako faktor, který působící na zvýšení počtu SB. Rovněž doplňuje, že dost častým důvodem zvýšení počtu SB je zánět mléčné žlázy. Podobně Hanuš, Suchánek (1991) uvádí, že nejvyšší počet SB byl v jejich výzkumu během letních měsíců. Naopak Rajčević et al. (2003) zjistili nejvyšší počet SB v zimním období, kdy se dají očekávat nízké teploty.

Celková průměrná hodnota **chlorcukrového čísla (Cl/L)** činila 1,84. Nejvyšší průměrná hodnota (1,90) byla v rámci teplotního intervalu 15,1 až 20,0 °C, nejnižší (1,77) v rámci teplotního intervalu 5,1 až 10,0 °C. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly (P<0,05). Je patrné, že hodnota Cl/L se s rostoucí teplotou kolísavě zvyšuje, protože tato hodnota je výslednicí obsahu laktózy a obsahu chloridů. Vztah teploty a Cl/L je doložena také **grafem IX** (příloha, str. 118) Zjištění v této disertační práci odpovídá výsledkům Braunera, Suchánka (1982), kteří uvádí, že v jejich výzkumu se Cl/L průkazně zvýšilo v letním období, kdy se dají očekávat nejvyšší roční teploty.

5.1.1.2 Relativní vlhkost ve stáji

V **tab. 2** (str. 52) jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech relativních vlhkostí (RH). Průměrná RH za celé sledování byla 70,00 %.

Množství mléka – nádoj, pořadí a fáze laktace

Celkový průměrný **nádoj** byl 12,54 kg/dojnice (**tab. 2**, str. 52). Rozdíly v průměrném nádoji v rámci sledovaných intervalů RH nebyly průkazné (P>0,05). Je však patrná tendence, že při zvyšující se RH ve stáji se množství nadojeného mléka mírně snižovalo (nejnižší průměrný nádoj 12,20 kg/dojnice, byl v rámci intervalu nejvyšší RH 90,1 až 100 %). Jako optimální hodnoty pro všechny typy ustájení a kategorie skotu uvádí Dolejš et al. (1994) RH 50 až 70 %. Tento závěr je v souladu s výsledkem této disertační práce, kdy byla nejvyšší užitkovost zjištěna právě v intervalu RH 60,1 až 70,0 % (12,66 kg/dojnice). Ovšem Čiháková (2009) konstatuje, že v její práci RH

množství mléka příliš neovlivnila ($r = -0,03$), podobné výsledky ($r = -0,06$) uvádí i Zejdová et al. (2014). Naopak Javorová et al. (2013) našla mezi RH vzduchu a nádojem vztah s pozitivní korelací ($r = 0,31$; $P > 0,05$). Ovšem, jak uvádí Dolejš et al. (1991) i Šoch et al. (2003) za optimálních teplotních podmínek nemá vysoká vlhkost vzduchu na užitkovost dojnic negativní vliv, snížení užitkovosti bývá zaznamenáno až za spolupůsobení vysoké RH vzduchu a vyšší teplotě prostředí.

Průměrné **pořadí** i **fáze** laktace bylo u dojnic v rámci sledovaných intervalů RH poměrně vyrovnané, i když byly mezi některými hodnotami v rámci intervalů statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Průměrné pořadí laktace se pohybovalo v rozmezí 2,35 až 2,40 (celková průměrná hodnota 2,38) u fáze laktace bylo v rámci stanovených intervalů rozpětí hodnot 180 až 195 dní (celková průměrná hodnota 194 dní). Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly v jednotlivých vlhkostních intervalech významný vliv na sledované ukazatele.

Složení mléka

Rozdíly v obsahu ostatních měřených složkových ukazatelů (**tab. 2**, str. 52), tj. obsahu **tuku** (celkový průměr $3,70 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), **bílkovin** (celkový průměr $3,22 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), **laktózy** (celkový průměr $4,81 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a **tukuprosté sušiny – TPS** (celkový průměr $8,74 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) v rámci intervalů průměrných RH nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě obsahu tuku, bílkovin, laktózy a TPS byly nalezeny tendence, kdy s rostoucí RH hodnoty těchto parametrů klesaly. Naopak u obsahu bílkovin byly zjištěny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Na rozdíl od výsledků v této disertační práci (v případě obsahu bílkovin a tuku), dospělo mnoho autorů k názoru, že zvyšující se RH vzduchu působí na tyto parametry spíše pozitivně (Čiháková, 2009; Falta et al. 2011; Polák et al. 2011). Naopak Javorová et al. (2013) uvádí, že v případě jejich výzkumu RH vzduchu tučnost mléka významně neovlivnila ($r = 0,05$; $P > 0,05$). S tendencí, která byla zjištěna v této disertační práci, že s rostoucí RH vzduchu se mírně snižuje obsah laktózy, souhlasí výsledky Falty et al. (2011) a Poláka et al. (2011). Ovšem Čiháková (2009) mezi těmito parametry nenalezla prakticky žádnou závislost ($r = 0,04$; $P > 0,05$).

Tab. 2 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (RH)

Měřené parametry	Vlhkost	Jednotka	Intervaly relativní vlhkosti (%)					Průkaznost	Celkem/průměr	
			méně než 50,0	50,1 až 60,0	60,1 až 70,0	70,1 až 80,0	80,1 až 90,0			90,1 až 100
Počet případů		n	21	57	65	62	48	25	-	278
Relativní vlhkost		%	45,53	55,67	64,98	75,34	84,74	94,76	-	70,00
Průměrný nádoj		kg/dojnice	12,63 ^a	12,51 ^a	12,66 ^a	12,60 ^a	12,48 ^a	12,20 ^a	N.S.	12,54
Prům. pořadí laktace		-	2,40 ^a	2,39 ^a	2,38 ^{ac}	2,37 ^{bc}	2,35 ^b	2,38 ^{abc}	*	2,38
Prům. fáze laktace		-	195 ^{ab}	194 ^a	199 ^a	194 ^a	194 ^{ab}	180 ^b	*	194
Tuk		g.100g ⁻¹	3,77 ^a	3,68 ^a	3,73 ^a	3,67 ^a	3,73 ^a	3,60 ^a	N.S.	3,70
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,77 ^a	8,76 ^a	8,74 ^a	8,76 ^a	8,72 ^a	8,71 ^a	N.S.	8,74
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,23 ^a	3,23 ^a	3,22 ^a	3,23 ^a	3,22 ^a	3,21 ^a	N.S.	3,22
Laktóza		g.100g ⁻¹	4,82 ^a	4,83 ^a	4,80 ^a	4,81 ^a	4,78 ^a	4,81 ^a	N.S.	4,81
Chloridy		g.l ⁻¹	0,88 ^{ab}	0,90 ^a	0,89 ^a	0,88 ^{ab}	0,87 ^{ab}	0,85 ^b	*	0,88
Hořčík		g.l ⁻¹	0,20 ^a	0,17 ^{ab}	0,19 ^a	0,15 ^{ab}	0,15 ^{ab}	0,12 ^b	*	0,16
Vápník		g.l ⁻¹	1,16 ^a	1,22 ^{ab}	1,20 ^{ab}	1,25 ^{ab}	1,27 ^{ab}	1,28 ^b	*	1,23
pH		-	6,50 ^{ab}	6,55 ^{ab}	6,59 ^b	6,54 ^{ab}	6,49 ^b	6,47 ^a	*	6,53
Titrační kyselost		SH	6,40 ^a	6,37 ^a	6,33 ^a	6,34 ^a	6,41 ^a	6,33 ^a	N.S.	6,40
Hustota		g.cm ⁻³	1,0300 ^a	1,0300 ^a	1,0299 ^a	1,0301 ^a	1,0298 ^a	1,0300 ^a	N.S.	1,0299
Bod mrznutí (BM)		°C	-0,5296 ^{ab}	-0,5293 ^{ab}	-0,5282 ^b	-0,5294 ^{ab}	-0,5309 ^a	-0,5301 ^{ab}	*	-0,5294
Syřitelnost		sec.	196 ^a	202 ^a	211 ^a	210 ^a	208 ^a	206 ^a	N.S.	207
Kvalita syřeniny		třída	1,7 ^a	1,9 ^a	1,9 ^a	1,9 ^a	1,8 ^a	1,9 ^a	N.S.	1,8
Počet somatických buněk (SB)		tis.ml ⁻¹	127 ^a	120 ^a	142 ^a	136 ^a	153 ^a	138 ^a	N.S.	136
Chlorcukrové číslo (CI/L)		-	1,83 ^a	1,86 ^a	1,86 ^a	1,84 ^a	1,82 ^a	1,79 ^a	N.S.	1,84

a-c hodnoty označené ve stejném řádku odlišnými písmeny se liší statisticky průkazně (P<0,05)

V této disertační práci měla TPS s rostoucí RH tendenci k poklesu (stejně jako obsah laktózy). Spíše opačná tendence je naznačena ve výzkumu Javorové et al. (2013).

Celkový průměrný obsah **chloridů** v mléku byl $0,88 \text{ g.l}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty ($0,90 \text{ g.l}^{-1}$) byly naměřeny v intervalu RH 50,1 až 60,0 %, nejnižší ($0,85 \text{ g.l}^{-1}$) v intervalech zahrnující nejvyšší RH (90,1 až 100 %). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Dá se říci, že obsah chloridů s rostoucí RH (od 50,0 %) klesal. Tento trend je doložen také v **grafu X** (příloha, str. 118). Podobný, ovšem statisticky neprůkazný trend ($r = -0,14$; $P > 0,05$), zaznamenala ve svém výzkumu Velecká et al. (2014).

Celkový průměrný obsah **hořčíku** v mléku byl $0,16 \text{ g.l}^{-1}$. Jeho nejvyšší obsah ($0,20 \text{ g.l}^{-1}$) byl naměřen v intervalu s nejnižší RH (méně než 50,0 %). Nejnižší obsah hořčíku ($0,12 \text{ g.l}^{-1}$) byl v intervalu zahrnující nejvyšší RH (90,1 až 100 %). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Z výsledků měření vyplývá, že s rostoucí RH obsah hořčíku v mléce klesal. Tento trend je doložen také v **grafu XI** (příloha, str. 119). Podobný, statisticky průkazný vztah RH a obsahu hořčíku v mléce ($r = -0,45$; $P < 0,05$), našli i Velecká et al. (2014).

Celkový průměrný obsah **vápníku** byl $1,23 \text{ g.l}^{-1}$. Nejvyšší obsah tohoto parametru byl naměřen $1,28 \text{ g.l}^{-1}$ v intervalu nejvyšší RH (90,1 až 100 %), nejnižší obsah činil $1,16 \text{ g.l}^{-1}$ a byl nalezen v intervalu zahrnující nejnižší RH (méně než 50,0 %). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$), značící, že s rostoucí RH se obsah vápníku v mléku zvyšoval. Tento trend je doložen také v **grafu XII** (příloha, str. 119). Mezi těmito parametry byl ve výzkumu Velecké et al. (2014) zjištěn podobný, statisticky neprůkazný trend ($r = 0,23$; $P > 0,05$). Obdobně uvádí Zamberlin et al. (2012), že obsah vápníku během roku není konstantní, ale kolísá v závislosti na prostředí.

Vlastnosti mléka

V případě **pH** mléka - celková průměrná hodnota 6,53 (**tab. 2**, str. 52) byla nejvyšší hodnota 6,59 v rámci intervalu RH 60,1 až 70,0 %, nejnižší hodnota 6,47 v rámci v rámci intervalu zahrnující nejvyšší RH (90,1 až 100 %). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající RH ve stáji (od 60,1 %) se hodnota pH mírně snižuje. Tento trend je doložen v **grafu XIII** (příloha, str. 119). Problematikou vlivu RH ve stáji na pH mléka se

zabývali Javorová et al. (2013) a narozdíl od výsledků v této disertační práci, prakticky žádný vztah nezjistili.

Rozdíly v hodnotách **titrační kyselosti** (celkový průměr 6,40 SH), a **hustoty** (celkový průměr $1,0299 \text{ g.cm}^{-3}$) v rámci intervalů průměrné denní RH nebyly průkazné ($P>0,05$). Mezi měřenými parametry byly minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. V případě titrační kyselosti, zjistili Polák et al. (2011) a Falta et al. (2011) tendenci, že s rostoucí RH, se hodnota tohoto parametru zvyšovala. Naopak Javorová et al. (2013) poukazují na to, že RH hodnotu titrační kyselosti ani hustotu mléka významně neovlivnila. Hustota mléka je dána zastoupením jeho složek (zejména obsahem tuku, bílkovin a laktózy), viz korelační vztahy zaznamenané v **tab. I** (příloha str. 130).

V případě hodnoty **bodu mrznutí – BM** (celková průměrná hodnota $-0,5294 \text{ }^\circ\text{C}$) byla nejnižší hodnota $-0,5309 \text{ }^\circ\text{C}$ v rámci intervalu RH 80,1 až 90,0 %, nejvyšší hodnota $-0,5282 \text{ }^\circ\text{C}$ v rámci intervalu RH 60,1 až 70,0 %. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P<0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající RH ve stáji se hodnota BM mírně snižuje, tj. zvyšující se RH působí na hodnotu BM pozitivně. Tento trend je doložen také v **grafu XIV** (příloha, str. 120). Dle Šustové (2001) je průběh změn BM podobný sezónním změnám v obsahu TPS, rovněž Gajdůšek (2003) i Rosenthal (1991) uvádí jako nejvýznamnější složku působící na depresi BM laktózu. Vzájemné vztahy těchto parametrů (laktózy, TPS, BM) v případě této disertační práce jsou zaznamenány v **tab. I** (příloha str. 130), kde z korelačních vztahů vyplývá tendence, že s rostoucí TPS i s rostoucím obsahem laktózy mírně klesá BM mléka ($r = -0,11$; $P>0,05$ pro oba parametry).

Rozdíly v **syřitelnosti** mléka (celkový průměr 207 sec.), **kvalitě syřeniny** (celková průměrná třída 1,8), **počtu somatických buněk – SB** (celkový průměr 136 tis.ml^{-1}) a **chlorcukrovém čísle – Cl/L** (celkový průměr 1,84) v rámci intervalů průměrných denních RH nebyly průkazné ($P>0,05$). V případě syřitelnosti mléka a počtu SB byla zjištěna tendence, že s rostoucí RH hodnoty těchto parametrů mírně stoupaly. Naopak v případě Cl/L byla zjištěna tendence, že s rostoucí RH tento parametr mírně klesal. Naopak u hodnot kvality syřeniny, byly nalezeny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Podobně jako v této disertační práci, uvádí Falta et al. (2011) silný pozitivní korelační vztah mezi syřitelností a RH ($r = 0,76$; $P<0,01$). Podobnou, ale statisticky neprůkaznou tendenci ($r = 0,23$; $P>0,05$) uvádí i Javorová et al.

(2013). Shodně s výsledky v této disertační práci tito autoři rovněž zjistili, že RH nemá na kvalitu sýřeniny prakticky žádný vliv. Co se týká počtu somatických buněk, Čiháková (2009) uvádí, že jejich počet se se zvyšující RH spíše snižoval, což je výsledek opačné tendence, než bylo zjištěno v této disertační práci. Vzhledem k poklesu Cl/L se stoupající RH se domnívám, že tento parametr byl více ovlivněn změnami v obsahu chloridů, kdy byl mezi Cl/L a obsahem chloridů nalezen mírně silnější pozitivní korelační vztah ($r = 0,21$; $P < 0,01$), než v případě vztahu Cl/L a obsahu laktózy ($r = -0,15$; $P < 0,05$) – viz **tab. I** (příloha str. 130).

5.1.1.3 Teplotně-vlhkostní index ve stáji

V **tab. 3** (str. 57) jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech teplotně-vlhkostního indexu (THI). Průměrná hodnota THI byla za celé sledování byla 57,05.

Množství mléka – nádoj, pořadí a fáze laktace

Celkový průměrný **nádoj** byl 12,54 kg/dojnice (**tab. 3**, str. 57). Nejvyšší průměrný nádoj (12,70 kg/dojnice) byl v intervalu nejnižších hodnot THI ve stáji (méně než 50,0), nejnižší nádoj (11,86 kg/dojnice) v intervalu nejvyšších hodnot THI ve stáji (70,1 a více). Rozdíly v průměrném nádoji v rámci sledovaných intervalů THI byly průkazné ($P < 0,05$). Ze vztahu průměrného nádoje a THI je tedy patrné, že s rostoucí THI ve stáji se množství nadojeného mléka snižovalo. Tento trend je doložen také v **grafu XV** (příloha, str. 120). Podobného výsledku, jako v této disertační práci dosáhli Javorová et al. (2013), Zejdová (2012) i West et al. (2003). Gantner et al. (2011) dále doplňuje, že k tepelnému stresu, který je příčinou nižšího nádoje, dochází při hodnotách THI nad 72, s čímž se ztotožňuje i výsledek v této disertační práci.

Průměrné **pořadí** i **fáze** laktace bylo u dojníc v rámci sledovaných teplotních intervalů poměrně vyrovnané, i když byly mezi některými hodnotami (v případě průměrného pořadí laktace) v rámci intervalů zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Průměrné pořadí laktace se pohybovalo v rozmezí 2,36 až 2,40 (celková průměrná hodnota 2,38) u fáze laktace bylo v rámci stanovených intervalů rozpětí hodnost 197 až 190 dní (celková průměrná hodnota 194 dní). Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly v jednotlivých teplotních intervalech významný vliv na sledované ukazatele.

Složení mléka

Rozdíly v obsahu měřených složkových ukazatelů – obsahu **tuku** (celkový průměr 3,70 g.100g⁻¹), **bílkovin** (celkový průměr 3,22 g.100g⁻¹), **laktózy** (celkový průměr 4,81 g.100g⁻¹) a **tukuprosté sušiny – TPS** (celkový průměr 8,74 g.100g⁻¹) v rámci intervalů průměrného THI nebyly průkazné (P>0,05), viz **tab. 3**, str. 57. V případě tučnosti mléka byla nalezena tendence, že s rostoucími hodnotami THI se hodnota tohoto parametru zvyšovala. Naopak hodnoty obsahu bílkovin, laktózy a TPS mléka se s rostoucí hodnotou THI snižovaly. K podobné tendenci, jako v této disertační práci, že s rostoucí hodnotou THI se obsah tuku zvyšoval, dospěli Javorová et al. (2013), kteří uvádí korelační vztah $r = 0,87$. Naopak Zejdová (2012) zjistila opačnou korelační závislost ($r = -0,78$), podobný trend uvádí i Gantner et al. (2012). V případě obsahu bílkovin a laktózy, zjistili podobné vztahy jako v této disertační práci (s rostoucí hodnotou THI hodnota těchto parametrů klesala) Javorová et al. (2015) i Zejdová et al. (2012). Naopak Gantner et al. (2012) uvádí, že v jejich výzkumu nebyl obsah laktózy hodnotou THI ovlivněn. Stejného výsledku, jako v této disertační práci, dosáhli v případě vztahu tukuprosté sušiny a THI (který je dán zastoupením zejména bílkovin a laktózy) Javorová et al. (2013), kde byl zaznamenán korelační vztah $r = -0,28$. Podobné výsledky uvádí Gaafar et al. (2011) a Velecká et al. (2015), kdy byla v jejich výzkumu nejnižší hodnota TPS při nejvyšších hodnotách THI.

Celkový průměrný obsah **chloridů** v mléku byl 0,88 g.l⁻¹. Nejvyšší hodnoty (0,90 g.l⁻¹) byly v intervalu THI méně než 50,0, nejnižší (0,83 g.l⁻¹) u intervalů zahrnující nejvyšší THI (70,1 a více). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly (P<0,05). Dá se říci, že obsah chloridů s rostoucími hodnotami THI klesal, což je doloženo i v **grafu XVI** (příloha, str. 120). Tento závěr je v rozporu s výsledky Velecké et al. (2015), kteří uvádí, že při vyšších hodnotách THI (nad 69) dochází k vzestupu obsahu chloridů v mléce.

Celkový průměrný obsah **hořčíku** v mléku byl 0,16 g.l⁻¹. Jeho nejvyšší obsah (0,20 g.l⁻¹) byl naměřen v intervalu s nejvyššími hodnotami THI (70,1 a více). Nejnižší obsah hořčíku (0,14 g.l⁻¹) byl v intervalu zahrnující nejnižší hodnoty THI (méně než 50,0).

Tab. 3 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech teplotně-vlhkostního indexu (THI)

Měřené parametry	THI	Jednotka	Intervaly THI				
			méně až 50,0	50,1 až 70,0	70,1 a více	Průkaznost	Celkem/průměr
Počet případů		n	145	122	11	-	278
Průměr THI		-	38,41	59,21	73,53	-	57,05
Průměrný nádoj		kg/dojnice	12,70 ^c	12,41 ^b	11,86 ^a	*	12,54
Prům. pořadí laktace		-	2,36 ^b	2,39 ^a	2,40 ^a	*	2,38
Prům. fáze laktace		-	197 ^a	191 ^a	190 ^a	N.S.	194
Tuk		g.100g ⁻¹	3,66 ^a	3,72 ^a	3,97 ^a	N.S.	3,70
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,74 ^a	8,76 ^a	8,66 ^a	N.S.	8,74
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,22 ^a	3,23 ^a	3,18 ^a	N.S.	3,22
Laktóza		g.100g ⁻¹	4,81 ^a	4,81 ^a	4,76 ^a	N.S.	4,81
Chloridy		g.l ⁻¹	0,90 ^a	0,88 ^b	0,83 ^a	*	0,88
Hořčík		g.l ⁻¹	0,14 ^b	0,19 ^a	0,20 ^a	*	0,16
Vápník		g.l ⁻¹	1,26 ^b	1,20 ^a	1,11 ^a	*	1,23
pH		-	6,52 ^a	6,56 ^a	6,39 ^b	*	6,53
Titrační kyselost		SH	6,39 ^a	6,33 ^a	6,31 ^a	N.S.	6,40
Hustota		g.dm ⁻³	1,0300 ^a	1,0300 ^a	1,0294 ^a	N.S.	1,0299
Bod mrznutí (BM)		°C	-0,5302 ^a	-0,5286 ^b	-0,5290 ^{ab}	*	-0,5294
Syřitelnost		sec.	209 ^a	204 ^a	211 ^a	N.S.	207
Kvalita syřeniny		třída	1,8 ^a	1,8 ^a	2,1 ^a	N.S.	1,8
Počet somatických buněk (SB)		tis.ml ⁻¹	132 ^a	150 ^a	57 ^b	*	136
Chlorcukrové číslo (C/L)		-	1,80 ^a	1,88 ^b	1,87 ^{ab}	N.S.	1,84

a-c hodnoty označené ve stejném řádku odlišnými písmeny se liší statisticky průkazně (P<0,05)

Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Z výsledků měření vyplývá, že s rostoucími hodnotami THI, se obsah hořčíku v mléce zvyšoval. Tento trend je doložen v **grafu XVII** (příloha, str. 121). Podobného výsledku dosáhli také Velecká et al. (2015).

Celkový průměrný obsah **vápníku** byl $1,23 \text{ g.l}^{-1}$. Nejvyšší obsah tohoto parametru byl naměřen $1,26 \text{ g.l}^{-1}$ v intervalu nejnižších hodnot THI (méně než 50,0), nejnižší obsah činil $1,11 \text{ g.l}^{-1}$ a byl nalezen v intervalu zahrnující nejvyšší hodnoty THI (70,1 a více). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$), značící, že s rostoucími hodnotami THI se obsah vápníku v mléce snižoval. Tento trend je doložen také v **grafu XVIII** (příloha, str. 121). Podobný, statisticky průkazný ($P < 0,05$) trend uvádí i Velecká et al. (2015). S hodnotami THI úzce souvisí teplota prostředí (resp. působení tepelného stresu) – viz **tab. 7** (str. 76). Dále Bernabucci, Calamary (1998) doplňují, že u zvířat, které jsou vystaveny tepelnému stresu, dochází ke snížení obsahu vápníku v mléce.

Vlastnosti mléka

V případě **pH** mléka - celková průměrná hodnota 6,53 (**tab. 3**, str. 57) byla nejvyšší hodnota 6,52 v rámci intervalu THI méně než 50,0, nejnižší průměrná hodnota pH byla naměřena 6,39 v rámci intervalu zahrnující nejvyšší hodnoty THI (70,1 a více). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající hodnotou THI ve stáji hodnota pH kolísavě klesala, což je doloženo také v **grafu XIX** (příloha, str. 121). Narozdíl od tohoto výsledku, uvádí Javorová et al. (2013) spíše opačný trend ($r = 0,79$), naopak Falta et al. (2010) konstatují, že v jejich výzkumu neměla hodnota THI na pH mléka vliv.

Rozdíly v hodnotách **titrační kyselosti** (celkový průměr 6,40 SH) a **hustoty** (celkový průměr $1,0299 \text{ g.cm}^{-3}$) v rámci intervalů průměrných hodnot THI nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě titrační kyselosti a hustoty byly nalezeny tendence, že s rostoucími hodnotami THI hodnoty těchto parametrů mírně klesají. Podobných výsledků v případě titrační kyselosti ($r = -0,75$) i hustoty ($r = -0,65$) mléka dosáhli Javorová et al. (2013), naopak Falta et al. (2010) vliv THI na tyto parametry neprokázali.

V případě hodnoty **bodu mrznutí – BM** (celková průměrná hodnota $-0,5294 \text{ }^\circ\text{C}$) byla nejnižší hodnota $-0,5302 \text{ }^\circ\text{C}$ v rámci intervalu THI (méně než 50,0), nejvyšší hodnota $-0,5286 \text{ }^\circ\text{C}$ v rámci intervalu THI 50,1 až 70,0. Mezi hodnotami v rámci

intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající THI ve stáji se hodnota BM mírně zvyšuje, tj. zvyšující se hodnoty THI působí na hodnotu BM negativně. Tento trend je doložen také v **grafu XX** (příloha, str. 122). Opačnou tendenci ($r = -0,39$; $P < 0,05$) zjistili Javorová et al. (2013). Ovšem Gajdůšek (2003) poukazuje na fakt, že BM mléka je ovlivněn zejména zastoupením laktózy a minerálních látek, které zapříčiňují jeho pokles. Tyto vzájemné vztahy byly zjištěny i v případě této disertační práce (laktóza vs. BM; $r = -0,11$; obsah vápníku vs. BM; $r = -0,13$ viz **tab. I**, příloha str. 130).

Rozdíly v **syřitelnosti** mléka (celkový průměr 207 sec.) i **kvalitě syřeniny** (celková průměrná třída 1,8) v rámci intervalů průměrných THI nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě kvality syřeniny byla zjištěna tendence, že s rostoucí THI se její kvalita mírně zhoršovala. Naopak u hodnot syřitelnosti mléka, byly zjištěny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Naopak Javorová et al. (2013) zjistili, že s rostoucími hodnotami THI se čas potřebný k zasýření mléka prodlužuje ($r = 0,78$), naopak dle Falty et al. (2010) se tato doba zkracuje ($r = -0,58$).

Celkový průměrný počet **somatických buněk (SB)** byl 136 tis.ml^{-1} . Nejvyšší počet (150 tis.ml^{-1}) byl zaznamenán v rámci hodnot THI 50,1 až 70,0. Nejnižší počet SB (50 tis.ml^{-1}) v rámci intervalu s nejvyššími hodnotami THI (70,1 a více). Byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi hodnotami počtu SB v intervalu THI 70,1 a více a ostatními intervaly ($P < 0,05$). Počet SB mírně klesal se zvyšující se průměrnou hodnotou THI. Tento trend je doložen také v **grafu XXI** (příloha str. 122). V intervalu s nejvyššími hodnotami THI byl zaznamenán dramatický pokles počtu SB (průměrná hodnota 57 tis.ml^{-1}), ovšem v tomto intervalu ve srovnání s ostatními intervaly byl zaznamenán nejnižší počet případů ($n = 11$). Na rozdíl od vztahu počtu SB a THI v této práci, Bertocchi et al. (2014) uvádí, že při zvyšujících se hodnotách THI dochází k růstu počtu SB v mléce.

Rozdíly v **chlorcukrovém čísle – Cl/L** (celkový průměr 1,84) v rámci intervalů průměrných hodnot THI nebyly průkazné ($P > 0,05$). Byla zjištěna tendence, že s rostoucími hodnotami THI se hodnoty Cl/L zvyšovaly, i když se s rostoucím THI obsah chloridů snižoval (viz výše, str. 54). Domnívám se, že tento trend byl ovlivněn korelačním vztahem laktózy a Cl/L během sledování ($r = -0,15$; $P < 0,05$), viz **tab. I** (příloha, str. 130), stejně tak i mírně se snižujícím obsahem laktózy v případě zvyšující se hodnoty THI (viz výše, str. 54).

5.1.2 Vztah mikroklimatických faktorů měřených 1krát týdně a vybraných vlastností bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení

V případě průměrných hodnot množství, složení a vlastností mléka v jednotlivých intervalech katahodnoty, rychlosti proudění vzduchu a intenzity osvětlení ve stáji, bylo hodnoceno 39 případů (tj. 39 bazénových vzorků mléka z ranního - R dojení).

5.1.2.1 Katahodnota ve stáji

V **tab. 4** (str. 61) jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech katahodnoty. Průměrná katahodnota byla za celé sledování 598 W.m^{-2} .

Množství mléka – nádoj, pořadí a fáze laktace

Celkový průměrný **nádoj** byl $12,50 \text{ kg/dojnice}$ (**tab. 4**, str. 61). Rozdíly v průměrném nádoji v rámci sledovaných intervalů průměrné katahodnoty nebyly průkazné ($P > 0,05$). Byla však nalezena tendence, že pokud se katahodnota zvyšovala, množství nadojeného mléka se také zvyšovalo. Výzkumem vztahu katahodnoty a velikostí nádoje se zabývali Javorová et al. (2015), kteří uvádí podobnou tendenci, že zvyšující se katahodnota má na nádoj spíše příznivý vliv ($r = 0,21$; $P > 0,05$). Podobnou závislost ($r = 0,18$) zjistila Zejdová (2012), naopak Čiháková (2009) uvádí spíše opačnou tendenci ($r = -0,23$). Dle Sokola et al. (1989) jsou optimální podmínky pro skot v rozmezí katahodnot 290 až 420 W.m^{-2} (širší optimum se pohybuje v rozmezí 170 až 500 W.m^{-2}), ovšem Šoch et al. (2003) uvádí, že při hodnotách přesahujících 600 W.m^{-2} nebyl v případě jejich experimentu zjištěn negativní vliv na pohodu zvířat, i když byl v období s nejvyšší ochlazovací hodnotou zjištěn pokles nádoje. Případný negativní vliv vyšší katahodnoty, na množství nadojeného mléka, se v této disertační práci neprojevil, naopak byl v intervalu nejvyšších katahodnot (nad 648 W.m^{-2}) nejvyšší nádoj ($12,79 \text{ kg/dojnice}$).

Průměrné **pořadí** i **fáze** laktace bylo u dojnic v rámci sledovaných intervalů průměrné katahodnoty poměrně vyrovnané, mezi intervaly nebyly nalezeny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Průměrné pořadí laktace se pohybovalo v rozmezí $2,36$ až $2,39$ (celková průměrná hodnota $2,38$) u fáze laktace byl v rámci stanovených intervalů rozpětí hodnost 192 až 195 dní (celková průměrná hodnota 193 dní).

Tab. 4 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech katahodnoty

Měřené parametry	Katahodnota	Jednotka	Intervaly katahodnoty (W.m ⁻²)				Průkaznost
			do 503	504 až 644	nad 648	Celkem/průměr	
Počet případů		n	13	13	13	39	
Katahodnota		W.m ⁻²	421	590	783	598	
Průměrný nádoj		kg/dojnice	12,25	12,45	12,79	12,50	N.S.
Prům.pořadí laktace		-	2,38	2,36	2,39	2,38	N.S.
Prům. fáze laktace		-	192	195	193	193	N.S.
Tuk		g.100g ⁻¹	3,79	3,71	3,55	3,68	N.S.
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,70	8,81	8,74	8,75	N.S.
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,20	3,24	3,21	3,22	N.S.
Laktóza		g.100g ⁻¹	4,78	4,84	4,80	4,81	N.S.
Chloridy		g.l ⁻¹	0,89	0,90	0,86	0,89	N.S.
Hořčík		g.l ⁻¹	0,15	0,15	0,14	0,15	N.S.
Vápník		g.l ⁻¹	1,23	1,24	1,27	1,25	N.S.
pH		-	6,46	6,55	6,51	6,51	N.S.
Titrační kyselost		SH	6,33	6,32	6,29	6,31	N.S.
Hustota		g.cm ⁻³	1,0298	1,0302	1,0300	1,0300	N.S.
Bod mrznutí (BM)		°C	-0,5301	-0,5289	-0,5300	-0,5294	N.S.
Sýřitelnost		sec.	206	206	202	205	N.S.
Kvalita sýřeniny		třída	2,2	2,1	1,8	2,0	N.S.
Počet somatických buněk (PSB)		tis.ml ⁻¹	133	153	145	143	N.S.
Chlorcukrové číslo (C/L)		-	1,87	1,86	1,80	1,84	N.S.

N.S.>0,05

Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly v jednotlivých intervalech katahodnoty významný vliv na sledované ukazatele.

Složení mléka

Rozdíly v obsahu měřených složkových ukazatelů – obsahu **tuku** (celkový průměr 3,68 g.100g⁻¹), **bílkovin** (celkový průměr 3,22 g.100g⁻¹), **laktózy** (celkový průměr 4,81 g.100g⁻¹) a **tukuprosté sušiny – TPS** (celkový průměr 8,75 g.100g⁻¹) v rámci intervalů průměrné katahodnoty nebyly průkazné (P>0,05), viz **tab. 4**, str. 61. V případě obsahu tuku byly nalezeny tendence, že s rostoucí katahodnotou hodnoty tohoto parametru mírně klesaly. Naopak v případě obsah bílkovin, laktózy i TPS byly nalezeny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. V případě obsahu tuku, našli Javorová et al. (2015) podobnou tendenci, jako v této disertační práci (r = -0,36; P>0,05), naopak Velecká et al. (2014) uvádí spíše opačný vztah (r = 0,23; P>0,05). Shodně s výsledky v této disertační práci, uvádí Javorová et al. (2015), že katahodnota na obsah bílkovin (r = 0,01; P>0,05) ani laktózy (r = -0,02; P>0,05) neměla téměř žádný vliv, naopak Zejdová (2012) (r = 0,73 a 0,75) i Velecká et al. (2014) (r = 0,48; P<0,05 a r = 0,21; P>0,05), uvádí spíše zlepšující vliv rostoucí katahodnoty na tyto parametry.

V případě obsahu **chloridů** (celkový průměr 0,89 g.l⁻¹), **hořčíku** (celkový průměr 0,15 g.l⁻¹), **vápníku** (celkový průměr 1,25 g.l⁻¹), byly rozdíly v obsahu těchto minerálních látek v rámci intervalů průměrných katahodnot neprůkazné (P>0,05). V případě obsahu chloridů a hořčíku byly nalezeny tendence, že se stoupající katahodnotou hodnoty těchto parametrů spíše klesaly. Naopak obsah vápníku vykazoval s rostoucí katahodnotou spíše stoupající tendenci. V případě vztahu hořčíku a katahodnoty, našli Velecká et al. (2014) podobnou tendenci jako v této disertační práci (r = -0,37; P>0,05), v případě obsahu vápníku a chloridů tito autoři nezjistili téměř žádný vliv katahodnoty na tyto sledované parametry.

Vlastnosti mléka

Rozdíly v **hodnotě pH** mléka (celkový průměr 6,51), **titrační kyselosti** (celkový průměr 6,31 SH) v rámci intervalů průměrných katahodnot nebyly průkazné (P>0,05), viz **tab. 4**, str. 61. V případě pH mléka byla zjištěna tendence, že s rostoucí katahodnotou se hodnota tohoto parametru mírně zvyšovala. Naopak hodnoty titrační

kyselosti vykazovaly se stoupající katahodnotou opačnou tendenci, čili klesající. Vzhledem ke způsobu výpočtu katahodnoty, který je ovlivněn teplotou prostředí (Chloupek, Suchý, 2008), mohou být za výsledky měření částečně zodpovědné změny v teplotě ve stáji. Tento vzájemný vztah ($r = -0,57$) je uveden v **tab. 7**, na str. 76. Ovšem dle výzkumu Falty et al. (2014), neměla teplota na titrační kyselost podstatný vliv.

Rozdíly v hodnotách **hustoty** (celkový průměr $1,0300 \text{ g.cm}^{-3}$) v rámci intervalů průměrných katahodnot byly neprůkazné ($P > 0,05$) a minimální, bez jednoznačných tendencí. Je známým faktem, že hustota mléka je ovlivněna zastoupením jeho složek. V našem případě vykazoval obsah nejvíce zastoupených složek mléka (bílkovin, laktózy a tuku) v souvislosti s rostoucí katahodnotou statisticky neprůkazné ($P > 0,05$) rozdíly (viz výše, str. 62), což může být důsledkem minimálního vlivu katahodnoty na hustotu mléka.

V případě hodnot **bodu mrznutí – BM** (celková průměrná hodnota $-0,5294 \text{ }^\circ\text{C}$) v rámci intervalů průměrných katahodnot byly zjištěny minimální, neprůkazné rozdíly ($P > 0,05$) bez jednoznačných tendencí. Vysvětlením může být fakt, že významnější vliv na tento parametr mají obsahové složky mléka, nežli mikroklimatické faktory, které ovšem nevykazovaly s rostoucí katahodnotou průkazné ($P > 0,05$) změny (viz výše, str. 60). S významným vlivem obsahových složek na BM souhlasí také Gajdůšek (2003).

Rozdíly v **syřitelnosti** mléka (celkový průměr 205 sec.) i **kvalitě syřeniny** (celková průměrná třída 2,0) v rámci sledovaných průměrných katahodnot nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě syřitelnosti mléka byla zjištěna tendence, že s rostoucí katahodnotou se doba potřebná k zasýření mléka snižovala. Dále byla zjištěna tendence, že s rostoucí katahodnotou se kvalita syřeniny zlepšovala. Jak již bylo zmíněno výše, katahodnota je ovlivňována teplotou okolního prostředí (Chloupek, Suchý, 2008). V souvislosti s tímto výsledkem, můžeme mluvit o analogii, kdy Javorová et al. (2013) zjistili, že s klesající teplotou, klesá doba potřebná k zasýření mléka ($r = 0,78$; $P < 0,01$). Vzájemný vztah katahodnoty a teploty ($r = -0,57$) v této disertační práci, je popsán v **tab. 7**, na str. 76.

Rozdíly v **počtu somatických buněk – SB** (celkový průměr 143 tis.ml⁻¹) v rámci intervalů průměrných katahodnot nebyly průkazné ($P > 0,05$). Byla zjištěna tendence, že s rostoucí katahodnotou stoupal i počet somatických buněk. Rozdílný výsledek uvádí

Čiháková (2009), která naopak zjistila mezi těmito parametry zápornou korelační závislost, kdy se s rostoucí katahodnotou počet SB spíše snižoval ($r = -0,55$).

V případě hodnot **chlorcukrového čísla – CI/L** (celkový průměr 1,84) v rámci intervalů průměrných hodnot THI nebyly průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Byla zjištěna tendence, kdy s rostoucí katahodnotou se hodnoty CI/L snižovaly. Domnívám se, že tento výsledek byl způsoben mírnou tendencí k poklesu obsahu chloridů, se stoupající katahodnotou (viz. výše, str. 60) a vztahem CI/L a chloridů ($r = 0,43$; $P > 0,01$) viz **tab. I** - příloha str. 130.

5.1.2.2 Rychlost proudění vzduchu ve stáji

V **tab. 5** (str. 65) jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech zahrnujících průměrnou rychlost proudění ve stáji. Průměrná hodnota tohoto parametru byla za celé sledování $0,39 \text{ m.s}^{-1}$.

Množství mléka – nádoj, pořadí a fáze laktace

Celkový průměrný **nádoj** byl $12,50 \text{ kg/dojnice}$ (**tab. 5**, str. 65). Rozdíly v průměrném nádoji v rámci sledovaných intervalů průměrné rychlosti proudění vzduchu nebyly průkazné ($P > 0,05$). Byla však nalezena tendence, že pokud se rychlost proudění vzduchu zvyšovala, množství nadojeného mléka se také mírně zvyšovalo. K podobnému závěru ($r = 0,20$; $P > 0,05$) dospěli Javorová et al. (2015). Naopak Čiháková (2009) zjistila mezi těmito parametry spíše opačný trend ($r = -0,24$), Zejdová (2012) uvádí, že rychlost proudění vzduchu neměla na velikost nádoje v jejím výzkumu na velikost nádoje téměř žádný vliv ($r = 0,08$). Dále Zejdová et al. (2014) konstatují, že optimální rychlost proudění vzduchu ve stáji by se měla pohybovat v rozmezí $0,1$ až $0,3 \text{ m.s}^{-1}$, při vyšších teplotách pak $0,5$ až $1,5 \text{ m.s}^{-1}$. Průměrná rychlost vzduchu ($0,39 \text{ m.s}^{-1}$) v této disertační práci za celé sledované období splňuje výše popsaná kritéria. Dle Doležala, Staňka (2015) rychlost proudění vzduchu ve značné míře redukuje tepelný stres, tudíž působí na dojnice pozitivně.

Průměrné **pořadí i fáze** laktace bylo u dojnic v rámci sledovaných intervalů rychlosti proudění vzduchu poměrně vyrovnané, i když byly mezi průměrnými hodnotami (v případě průměrného pořadí laktace) v rámci intervalů nalezeny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Průměrné pořadí laktace se pohybovalo v rozmezí 2,35 až 2,40 (celková průměrná hodnota 2,38) u fáze laktace bylo v rámci stanovených intervalů rozpětí hodnot 193 až 194 dní (celková průměrná hodnota 193 dní).

Tab. 5 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu

Měřené parametry	Rychlost proudění vzduchu	Jednotka	Intervaly rychlosti proudění vzduchu (m.s ⁻¹)			Průkaznost
			do 0,28	nad 0,28	Celkem/průměr	
Počet případů		n	18	21	39	
Rychlost větru		m.s ⁻¹	0,16	0,60	0,39	
Průměrný nádoj		kg/dojnice	12,25	12,71	12,50	N.S.
Prům.pořadí laktace		-	2,35	2,40	2,38	*
Prům. fáze laktace		-	193	194	193	N.S.
Tuk		g.100g ⁻¹	3,74	3,64	3,68	N.S.
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,77	8,73	8,75	N.S.
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,23	3,21	3,22	N.S.
Laktóza		g.100g ⁻¹	4,81	4,80	4,81	N.S.
Chloridy		g.l ⁻¹	0,86	0,91	0,89	N.S.
Hořčík		g.l ⁻¹	0,14	0,15	0,15	N.S.
Vápník		g.l ⁻¹	1,25	1,24	1,27	N.S.
pH		-	6,43	6,58	6,51	*
Titrační kyselost		SH	6,35	6,27	6,31	N.S.
Hustota		g.cm ⁻³	1,0300	1,0300	1,0300	N.S.
Bod mrznutí (BM)		°C	-0,5309	-0,5282	-0,5294	N.S.
Syřitelnost		sec.	201	208	205	*
Kvalita syřeniny		třída	2,0	2,0	2,0	N.S.
Počet somatických buněk (PSB)		tis.ml ⁻¹	134	151	143	N.S.
Chlorcukrové číslo (CI/L)		-	1,79	1,89	1,84	N.S.

N.S.>0,05

*=P<0,05

Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu významný vliv na sledované ukazatele.

Složení mléka

Rozdíly v obsahu měřených složkových ukazatelů – obsahu **tuku** (celkový průměr 3,68 g.100g⁻¹), **bílkovin** (celkový průměr 3,22 g.100g⁻¹), **laktózy** (celkový průměr 4,81 g.100g⁻¹) a **tukuprosté sušiny – TPS** (celkový průměr 8,75 g.100g⁻¹) v rámci intervalů průměrné rychlosti proudění vzduchu nebyly průkazné (P>0,05), viz **tab. 5**, str. 65. V případě obsahu tuku byly nalezeny tendence, že s rostoucí rychlostí proudění vzduchu hodnoty tohoto parametru mírně klesají. Naopak v případě obsahu bílkovin, laktózy a přirozeně i TPS byly minimální rozdíly. V případě tendence negativního vlivu rychlosti proudění vzduchu na tučnost mléka nesouhlasí Velecká et al. (2014), kteří našli mezi těmito parametry pozitivní korelační vztah ($r = 0,25$; $P > 0,05$), naopak Javorová et al. (2015) nenalezli mezi těmito parametry téměř žádný vztah ($r = 0,02$; $P > 0,05$). V případě vztahu rychlosti proudění vzduchu a obsahu bílkovin a laktózy, našli Javorová et al. (2009) tendenci, že s rostoucí rychlostí proudění vzduchu, se obsah těchto parametrů spíše snižoval ($r = -0,22$; $r = -0,21$). Podobný výsledek zjistili i Zejdová (2012) a Čiháková (2009).

V případě obsahu **chloridů** (celkový průměr 0,89 g.l⁻¹), **hořčíku** (celkový průměr 0,15 g.l⁻¹), **vápníku** (celkový průměr 1,25 g.l⁻¹), byly rozdíly v obsahu těchto minerálních látek v rámci intervalů průměrné rychlosti proudění vzduchu neprůkazné (P>0,05). Byla však nalezena tendence, že s rostoucí rychlostí proudění vzduchu stoupalo množství chloridů. Ovšem v případě obsahu hořčíku a vápníku byly zjištěny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Touto problematikou se zabývali také Velecká et al. (2014), kteří nezjistili prakticky žádný vliv rychlosti proudění vzduchu na obsah vápníku, hořčíku a chloridů na obsah vápníku, hořčíku a chloridů ($P > 0,05$; $r = 0,07$; $r = 0,02$; $r = 0,001$).

Vlastnosti mléka

V případě **pH** mléka (celková průměrná hodnota 6,51) byla nejvyšší hodnota 6,58 v rámci intervalu rychlosti proudění vzduchu nad 0,28 m.s⁻¹, nejnižší průměrná hodnota pH byla naměřena 6,43 m.s⁻¹ v rámci intervalu zahrnující nejnižší hodnoty rychlosti proudění vzduchu (do 0,28 m.s⁻¹), viz **tab. 5**, str. 65. Mezi hodnotami v rámci intervalů

byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající rychlostí proudění vzduchu ve stáji hodnota pH kolísavě stoupala. Tento trend je doložen také v **grafu XXII** (příloha, str. 122). Jak uvádí Hanuš (2000) zvýšení aktivní kyselosti může mít původ ve zvýšení počtu somatických buněk v mléce. Tento vztah se v této disertační práci mírně projevil, kdy v intervalu proudění vzduchu nad $0,28 \text{ m.s}^{-1}$, byl oproti intervalu do $0,28 \text{ m.s}^{-1}$ naměřeno jak vyšší pH (6,58 oproti 6,43), tak mírně vyšší počet somatických buněk (151 ti.ml^{-1} oproti 134 tis.ml^{-1}). Mezi těmito parametry byla také nalezena nízká, statisticky neprůkazná, pozitivní korelační závislost ($r = -0,14$; $P > 0,05$), viz **tab. I** (příloha, str. 130).

Rozdíly v hodnotách **titrační kyselosti** (celkový průměr 6,31 SH) a **hustoty** (celkový průměr $1,0300 \text{ g.cm}^{-3}$) v rámci intervalů průměrných hodnot rychlosti proudění vzduchu nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě titrační kyselosti byly nalezeny tendence, že s rostoucími hodnotami rychlosti proudění vzduchu hodnoty tohoto parametru mírně klesaly. Naopak v případě vztahu rychlosti proudění vzduchu a hustoty mléka byly nalezeny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Možným vysvětlením, pro zjištěný vztah rychlost proudění vzduchu a titrační kyselosti, může být fakt, že v intervalu proudění vzduchu nad $0,28 \text{ m.s}^{-1}$, byla nalezena nižší hodnota titrační kyselosti 6,27 SH (oproti intervalu do $0,28 \text{ m.s}^{-1}$; 6,35 SH) a současně vyšší počet somatických buněk 151 tis.ml^{-1} (oproti intervalu do $0,28 \text{ m.s}^{-1}$; 134 tis.ml^{-1}). Toto zjištění je v souladu s tvrzením Hanuše (2000), který v souvislosti se vztahem počtu somatických buněk a titrační kyselosti uvádí, že s rostoucím počtem SB, titrační kyselost klesá. V **tab. I** (příloha str. 130) je uveden vztah složek mléka (zejména TPS a tuku), které jsou v úzké korelační závislosti k hustotě mléka ($r = 0,89$; $P < 0,01$ a $-0,53$; $P < 0,001$). Rovněž i Houška et al. (1991), uvádí, že jakoukoliv změnou některé z výše zmíněných složek dochází ke změně hustoty mléka.

V případě hodnot **bodu mrznutí – BM** (celková průměrná hodnota $-0,5294 \text{ }^\circ\text{C}$) v rámci intervalů průměrné rychlosti proudění vzduchu nebyly průkazné rozdíly ($P > 0,05$), byla zjištěna pouze tendence, že s rostoucí rychlostí proudění vzduchu se hodnota bodu mrznutí mléka zvyšovala, tj. zhoršovala. Ve výzkumu Chládko, Čejny (2005) byla hodnota BM významně ovlivněna obsahem laktózy ($r = 0,60$) a TPS ($r = 0,52$). Výsledky korelačního vztahu BM a laktózy i bílkovin (shodně $r = -0,24$; $P > 0,05$) v této disertační práci, (viz **tab. I**, příloha str. 130) jsou opačného trendu, než je zjištění

výše uvedených autorů, ovšem v případě obsahu TPS ($r = -0,33$; $P < 0,05$) i laktózy ($r = -0,35$; $P < 0,05$) uvádí podobný výsledek jako v této disertační práci Hanuš et al. (2010).

Celková průměrná hodnota **syřitelnosti** mléka byla 205 sec. Nejkratší doba syření (201 sec.), byla zaznamenána v rámci intervalu rychlosti proudění vzduchu do $0,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Nejdelší doba potřebná k zasýření mléka byla 208 sec., a to v intervalu průměrné rychlosti proudění vzduchu nad $0,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Doba potřebná k zasýření mléka se tedy s rostoucí rychlostí proudění vzduchu zvyšovala. Tento trend je doložen také v **grafu XXIII** (příloha, str. 123). Domnívám se, že v tomto případě by mohla hrát roli spíše skutečnost, že s vyšší kyselostí mléka, se doba potřebná k zasýření zkracuje, viz vyšší hodnota titrační kyselost (6,35 SH) a kratší doba syření (201 sec.) v intervalu rychlosti proudění vzduchu do $0,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, oproti hodnotám v intervalu nad $0,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (6,27 SH a 208 sec). Tento fakt dokládá i záporný korelační vztah těchto dvou parametrů ($r = -0,53$; $P < 0,001$) uvedený v **tab. I** v příloze na str. 130. K podobnému korelačnímu vztahu mezi syřitelností a titrační kyselostí ($r = -0,59$) dospěli také Chládek, Čejna (2004).

Rozdíly v **kvalitě syřeniny** (celková průměrná třída 2,0) v rámci sledované průměrné rychlosti proudění vzduchu nebyly průkazné ($P > 0,05$). Mezi hodnotami kvality syřeniny nebyly v rámci intervalů průměrné rychlosti proudění vzduchu nalezeny žádné rozdíly. Můžeme tedy konstatovat, že rychlost proudění vzduchu kvalitu syřeniny neovlivnila.

Rozdíly v počtu **somatických buněk – SB** (celkový průměr $143 \text{ tis}\cdot\text{ml}^{-1}$) v rámci intervalů průměrné rychlosti proudění vzduchu nebyly průkazné ($P > 0,05$). Byla zjištěna tendence, že s rostoucí rychlostí proudění vzduchu mírně stoupal i počet somatických buněk. Podobný vztah mezi těmito parametry ($r = 0,58$) našla také Čiháková (2009).

V případě hodnot **chlorcukrového čísla – Cl/L** (celkový průměr 1,84) v rámci intervalu rychlosti proudění vzduchu nebyly zjištěny průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Byla zjištěna tendence, že s rostoucí rychlostí proudění vzduchu se hodnoty Cl/L mírně zvyšovaly. Domnívám se, že tento výsledek byl způsoben mírnou tendencí ke zvyšování obsahu chloridů se stoupající rychlostí proudění vzduchu, viz výše, str. 66.

5.1.2.3 Intenzita osvětlení ve stáji

V **tab. 6** (str. 70) jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech zahrnujících průměrnou intenzitu osvětlení ve stáji. Průměrná hodnota tohoto parametru byla za celé sledování 1185 lx.

Množství mléka – nádoj, pořadí a fáze laktace

Celkový průměrný **nádoj** byl 12,50 kg/dojnice (**tab. 6**, str. 70). Nejvyšší průměrný nádoj (12,98 kg/dojnice) byl nalezen v případě intervalu zahrnující hodnoty intenzity osvětlení 501 až 1000 lx, nejnižší nádoj (11,98 kg/dojnice) zahrnuje interval nejnižších hodnot intenzity osvětlení (do 500 lx). Rozdíly v průměrném nádoji v rámci sledovaných intervalů intenzity osvětlení byly průkazné ($P < 0,05$). Ze vztahu průměrného nádoje a intenzity osvětlení je tedy patrné, že s rostoucí intenzitou osvětlení ve stáji se množství nadojeného mléka kolísavě zvyšovalo. Tento trend je doložen také v **grafu XXIV** (příloha, str. 123). Naopak Javorová et al. (2015) uvádí, že v jejich výzkumu vztah intenzity osvětlení a nádoje nebyl prokázán ($r = -0,02$; $P > 0,05$), Zejdová (2012) zjistila mezi těmito parametry nízkou negativní korelační závislost, tj. tendenci, že s rostoucí intenzitou osvětlení se užitkovost snižuje ($r = -0,14$). Sharma et al. (1988) zjistili, že nejlepší podmínky pro mléčnou užitkovost nastávají při chladných slunných dnech a při střední úrovni vlhkosti vzduchu, Doležal, Staněk (2015) dodávají, že ani vyšší intenzita osvětlení ve stáji (900 lx) není pro skot škodlivá. Obdobné výsledky byly zjištěny v této disertační práci, kdy byla nejvyšší užitkovost zaznamenána v intervalu intenzity osvětlení 501 až 1000 lx. K této problematice Dahl et al. (2000) doplňují, že produkce mléka se zvyšuje prodloužením doby svícení ve stáji z 12 hodin na 18 hodin.

Průměrné **pořadí** i **fáze** laktace bylo u dojnic v rámci sledovaných intervalů intenzity osvětlení poměrně vyrovnané, i když byly mezi některými hodnotami (v případě průměrného pořadí laktace) v rámci intervalů zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Průměrné pořadí laktace se pohybovalo v rozmezí 2,36 až 2,40 (celková průměrná hodnota 2,38) u fáze laktace bylo v rámci stanovených intervalů rozpětí hodnot 176 až 208 dní (celková průměrná hodnota 193 dní). Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly v jednotlivých teplotních intervalech významný vliv na sledované ukazatele.

Tab. 6 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení

Měřené parametry	Intenzita osvětlení	Jednotka	Intervaly intenzity osvětlení (lx)				Průkaznost
			do 500	501 až 1000	nad 1001	Celkem/ průměr	
Počet případů		n	13	13	13	39	
Intenzita osvětlení		lx	171	728	2656	1185	
Průměrný nádoj		kg/dojnice	11,98 ^a	12,98 ^a	12,52 ^b	12,50	*
Prům.poradí laktace		-	2,36 ^a	2,38 ^a	2,40 ^b	2,38	*
Prům. fáze laktace		-	176 ^a	208 ^a	196 ^a	193	N.S.
Tuk		g.100g ⁻¹	3,62 ^a	3,75 ^a	3,68 ^a	3,68	N.S.
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,85 ^b	8,70 ^a	8,70 ^a	8,75	*
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,26 ^b	3,20 ^a	3,20 ^a	3,22	*
Laktóza		g.100g ⁻¹	4,86 ^b	4,78 ^a	4,78 ^a	4,81	*
Chloridy		g.l ⁻¹	0,83 ^a	0,92 ^b	0,91 ^b	0,89	*
Hořčík		g.l ⁻¹	0,12 ^a	0,14 ^b	0,19 ^c	0,15	*
Vápník		g.l ⁻¹	1,29 ^a	1,25 ^a	1,21 ^a	1,27	N.S.
pH		-	6,50 ^a	6,51 ^a	6,51 ^a	6,51	N.S.
Titrační kyselost		SH	6,29 ^a	6,39 ^a	6,25 ^a	6,31	N.S.
Hustota		g.cm ⁻³	1,0304 ^a	1,0297 ^b	1,0299 ^{ab}	1,0300	*
Bod mrznutí		°C	-0,5322	-0,5293	-0,5268	-0,5294	*
Syřitelnost		sec.	212 ^a	200 ^a	202 ^a	205	N.S.
Kvalita sýřeniny		třída	2,3 ^a	1,9 ^a	1,9 ^a	2,0	N.S.
Počet somatických buněk (PSB)		tis.ml ⁻¹	101 ^a	178 ^a	151 ^a	143	N.S.
Chlorcukrové číslo CI/L		-	1,70 ^a	1,92 ^b	1,91 ^b	1,84	*

N.S.>0,05

*=P<0,05

Složení mléka

Rozdíly v obsahu **tuku** (celkový průměr $3,68 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) v rámci intervalů průměrné intenzity osvětlení nebyly průkazné ($P > 0,05$), viz **tab. 6**, str. 70. Byly ovšem nalezeny tendence, že s rostoucí intenzitou osvětlení se obsah tuku mírně zvyšoval. Podobnou tendenci ($r = 0,18$) uvádí Velecká et al. (2014), naopak Zejdová (2012) zjistila mezi těmito parametry vysokou negativní závislost, značící, že s rostoucí intenzitou osvětlení se tučnost mléka snižuje ($r = -0,86$).

V případě obsahu **bílkovin** (celkový průměr $3,22 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$), byly nejvyšší hodnoty tohoto parametru ($3,26 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) zjištěny v rámci intervalu zahrnující nejnižší hodnoty intenzity osvětlení (do 500 lx). Nejnižší obsah bílkovin byl zjištěn v případě intervalů 501 až 1000 lx a nad 1001 lx (shodně $3,20 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Rozdíly v průměrném obsahu bílkovin v rámci sledovaných intervalů intenzity osvětlení byly průkazné ($P < 0,05$). Z dosažených výsledků vyplývá, že se vzrůstající intenzitou osvětlení se obsah bílkovin v mléce snižuje. Tento trend je doložen také v **grafu XXV** (příloha, str. 123). Podobné výsledky ($r = -0,20$) uvádí Javorová et al. (2015), Zejdová uvádí velmi vysokou negativní korelační závislost ($r = -0,90$). Naopak výsledky Velecké et al. (2014) poukazují na to, že s rostoucí intenzitou osvětlení ve stáji obsah bílkovin spíše roste ($r = 0,26$; $P > 0,05$).

Celkový průměrný obsah **laktózy** byl $4,81 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Nejvyšší obsah tohoto parametru ($4,86 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) byl zjištěn v intervalu zahrnující nejnižší hodnoty intenzity osvětlení (do 500 lx). Nejnižší obsah laktózy byl nalezen v případě intervalů 501 až 1000 lx a nad 1001 lx (shodně $4,78 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Rozdíly v průměrném obsahu laktózy v rámci sledovaných intervalů intenzity osvětlení byly průkazné ($P < 0,05$). Ze vztahu obsahu laktózy a intenzity osvětlení je tedy patrné, že s rostoucí intenzitou osvětlení ve stáji, obsah laktózy v mléce klesal. Tento trend je doložen také v **grafu XXVI** (příloha, str. 124). Podobné výsledky ($r = -0,20$) uvádí Javorová et al. (2015), Zejdová uvádí vysokou korelační závislost ($r = -0,82$). Naopak výsledky Velecké et al. (2014) poukazují na to, že s rostoucí intenzitou osvětlení ve stáji obsah bílkovin spíše roste ($r = 0,24$; $P > 0,05$).

V případě obsahu **tukuprosté sušiny (TPS)**, byl celkový průměrný obsah tohoto parametru $8,75 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty ($8,85 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) byly zjištěny v rámci intervalu zahrnující nejnižší hodnoty intenzity osvětlení (do 500 lx). Nejnižší obsah TPS byl v případě intervalů 501 až 1000 lx a nad 1001 lx (shodně $8,70 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Rozdíly

v průměrném obsahu TPS v rámci sledovaných intervalů intenzity osvětlení byly průkazné ($P < 0,05$). Z těchto výsledků vyplývá, že se stoupající intenzitou osvětlení ve stáji obsah TPS mírně klesá. Příslušný trend je doložen také v **grafu XXVII** (příloha, str. 124). Tento výsledek je dán vztahem TPS a zastoupením složek, které tento parametr obsahuje (zejména bílkovina a laktóza; $r = 0,99$), viz **tab. I** (příloha str. 130).

Celkový průměrný obsah **chloridů** v mléku byl $0,89 \text{ g.l}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty ($0,92 \text{ g.l}^{-1}$) byly zjištěny v případě intervalu intenzity osvětlení 501 až 1001 lx, nejnižší ($0,83 \text{ g.l}^{-1}$) u intervalů zahrnující nejnižší hodnoty intenzity osvětlení (do 500 lx). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Dá se tedy říci, že obsah chloridů s rostoucími hodnotami intenzity osvětlení stoupal. Tento trend je doložen také v **grafu XXVIII** (příloha, str. 124). Naopak Velecká et al. (2014) uvádí, že s rostoucí intenzitou osvětlení zjistili pokles obsahu chloridů ($r = -0,31$; $P > 0,05$).

Celkový průměrný obsah **hořčíku** v mléku byl $0,15 \text{ g.l}^{-1}$. Jeho nejvyšší obsah ($0,20 \text{ g.l}^{-1}$) byl naměřen v intervalu s nejvyššími hodnotami THI (70,1 a více). Nejnižší obsah hořčíku ($0,19 \text{ g.l}^{-1}$) byl v intervalu zahrnující nejvyšší hodnoty intenzity osvětlení (nad 1001 lx). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Z výsledků měření vyplývá, že s rostoucími hodnotami intenzity osvětlení, se obsah hořčíku v mléce zvyšoval. Tento trend je doložen také v **grafu XXIX** (příloha, str. 125). Naopak Velecká et al. (2014) uvádí spíše opačnou tendenci ($r = -0,17$; $P > 0,05$).

Celkový průměrný obsah **vápníku** byl $1,27 \text{ g.l}^{-1}$. Mezi hodnotami v rámci intervalů nebyly statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$), ovšem byla patrná tendence, kdy s rostoucími hodnotami intenzity osvětlení se obsah vápníku v mléce snižoval. Naopak Velecká et al. (2014) mezi těmito parametry nenalezli téměř žádný vztah ($r = -0,03$; $P > 0,05$)

Vlastnosti mléka

Rozdíly v **hodnotě pH** mléka (celkový průměr 6,51), **titrační kyselosti** (celkový průměr 6,31 SH) v rámci intervalů intenzity osvětlení nebyly průkazné ($P > 0,05$), viz **tab. 6**, str. 70. V případě obou sledovaných parametrů ve vztahu k intenzitě osvětlení ve stáji byly minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí.

V případě **hustoty** mléka (celková průměrná hodnota $1,0300 \text{ g.cm}^{-3}$) byla nejvyšší hodnota $1,0304 \text{ g.cm}^{-3}$ v rámci intervalu intenzity osvětlení do 500 lx, nejnižší průměrná hodnota hustoty mléka byla naměřena $1,0297 \text{ g.cm}^{-3}$ v rámci intervalu intenzity

osvětlení 501 až 1000 lx. Mezi hodnotami v rámci sledovaných intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající intenzitou osvětlení ve stáji hustota mléka spíše klesá. Tento trend je doložen také v **grafu XXX** (příloha, str. 125). Jak uvádí Walstra et al. (2006), hustota mléka je ovlivněna jeho složkami, kdy obsah TPS hodnotu tohoto parametru zvyšuje, naopak vyšší tučnost mléka způsobuje jeho nižší hustotu. Tento fakt dokládá trend, že se zvyšující se intenzitou osvětlení, klesá jak TPS (viz výše, str. 69), tak i hustota mléka. Tyto vzájemné vztahy potvrzují zjištěné výsledky v této disertační práci, tj. zjištěný vztah TPS a hustoty mléka ($r = 0,89$; $P < 0,001$) a tuku a hustoty ($r = -0,53$; $P < 0,01$), viz **tab. I** (příloha str. 130).

V případě hodnoty **bodu mrznutí – BM** (celková průměrná hodnota $-0,5294$ °C) byla nejnižší hodnota $-0,5322$ °C v rámci intervalu nejmenších hodnot intenzity osvětlení (do 500 lx), nejvyšší hodnota $-0,5268$ °C v rámci intervalu nejvyšších hodnot intenzity osvětlení (nad 1001 lx). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Byl zjištěn trend, že se stoupající intenzitou osvětlení ve stáji se hodnota BM mírně zvyšuje, tj. zvyšující se intenzita osvětlení působí na hodnotu BM negativně. Tento trend je doložen také v **grafu XXXI** (příloha, str. 125). Možným vysvětlením může být fakt, že v tomto případě dochází s poklesem intenzity osvětlení k poklesu laktózy i TPS, což má za následek vzestup BM (viz výše, str. 69). Také Hanuš et al. (2010) uvádí, že BM je významně ovlivněn zastoupením TPS ($r = -0,33$; $P < 0,05$) a laktózy ($r = -0,35$; $P < 0,05$).

Rozdíly v **syřitelnosti** mléka (celkový průměr 205 sec.) i **kvalitě syřeniny** (celková průměrná třída 2,0) v rámci sledovaných průměrných hodnot intenzity osvětlení nebyly průkazné ($P > 0,05$). V případě syřitelnosti mléka byla zjištěna tendence, že s rostoucí intenzitou osvětlení se doba potřebná k zasýření mléka snižovala a zároveň se mírně zlepšovala kvalita syřeniny. Tento výsledek může mít souvislost se zvyšující se teplotou ve stáji. Byla zjištěna střední korelační závislost (**tab. 7**, str. 76) mezi teplotou ve stáji a intenzitou osvětlení ($r = 0,52$; $P < 0,001$). Dle Chládko et al. (2011), Poláka et al. (2011) i Falty et al. (2011), může s rostoucí teplotou prostředí docházet k poklesu syřitelnosti.

Rozdíly v počtu **somatických buněk – SB** (celkový průměr 143 tis. ml^{-1}) v rámci intervalů intenzity osvětlení nebyly průkazné ($P > 0,05$). Byla však nalezena tendence, že s rostoucí hodnotou tohoto parametru se počet somatických buněk spíše zvyšoval. Jako

příčinu zvýšení počtu somatických buněk, uvádí Seydlová (2012) vystavení dojníc tepelnému stresu, což by mohlo být vysvětlením námi zjištěného vztahu, protože v případě této dizertační práce, se vzrůstající teplotou prostředí, roste i intenzita osvětlení ve stáji ($r = 0,52$; $P < 0,001$), viz **tab. 7** (str. 76).

Celková průměrná hodnota **chlorcukrového čísla (Cl/L)** činila 1,84. Nejvyšší průměrná hodnota (1,92) byla v rámci intervalu intenzity osvětlení 501 až 1000 lx, nejnižší (1,70) v rámci intervalu intenzity osvětlení do 500 lx. Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Je patrné, že hodnota Cl/L se s rostoucí intenzitou osvětlení kolísavě zvyšuje. Tento trend je doložen také v **grafu XXXII** (příloha, str. 126). Na tento vývoj zřejmě působí zvyšující se obsah chloridů a snižující se zastoupení laktózy v mléku (viz výše, str. 69 a 70). Hodnota Cl/L je výslednicí obsahu laktózy a obsahu chloridů, viz korelační vztahy Cl/L a laktózy ($r = -0,44$; $P < 0,01$) a Cl/L a obsahu chloridů ($r = 0,43$; $P < 0,01$), **tab. I** (příloha, str. 130).

5.1.3 Vzájemné korelační vztahy mezi měřenými mikroklimatickými parametry

V **tab. 7** (str. 76) jsou uvedeny korelační vztahy mezi sledovanými mikroklimatickými parametry (statisticky průkazné vztahy jsou zvýrazněny tučně). Byla zjištěna střední korelační závislost ($r = -0,61$; $P < 0,001$) mezi teplotou ve stáji a relativní vlhkostí (RH). Podobnou, i když spíše mírně těsnou korelační závislost ($r = -0,36$) zjistila Zejdová (2012) a Velecká et al. (2014), $r = -0,36$; $P > 0,05$. Velmi vysoká korelační závislost byla mezi teplotou a THI - teplotně-vlhkostním indexem ($0,99$; $P < 0,001$). Jak uvádí Zejdová et al. (2012), tento výsledek je logický, vzhledem ke způsobu výpočtu THI. Ke stejnému závěru dospěli i Javorová et al. (2013). Jak je patrné z korelačního vztahu THI a RH ($r = -0,64$; $P < 0,001$), teplota ovzduší působí na konečnou hodnotu THI silněji, než RH. K podobnému závěru dospěli i Zejdová (2012). Střední korelační závislost byla nalezena mezi teplotou a katahodnotou ($r = -0,57$), tento výsledek souvisí se způsobem zjišťování tohoto parametru, kdy právě teplota hraje významnou roli. Podobné závěry ($r = -0,77$; $P < 0,001$) uvádí i Velecká et al. (2014), velmi těsnou korelační závislost ($r = -0,91$) nalezla Zejdová (2012). V případě teploty a intenzity osvětlení, byla nalezena střední korelační závislost ($r = 0,52$; $P < 0,001$). Tento výsledek je totožný s tvrzením Herrmanna (1997), že v zimním období je intenzita slunečního svitu na severní polokouli vždy nižší, než za stejných podmínek v létě. Dále byla nalezena mírná

korelační závislost ($r = 0,41$; $P < 0,001$) mezi RH a katahodnotou. Podobné tendence ($r = 0,15$; $P > 0,05$) uvádí i Velecká et al. (2014). V případě rychlosti proudění vzduchu a RH, byla nalezena nízká korelační závislost ($r = -0,29$; $P < 0,05$). Velecká et al. (2014) zjistili ještě nižší korelační závislost ($r = -0,15$; $P < 0,001$). Zejdová, nenalezla téměř žádný vztah ($r = -0,01$). Mezi RH a intenzitou osvětlení byla nalezen mírný korelační vztah ($r = -0,43$; $P < 0,001$). Podobného výsledku ($r = -0,48$) dosáhla Zejdová et al. (2012). V případě porovnání vztahu THI a katahodnoty ($r = -0,55$; $P < 0,05$) a THI a intenzity osvětlení ($r = 0,53$; $P < 0,05$), můžeme konstatovat, že jelikož teplota působí silně na hodnotu THI, byly zjištěny podobné výsledky jako při porovnávání těchto parametrů s teplotou. Podobné závěry uvádí Zejdová (2012). Mírná korelační závislost byla vyhodnocena mezi katahodnotou a intenzitou osvětlení ($r = 0,30$; $P < 0,05$). Tato závislost souvisí se způsobem zjišťování katahodnoty, kdy hraje významný vliv teplota, mezi níž a intenzitou osvětlení můžeme mluvit o středně silné korelační závislosti ($r = 0,52$; $P < 0,05$). Podobnou, i když vyšší korelační závislost mezi katahodnotou a intenzitou osvětlení ($r = -0,81$) uvádí Zejdová et al. (2012). Naopak Velecká et al. (2014) mezi těmito parametry nenalezla téměř žádný vztah ($r = -0,07$; $P > 0,05$). Mezi intenzitou osvětlení a rychlostí proudění vzduchu, byla nalezena nízká korelační závislost ($r = 0,29$; $P < 0,05$). Podobné výsledky ($r = 0,31$; $P > 0,05$) uvádí Velecká et al. (2014). Důsledkem zjištěné závislosti intenzity osvětlení a rychlost proudění vzduchu může být působení termické konvekce (Bednář, 2008), i když mezi teplotou a rychlostí větru nebyl nalezen téměř žádný vztah ($r = -0,02$; $P > 0,05$). Nejméně výrazné korelace s ostatními mikroklimatickými prvky byly zjištěny u rychlosti proudění vzduchu.

Tab. 7 Korelační vztahy mezi sledovanými mikroklimatickými parametry (n=55)

Měřené parametry	Teplota	RH	THI	Katahodnota	Rychlost proudění vzduchu	Intenzita osvětlení
Teplota	x	-0,61***	0,99***	-0,57***	-0,02	0,52***
RH	-0,61***	x	-0,64***	0,41**	-0,29*	-0,43***
THI	0,99***	-0,64***	x	-0,55***	0,02	0,53***
Katahodnota	-0,57***	0,41**	-0,55***	x	0,05	-0,30*
Rychlost proudění vzduchu	-0,02	-0,29*	0,02	0,05	x	0,29*
Intenzita osvětlení	0,52***	-0,43***	0,53***	-0,30*	0,29*	x

N.S.=>0,05

*=P<0,05

**=P<0,01

***=P<0,001

5.1.4 Vztah počtu žvýkacích pohybů a vybraných parametrů prostředí, krmiva a bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení

V **tab. 8** (str. 77) jsou uvedeny průměrné hodnoty měřených parametrů v jednotlivých intervalech dle počtu žvýkacích pohybů. V případě průměrných hodnot měřených parametrů (teploty, relativní vlhkosti, množství, doby sousta, sušiny krmné dávky a složení a množství mléka z ranního - R dojení) vzhledem k počtu žvýkacích pohybů, bylo hodnoceno 624 případů.

5.1.4.1 Teplota a relativní vlhkost ve stáji

Celková průměrná **teplota**, byla 10,3 °C, nejvyšší (10,8 °C) byla zjištěna v intervalu zahrnující nejnižší počet žvýkacích pohybů (50 a méně), viz **tab. 8**, str. 77. Nejnižší teplota (10,1 °C) byla nalezena v případě intervalů zahrnující nejvyšší počet žvýkacích pohybů (71 a více). Mezi hodnotami v rámci intervalů nebyly statisticky průkazné rozdíly (P>0,05). Byla tedy zjištěna tendence, že pokud mírně klesá teplota, počet žvýkacích pohybů se zvyšuje. Rovněž Hrouz et al. (2007) uvádí, že skot při nižších teplotách přežvykuje déle a častěji. Dle Doležala, Staňka (2015) se při působení tepelného stresu zkracuje doba přežvykování až o 10 %.

Tab. 8 Průměrné hodnoty měřených parametrů v jednotlivých intervalech dle počtu žvýkacích pohybů

Měřené parametry	Počet žvýkacích pohybů	Jednotka	Intervaly počtu žvýkacích pohybů				
			50 a méně	51 až 70	71 a více	Průkaznost	Celkem/průměr
Počet případů	n		120	384	120	-	624
Teplota	°C		10,8 ^a	10,3 ^a	10,1 ^a	N.S.	10,3
Relativní vlhkost	%		67,72 ^a	68,15 ^a	70,57 ^a	N.S.	68,53
Doba jednoho sousta	sec.		42 ^a	54 ^b	68 ^c	*	55
Sušina krmné dávky	%		40,7 ^a	40,5 ^a	40,6 ^a	N.S.	40,6
Průměrný nádoj	kg/dojnice		12,80 ^b	12,58 ^a	12,68 ^{ab}	*	12,64
Tuk	g.100g ⁻¹		3,84 ^a	3,79 ^a	3,80 ^a	N.S.	3,80
Tukuprostá sušina (TPS)	g.100g ⁻¹		8,70 ^a	8,72 ^a	8,71 ^a	N.S.	8,71
Bílkovina	g.100g ⁻¹		3,20 ^a	3,21 ^a	3,21 ^a	N.S.	3,21
Laktóza	g.100g ⁻¹		4,78 ^a	4,79 ^a	4,78 ^a	N.S.	4,78

a-b hodnoty označené ve stejném řádku odlišnými písmeny se liší statisticky průkazně (P<0,05)

V případě **relativní vlhkosti** ve stáji, byla celková průměrná hodnota 68,53 %. Mezi hodnotami v rámci intervalů nebyly nalezeny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Z dosažených výsledků je patrná tendence, že se stoupající relativní vlhkostí, se počet žvýkacích pohybů mírně zvyšuje.

5.1.4.2 Doba žvýkání sousta a sušina krmné dávky

Celková průměrná **doba jednoho sousta** byla 55 sec (**tab. 8**, str. 77). Nejnižší doba (42 sec.) byla zjištěna v případě intervalu s nejnižším počtem žvýkacích pohybů (50 a méně), nejdelší doba jednoho sousta (68 sec.) v případě nejvyšších počtů žvýkacích pohybů (71 a více). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$), tento trend je doložen v **grafu XXXIII** (příloha, str. 126). Výsledky měření jsou logické, tj. s vyšším počtem žvýkacích pohybů, roste i doba potřebná pro přežvykování jednoho sousta.

Během sledování byla celková průměrná hodnota **sušiny krmné dávky** 40,6 %. Mezi hodnotami v rámci intervalů, nebyly zjištěny statisticky průkazné vztahy ($P > 0,05$), rozdíly mezi hodnotami byly minimální, bez jednoznačných tendencí. K této problematice uvádí Mudřík (2006), že doba potřebná ke žvýkání 1 kg sušiny krmiva je závislá jednak na koncentraci živin v krmivu a pak na jeho úpravě. S těmito názory souhlasí Reece et al. (2010) a doplňují, že objemné krmivo s vysokým množstvím vlákniny se přežvykuje důkladněji a počet žvýkacích pohybů na jedno sousto může být i více jak 100, než je sousto spolknuto. Naopak Schirmann et al. (2012) zjistili mezi dobou přežvykování a denním příjmem sušiny velmi nízkou korelační závislost ($r = 0,11$; $P > 0,05$).

5.1.4.3 Průměrný nádoj a složení mléka

Celkový **průměrný nádoj** byl za sledované období 12,64 kg/dojnice (**tab. 8**, str. 77). Nejvyšší nádoj byl zjištěn v případě intervalu počtu žvýkacích pohybů 50 a méně (12,80 kg/dojnice), nejnižší nádoj v rámci intervalu žvýkacích pohybů 51 až 70 (12,58 kg/dojnice). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Ze zjištěných výsledků vyplývá, že s rostoucím počtem žvýkacích pohybů (od 51) se nádoj mléka mírně zvyšoval, přičemž do počtu 51 žvýkacích pohybů spíše klesal. Tento trend je doložen také v **grafu XXXIV** (příloha, str. 126). Pozitivním vlivem přežvykování na množství mléka se zabývala Nehasilová (2006) a zjistila, že při prodloužení doby přežvykování došlo k nárůstu mléčné užitkovosti.

V případě měřených složkových ukazatelů – obsahu **tuku** (celková průměrná hodnota 3,80 g.100g⁻¹), **bílkovin** (celková průměrná hodnota 3,21 g.100g⁻¹), **laktózy** (celková průměrná hodnota 4,78 g.100g⁻¹) a **TPS** (celková průměrná hodnota 8,71 g.100g⁻¹), nebyly mezi hodnotami v rámci intervalů zjištěny statisticky průkazné rozdíly (P>0,05). Kromě obsahu tuku, kde byla nalezena mírná tendence, že se vzrůstajícím počtem žvýkacích pohybů se tučnost mléka snižuje, byly mezi hodnotami ostatních parametrů a počtem žvýkacích pohybů nalezeny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Mírně negativní vliv vyššího počtu žvýkacích pohybů na obsah tuku v mléce, je v rozporu s názorem Hulsena (2011), který uvádí, že vyšší počet žvýkacích pohybů, znamená vyšší obsah vlákniny v krmivu, což má dle Hanuše (2000) pozitivní dopad na množství tuku v mléce.

5.1.5 Vztah sušiny krmné dávky (KD) a vybraných parametrů prostředí, krmiva a bazénových vzorků mléka z ranního (R) dojení

V **tab. 9** (str. 80) jsou uvedeny průměrné hodnoty měřených parametrů v jednotlivých intervalech dle sušiny krmné dávky (KD). V případě průměrných hodnot měřených parametrů (teploty, relativní vlhkosti, počtu žvýkacích pohybů, doby sousta, složení a množství mléka z ranního - R dojení) vzhledem k sušině KD, bylo hodnoceno 156 případů.

5.1.5.1 Teplota a relativní vlhkost ve stáji

Celková průměrná **teplota**, byla zjištěna 10,3 °C, nejvyšší (15,6 °C) byla zjištěna v intervalu zahrnující nejvyšší hodnoty sušiny KD (42,1% a více), viz **tab. 9**, str. 80. Nejnižší teplota (8,7 °C) byla zjištěna v případě intervalů zahrnující nejnižší sušinu KD (40,0 % a méně). Mezi hodnotami v rámci intervalů byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly (P<0,05). Bylo tedy zjištěno, že pokud stoupala teplota ve stáji, byla rovněž zjištěna vzrůstající tendence růstu sušiny KD. Tento trend je doložen také v **grafu XXXV** (str. 127).

V případě **relativní vlhkosti** ve stáji, byla zjištěna celková průměrná hodnota 68,53 %. Mezi hodnotami v rámci intervalů nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly (P>0,05). Z dosažených výsledků je patrná tendence, že se stoupající relativní vlhkostí, se sušina krmiva mírně snižuje.

Tab. 9 Průměrné hodnoty měřených parametrů v jednotlivých intervalech dle sušiny krmné dávky (KD)

Měřené parametry	Sušina krmné (KD) dávky	Jednotka	Intervaly sušiny krmné dávky – KD (%)				
			40,0 a méně	40,1 až 42,0	42,1 a více	Průkaznost	Celkem/průměr
Počet případů		n	59	60	37	-	156
Teplota		°C	8,7 ^a	9,2 ^a	15,6 ^b	*	10,3
Relativní vlhkost		%	70,01 ^a	70,22 ^a	63,4 ^a	N.S.	68,53
Doba sousta		sec.	55 ^a	54 ^a	54 ^a	N.S.	55
Počet žvýkacích pohybů			60 ^a	61 ^a	59 ^a	N.S.	60
Průměrný nádoj		kg/dojnice	12,78 ^a	12,59 ^a	12,51 ^a	N.S.	12,64
Tuk		g.100g ⁻¹	3,83 ^a	3,83	3,72	N.S.	3,80
Tukuprostá sušina (TPS)		g.100g ⁻¹	8,72 ^a	8,72 ^a	8,70 ^a	N.S.	8,71
Bílkovina		g.100g ⁻¹	3,21 ^a	3,21 ^a	3,20 ^a	N.S.	3,21
Laktóza		g.100g ⁻¹	4,79 ^a	4,79 ^a	4,78 ^a	N.S.	4,78

a-b hodnoty označené ve stejném řádku odlišnými písmeny se liší statisticky průkazně (P<0,05)

5.1.5.2 Doba žvýkání sousta a počet žvýkacích pohybů

Celková průměrná **doba jednoho sousta** byla zjištěna 55 sec (**tab. 9**, str. 80). Mezi hodnotami v rámci intervalů nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Rozdíly mezi hodnotami byly minimální, bez jednoznačných tendencí.

Během sledování byla celková průměrná hodnota **počtu žvýkacích pohybů** 60. Mezi hodnotami v rámci intervalů, byly zjištěny statisticky neprůkazné vztahy ($P > 0,05$), s minimálními rozdíly mezi hodnotami, bez jednoznačných tendencí. Jak uvádí Reece (2010), na počet žvýkacích pohybů (tedy i doby jednoho sousta), nemá takový vliv obsah sušiny, jako spíše množství vlákniny v ní obsažené.

5.1.5.1 Průměrný nádoj a složení mléka

Celkový **průměrný nádoj** byl za sledované období 12,64 kg/dojnice (**tab. 9**, str. 80). Mezi hodnotami v rámci intervalů nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Z dosažených výsledků je však patrná tendence, že se vzrůstající sušinou KD, klesal průměrný nádoj. Na rozdíl od našeho závěru Bouška et al. (2006) zjistili, že zvyšování sušiny KD má pozitivní vliv na její příjem, tedy i na produkci mléka.

V případě měřených složkových ukazatelů – obsahu **tuku** (celková průměrná hodnota $3,80 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), **bílkovin** (celková průměrná hodnota $3,21 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), **laktózy** (celková průměrná hodnota $4,78 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a **TPS** (celková průměrná hodnota $8,71 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), nebyly mezi hodnotami v rámci intervalů zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Kromě obsahu tuku, kde byla nalezena mírná tendence, že se vzrůstající sušinou KD se tučnost mléka snižovala, byly mezi hodnotami ostatních parametrů a sušinou KD nalezeny minimální rozdíly, bez jednoznačných tendencí. Dle Doležala et al. (2010) obsah tuku v mléce ovlivňuje především obsah vlákniny v krmivu. Ohledně vlivů působících na množství bílkovin v mléce Illek (2003) uvádí, že nejvýznamnějším zdrojem aminokyselin je bakteriální protein, Murphy, O'Mara (1993) upřesňují, že se rovněž využívá doplněk proteinu v KD. Dle Divokého (2005) je laktóza výživou ovlivnitelná pouze velmi málo.

5.2 Experiment II – porovnání vybraných parametrů bazénových vzorků mléka, vzhledem k rozdílné frekvenci jejich odběru (sledování R a sledování RVR)

V **tab. 10**, str. 83 jsou uvedeny průměrné hodnoty množství, složení, vlastností mléka a vybraných mikroklimatických faktorů ve srovnání dle frekvence jeho odběru. V případě sledování R bylo hodnoceno celkem 120 případů (zahrnující bazénové vzorky mléka z ranního nádoje). Stejný počet případů (120) byl hodnocen v případě sledování RVR (zahrnující bazénový vzorek mléka z ranního nádoje aktuální den a z ranního a večerního nádoje předchozího dne).

5.2.1 Množství mléka – nádoj, pořadí laktace

V případě průměrného **nádoje** (sledování RVR 11,74 kg/dojnice a sledování R 12,01 kg/dojnice), byly vyšší průměrné hodnoty zjištěny u sledování R (o 0,28 kg mléka/dojnice), viz **tab. 10**, str. 83. Mezi hodnotami v rámci rozdílné frekvence odběru mléka byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Dá se tedy konstatovat, že velikost nádoje byla v našem případě ovlivněna rozdílnou frekvencí odběru mléka. Tento výsledek je doložen také v **grafu XXXVI** (příloha, str. 127). K této problematice uvádí Skýpala, Chládek (2008), že statisticky průkazně ($P < 0,01$) vyšší nádoj zjistili v případě ranního dojení. Tento výsledek koresponduje s výsledkem v této disertační práci, kdy byl vyšší nádoj zjištěn v případě sledování R. Nižší množství mléka u sledování RVR bude patrně zapříčiněno započítáním mléka z večerního dojení, kdy jeho produkce bývá obvykle nižší. S tímto rozdílem ve frekvenci dojení souhlasí i výsledky Heringa et al. (2007) a Cassandra et al. (1995).

Průměrné **pořadí** laktace bylo u dojnic v rámci obou sledování stejné (sledování RVR i R 2,37). Podobných výsledků bylo dosaženo v rámci průměrné **fáze** laktace (sledování RVR 180 dní sledování R 179). Rozdíl mezi sledováním RVR a R činilo 1 den (ve prospěch sledování RVR). Mezi hodnotami pořadí ani fáze laktace v rámci rozdílné frekvence odběru mléka nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Tyto výsledky vypovídají o rovnoměrném rozložení souboru dat a naznačují, že pořadí a fáze laktace neměly vzhledem k frekvenci odběru mléka významný vliv.

Tab. 10 Průměrné hodnoty množství, složení, vlastností mléka a vybraných mikroklimatických faktorů ve srovnání dle frekvence jeho odběru

Měřené parametry	Jednotka	Celkem/průměr		R-RVR	Průkaznost
		R	RVR		
Počet případů	n	120	120	-	
Průměrný nádoj	kg/dojnice	12,01	11,73	0,28	*
Prům. pořadí laktace	-	2,37	2,37	0,00	N.S.
Prům. fáze laktace	-	179	180	1	N.S.
Tuk	g.100g ⁻¹	3,67	3,74	0,07	N.S.
Tukuprostá sušina (TPS)	g.100g ⁻¹	8,75	8,70	0,05	N.S.
Bílkovina	g.100g ⁻¹	3,22	3,22	0,00	N.S.
Laktóza	g.100g ⁻¹	4,81	4,81	0,00	N.S.
Chloridy	g.l ⁻¹	0,87	0,85	0,02	*
Hořčík	g.l ⁻¹	0,13	0,11	0,01	N.S.
Vápník	g.l ⁻¹	1,25	1,27	0,02	N.S.
pH	-	6,44	6,43	0,01	N.S.
Titrační kyselost	SH	6,39	6,42	0,03	N.S.
Hustota	g.cm ⁻³	1,0300	1,0299	0,0001	N.S.
Bod mrznutí (BM)	°C	-0,5322	-0,5308	0,0014	N.S.
Syřitelnost	sec.	202	194	8	*
Kvalita sýřeniny	třída	1,9	1,9	0,0	N.S.
Počet somatických buněk (PSB)	tis.ml ⁻¹	126	125	1	N.S.
Chlorcukrové číslo C/L	-	1,81	1,77	0,04	*

R - mléko z ranního nádoje

RVR - mléko z ranního nádoje aktuální den a z ranního a večerního nádoje předchozího dne

N.S.=P>0,05

*=P<0,05

5.2.2 Složení mléka

Mezi sledováním RVR a R byly v případě **tučnosti** mléka nalezeny velmi malé rozdíly (sledování RVR 3,74 g.100g⁻¹ a sledování R 3,67 g.100g⁻¹, tj. rozdíl 0,07 g.100g⁻¹), viz **tab. 10**, str. 83. Mezi hodnotami v rámci rozdílné frekvence odběru mléka nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly (P>0,05). Z výsledků vyplývá mírná tendence, že vyšší tučnost byla zjištěna u sledování RVR (součástí mléko z večerního dojení), což vypovídá o mírném, statisticky neprůkazném vlivu frekvence odběru mléka na jeho tučnost. Obdobně Skýpala, Chládek (2008) či Hering et al. (2007) zjistili vyšší tučnost mléka v případě večerního dojení (P<0,01).

V případě obsahu **bílkovin** (sledování RVR i R 3,22 g.100g⁻¹) nebyly nalezeny statisticky průkazné rozdíly (P>0,05), jejich obsah v mléce se nelišil. Můžeme tedy usoudit, že frekvence odběru mléka na tento parametr vliv neměla. Statisticky neprůkazný rozdíl mezi obsahem bílkovin mléka z večerního a ranního dojení (P>0,05) uvádí i Skýpala, Chládek (2008), Skýpala et al. (2010) a Ozcan et al. (2015). Naopak Hering et al. (2007) uvádí statisticky průkazně vyšší obsah bílkovin u večerního dojení (P<0,001).

Stejný neprůkazný rozdíl (P>0,05) mezi sledováními R a RVR, jako v případě obsahu bílkovin, byl sledován také v případě množství **laktózy** (sledování RVR i R 4,81 g.100g⁻¹). Statisticky neprůkazný rozdíl mezi obsahem laktózy z ranního a večerního dojení (P>0,05) uvádí i Skýpala, Chládek (2008). Naopak Hering et al. (2007) uvádí statisticky průkazně vyšší obsah laktózy u večerního dojení (P<0,01).

V případě porovnání **obsahu tukuprosté sušiny – TPS** byly zjištěny mírně vyšší hodnoty u sledování R (8,75 g.100g⁻¹), oproti sledování RVR (8,70 g.100g⁻¹). Zjištěný rozdíl byl 0,05 g.100g⁻¹. Mezi hodnotami v rámci rozdílné frekvence odběru mléka nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly (P>0,05). Z výsledků měření vyplývá tendence, že frekvence odběru mléka může mít určitý vliv na obsah TPS, kdy tento parametr byl vyšší u sledování R (mléko z ranního dojení). Dle Skýpaly, Chládky (2008) je rozdíl v obsahu TPS dle frekvence dojení statisticky neprůkazný (P>0,05), ovšem Ozcan et al. (2015) uvádí mezi TPS mléka z večerního a ranního dojení statisticky průkazný rozdíl (P<0,01), kdy byl tento parametr zjištěn vyšší u večerního dojení. Tento závěr zcela neodpovídá se zjištěnými tendencemi v této disertační práci.

V případě obsahu **chloridů** byly mezi sledováními nalezeny určité rozdíly (sledování RVR 0,85 g.l⁻¹ a sledování R 0,87 g.l⁻¹). Mezi hodnotami v rámci rozdílné

frekvence odběru mléka byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$), kdy byl vyšší obsah chloridů zjištěn u sledování R (o $0,02 \text{ g.l}^{-1}$). Dle zjištěných výsledků, může být konstatováno, že frekvence odběru mléka má na obsah chloridů vliv, vyšší obsah chloridů byl zjištěn v mléce ze sledování R (mléko z ranního dojení) oproti sledování RVR (součástí mléko z večerního dojení). Tento trend je doložen také v **grafu XXXVII** (příloha, str. 128). Podobný závěr uvádí i Davies (1938).

Mezi sledováním RVR a R nebyly v případě obsahu **hořčíku** zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). V případě sledování RVR byla průměrná hodnota $0,11 \text{ g.l}^{-1}$, v případě sledování R $0,13 \text{ g.l}^{-1}$ (rozdíl $0,02 \text{ g.l}^{-1}$). Dle výsledků jsou patrné tendence, že obsah hořčíku, je v případě sledování RVR (obsaženo mléko z večerního dojení) nižší, oproti sledování R (mléko z ranního dojení).

V případě obsahu **vápníku** nebyly mezi sledováními nalezeny statisticky průkazné ($P > 0,05$) rozdíly (sledování RVR $1,27 \text{ g.l}^{-1}$ a sledování R $1,25 \text{ g.l}^{-1}$; rozdíl $0,02 \text{ g.l}^{-1}$). Dle výsledků jsou patrné tendence, že obsah vápníku, je v případě sledování RVR (obsaženo mléko z večerního dojení) vyšší, oproti sledování R (mléko z ranního dojení).

5.2.3 Vlastnosti mléka

Mezi sledováním RVR a R nebyly v případě **pH** zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$), viz **tab. 10**, str. 83. U sledování RVR byla zaznamenán průměrná hodnota pH 6,43, v případě sledování R 6,44 (rozdíl pH 0,01). Dle zjištěných výsledků může být konstatováno, že frekvence odběru mléka měla v případě této disertační práce velmi malý, prakticky žádný vliv. Podobný, statisticky neprůkazný rozdíl mezi pH mléka z večerního a ranního dojení zjistili i Ozcan et al. (2015) a Skýpala, Chládek (2008).

V případě **titrační kyselosti** (sledování RVR 6,42 SH a sledování R 6,39) nebyli mezi sledováními nalezeny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Rozdíl mezi sledováními činil 0,03 SH (vyšší průměrná hodnota u sledování RVR). Dle zjištěných výsledků může být konstatováno, že frekvence odběru mléka měla v případě této disertační práce na titrační kyselost velmi malý, prakticky žádný vliv. Podobný výsledek zaznamenali také Skýpala, Chládek (2008).

Mezi sledováním RVR a R nebyly v případě **hustoty** mléka zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). V případě sledování RVR byla nalezena průměrná hodnota $1,0299 \text{ g.cm}^{-3}$, v případě sledování R hodnota $1,0300 \text{ g.cm}^{-3}$ (rozdíl průměrných hustot

0,0001). Dle zjištěných výsledků v této disertační práci je patrné, že frekvence odběru mléka měla na sledovaný parametr malý, prakticky žádný vliv. Dle Zadražila (2002), je hustota mléka funkcí zejména TPS, tuku a vody. Tento závěr koresponduje s výsledkem v této disertační práci, kdy mezi frekvencí odběru mléka v rámci sledování změn v obsahu TPS a tučnosti mléka, nebyly nalezeny průkazné rozdíly.

Při měření **bodu mrznutí - BM** bylo zjištěno, že mezi sledováním RVR (průměrná hodnota $-0,5308\text{ }^{\circ}\text{C}$) a R ($-0,5322\text{ }^{\circ}\text{C}$) nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P>0,05$). Rozdíl bodu mrznutí mezi sledováními byl $0,0014\text{ }^{\circ}\text{C}$. Z výsledků sledování vyplývá tendence, že mírně nižší (příznivější) hodnota BM, byla zjištěna v případě sledování R (mléko z ranního dojení) oproti sledování RVR (obsaženo mléko z večerního dojení). Rovněž může být konstatováno, že frekvence odběru mléka měla velmi malý vliv na jeho bod mrznutí. Naopak Buchberger (1990), zjistil příznivější hodnotu BM u mléka z večerního dojení.

V případě **syřitelnosti** mléka (sledování RVR 194 sec. a sledování R 202 sec.) byli mezi sledováními zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P<0,05$), kdy nižší hodnota syřitelnosti (o 8 sec.) byla zjištěna v případě sledování RVR (zahrnuto mléko z večerního nádoje) oproti sledování R (mléko z ranního nádoje). Dá se tedy konstatovat, že syřitelnost mléka byla v našem případě ovlivněna rozdílnou frekvencí odběru mléka. Tento výsledek je doložen také v **grafu XXXVIII** (příloha, str. 128). Na rozdíl od výsledků v této disertační práci, Skýpala, Chládek (2008), statisticky průkazný rozdíl v syřitelnosti mléka mezi ranním a večerním dojením nezjistili.

V případě hodnocení **kvality syřeniny** (sledování RVR i R třída 1,9) se jejich kvalita v rámci obou sledování nelišila, nebyly nalezeny statisticky průkazné rozdíly ($P>0,05$). Můžeme tedy usoudit, že frekvence odběru na tento parametr vliv neměla. Podobný závěr uvádí i Skýpala, Chládek (2008).

Mezi sledováními RVR a R nebyly v případě **počtu somatických buněk - SB** zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P>0,05$). U sledování RVR byla zaznamenán průměrná hodnota 125 tis.ml^{-1} , v případě sledování R 126 tis.ml^{-1} (rozdíl 1 tis.ml^{-1}). Dle zjištěných výsledků může být konstatováno, že frekvence odběru mléka neměla na počet SB prakticky žádný vliv. Naopak Seydlová (2012) uvádí, že počet SB z večerního dojení může být oproti hodnotám z ranního dojení vyšší o 20 až 30 %. Rovněž Skýpala, Chládek (2008) zjistili vyšší počet SB ve vzorcích z večerního dojení oproti rannímu dojení, ovšem tento rozdíl nebyl statisticky průkazný ($P>0,05$).

V případě hodnocení **chlorcukrového čísla - Cl/L**, byla u sledování RVR zjištěna průměrná hodnota 1,77 a u sledování R hodnota 1,81. Rozdíly mezi sledováními (0,04) byly vyhodnoceny jako statisticky průkazné ($P < 0,05$). Z výsledků je patrné, že hodnota Cl/L byla v našem případě ovlivněna rozdílnou frekvencí odběru mléka, kdy byla jeho vyšší hodnota zjištěna v případě sledování R (mléko z ranního nádoje). Tento závěr je doložen také v **grafu XXXIX** (příloha, str. 129). Domnívám se, že tento výsledek, je způsoben vyšší průměrnou hodnotou obsahu chloridů v případě sledování R (mléko z ranního nádoje) oproti sledování RVR (obsaženo mléko z večerního dojení), protože hodnota Cl/L, je výslednicí obsahu chloridů a laktózy v mléce.

6 ZÁVĚR

Cílem této disertační práce bylo analýza využití bazénového vzorku mléka jako ukazatele chovatelského prostředí dojníc českého strakatého plemene skotu. Mezi sledované parametry bazénových vzorků mléka patřily: nádoj, obsah tuku, bílkovin, laktózy, tukuprosté sušiny (TPS), vápníku, chloridů, hořčíku, dále pH, titrační kyselost, hustota, bod mrznutí (BM), syřitelnost a kvalita sýřeniny, počet somatických buněk (SB) a chlorcukrové číslo (CI/L). Hodnocenými parametry chovatelského prostředí byly: teplota, relativní vlhkost (RH), teplotně-vlhkostní index (THI), katahodnota, rychlost proudění vzduchu, intenzita osvětlení, sušina krmiva, počet žvýkacích pohybů, doba potřebná k přežvýkání jednoho sousta a sušina krmné dávky (KD). V rámci výzkumu byl hodnocen vliv výše uvedených parametrů chovatelského prostředí na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka získaných z ranního dojení (Experiment I) a jejich porovnání s bazénovými vzorky mléka získanými z ranního dojení v aktuální den a současně z ranního a večerního dojení ze dne předchozího (Experiment II).

Experiment I: Vliv vybraných faktorů chovatelského prostředí na množství, složení a vlastnosti bazénových vzorků mléka z ranního dojení

V případě hodnocení vlivu teploty, RH, THI bylo hodnoceno celkem 278 případů, v případě ostatních sledovaných parametrů (katahodnoty, rychlosti proudění vzduchu, intenzity osvětlení, počtu žvýkacích pohybů, doby potřebné k přežvýkání jednoho sousta a sušiny KD) bylo hodnoceno celkem 39 případů. Při hodnocení vztahů mezi sledovanými mikroklimatickými parametry bylo hodnoceno 55 případů.

Na základě zjištěných výsledků můžeme konstatovat následující:

Vliv teploty:

Se vzrůstající teplotou ve stáji klesala výše nádoje, obsah Ca a hodnota syřitelnosti se snižovala, zatím co stoupal obsah tuku, chloridů, hořčíku, chlorcukrové číslo (CI/L), počet somatických buněk (SB) a zhoršovala se hodnota bodu mrznutí (BM). Neprůkazný vliv teploty ve stáji jsme zjistili v případě obsahu tukuprosté sušiny (TPS), bílkovin, laktózy, pH, titrační kyselosti, hustoty a kvality sýřeniny.

Vliv relativní vlhkosti (RH):

Se vzrůstající RH klesal průkazně obsah chloridů, hořčíku, hodnota pH se snižovala a zlepšovala se hodnota BM, zatímco obsah vápníku stoupal. Neprůkazný vliv RH ve stáji jsme zjistili v případě nádoje, obsahu tuku, bílkovin, laktózy, TPS, titrační kyselosti, syřitelnosti, kvality sýřeniny, počtu SB, chlorcukrového čísla.

Vliv teplotně-vlhkostního indexu:

Se vzrůstající hodnotou THI ve stáji průkazně klesala výše nádoje, obsah chloridů, vápníku, počet SB, hodnota pH, zatímco stoupal obsah hořčíku a zhoršovala se hodnota BM. Neprůkazný vliv teploty ve stáji jsme zjistili v případě obsahu tuku, bílkovin, laktózy, TPS, hustoty, titrační kyselosti, BM, syřitelnosti, kvality sýřeniny, počtu SB a Cl/L.

Vliv katahodnoty:

Neprůkazný vliv katahodnoty ve stáji byl zjištěn u všech hodnocených parametrů, tj. obsahu tuku, bílkovin, laktózy, chloridů, hořčíku, vápníku, TPS, pH, titrační kyselosti, hustoty, BM, syřitelnosti, kvality sýřeniny, počtu SB a Cl/L.

Vliv rychlosti proudění vzduchu:

Se vzrůstající rychlostí proudění vzduchu ve stáji se zvyšovalo pH mléka a prodlužovala se syřitelnost. Neprůkazný vliv rychlosti proudění vzduchu ve stáji jsme zjistili v případě nádoje, obsahu tuku, bílkovin, laktózy, chloridů, hořčíku, vápníku, TPS, hustoty, titrační kyselosti, BM, kvality sýřeniny, počtu SB a Cl/L.

Vliv intenzity osvětlení ve stáji:

Se vzrůstající intenzitou osvětlení ve stáji průkazně stoupala výše nádoje, obsah hořčíku, chloridů a Cl/L, zatímco klesal obsah bílkovin, laktózy, TPS, hustota a zhoršovala se hodnota bodu mrznutí. Neprůkazný vliv intenzity osvětlení ve stáji jsme zjistili v případě obsahu tuku, vápníku, pH, titrační kyselosti, syřitelnosti, kvality sýřeniny, počtu SB.

Vliv počtu žvýkacích pohybů:

Nižší počet žvýkacích pohybů dojnic byl v našem případě průkazně spojen s kratší dobou přežvykování. Rovněž bylo zaznamenáno průkazné kolísání produkce mléka. Sledované obsahové složky mléka (tuk, bílkoviny, TPS a laktóza) počtem žvýkacích pohybů ovlivněny nebyly. Rovněž jsme nezaznamenali vliv sušiny krmné dávky, teploty či RH ve stáji na počet žvýkacích pohybů dojnic.

Vliv sušiny krmné dávky (KD):

Vyšší obsah sušiny KD byl v našem případě průkazně spojen s vyšší teplotou ve stáji. Produkce mléka a obsahové složky (tuk, bílkoviny, TPS a laktóza) sušinou KD ovlivněny nebyly. Rovněž jsme nezaznamenali vzájemný vztah sušiny KD a následujících parametrů: RH, počtu žvýkacích pohybů doby přežvykování.

Vzájemné vztahy mezi měřenými mikroklimatickými parametry:

Byl zjištěn výrazný kladný pozitivní vztah mezi teplotou a THI, mezi teplotou a intenzitou osvětlení, dále mezi RH a katahodnotou a také mezi THI a intenzitou osvětlení. Méně výrazný pozitivní vztah byl zjištěn mezi rychlostí proudění vzduchu a intenzitou osvětlení. Výrazný negativní vztah byl zjištěn v případě teploty a RH, teploty a katahodnoty, dále mezi RH a THI, RH a intenzitou osvětlení a rovněž mezi THI a katahodnotou. Méně výrazné negativní vztahy byly zjištěny mezi RH a rychlostí proudění vzduchu a mezi katahodnotou a intenzitou osvětlení.

Experiment II: Porovnání vybraných parametrů bazénových vzorků mléka, vzhledem k rozdílné frekvenci jejich odběru – sledování R a sledování RVR

Byly hodnoceny rozdíly mezi vybranými parametry bazénových vzorků mléka z ranního dojení (sledování R) a bazénových vzorků mléka zahrnující mléko z ranního nádoje aktuální den a z ranního a večerního nádoje předchozí den (sledování RVR). U obou sledování se jednalo o 120 případů.

Průkazný vliv frekvence odběru vzorků jsme zjistili u: nádoje, obsahu chloridů, Cl/L a syřitelnosti. Vyšší nádoj i vyšší obsah chloridů a hodnota Cl/L byl zjištěn u sledování R, kratší doba sýření byla zjištěna u sledování RVR.

Neprůkazný vliv frekvence odběru vzorků jsme zjistili u: obsahu tuku, bílkovin, laktózy, hořčíku, vápníku, TPS, hustota, pH, titrační kyselosti, BM, syřitelnosti, kvalité sýřeniny a počet SB.

Praktické uplatnění výsledků zjištěných při řešení disertační práce

> Výsledky výzkumu potvrdily možnost využití bazénových vzorků mléka jako ukazatele chovatelského prostředí dojnic českého strakatého skotu (a zřejmě i dalších dojených plemen). Bylo tedy zjištěno, že bazénové vzorky mohou být využity prakticky se stejnou měrou významu, jako jsou v dnešní době využívány individuální vzorky mléka. Výsledky výzkumu potvrdily důležitost monitorování v dnešní době obvykle sledovaných mikroklimatických faktorů – teploty a relativní vlhkosti (příp. jejich kombinace – THI). I v případě analýzy bazénových vzorků mléka se potvrdilo, že dominantní vliv mezi výše popsány parametry má v našich zeměpisných šířkách teplota, která je pro chovatele zároveň nejjednodušeji měřitelnou veličinou.

> Mezi minoritně sledované mikroklimatické faktory patří intenzita osvětlení, katahodnota nebo rychlost proudění vzduchu. V případě analýzy bazénových vzorků mléka, jsme ve většině případů zjistili minimální vliv těchto parametrů na množství a složení mléka. Tyto výsledky jsou rovněž srovnatelné s výzkumy, ve kterých byly analyzovány individuální vzorky mléka. Výše zmíněné prvky mikroklimatu tedy mohou sloužit jako doplňující ukazatele při monitorování chovatelského prostředí dojnic či jako námět k dalšímu výzkumu.

> Nově jsme analyzovali obsah vápníku, hořčíku a chloridů v bazénových vzorcích mléka. Výsledky výzkumu poukazují na význam sledování obsahu těchto minoritních látek mléka. Mezi nimi a chovatelským prostředím byly zjištěny průkazné vztahy. Tyto minoritní složky mají vliv na zpracovatelnost mléka a rovněž poukazují na zdravotní stav dojnic, a proto by jejich pravidelné sledování mohlo být do budoucna užitečné jak pro farmáře, tak i pro mlékárny.

> Dle zjištěných výsledků, je možné využít bazénové vzorky mléka (jak z ranního, tak i z večerního dojení) k hodnocení chovatelského prostředí dojnic. Bylo prokázáno, že u většiny měřených parametrů mléka, nehraje velkou roli denní doba odběru. Při interpretaci výsledků je ale třeba určité opatrnosti v případě nádoje, obsahu chloridů a syřitelnosti.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Bednář J., 2008: Meteorologie, s. 193–222. In: Kurfürst, J. (ed.): *Kompendium ochrany kvality ovzduší*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, spol s r.o. ISBN 978-80-86832-38-8.
2. Bernabucci U. & Calamari L., 1998: Effect of heat stress on bovine milk yield and composition. *Zoot. Nutr. Anim.*, 24: 247–257. ISSN 0390-0487.
3. Bertocchi L., Vitali A., Lacetera N., Nardone A., Varisco G. & Bernabucci U., 2014: Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship. *Animal*, 8(4): 667–74. ISSN 1751-7311.
4. Bouška J., 2006: Význam chovu skotu, s. 11–16. In: Bouška, J. et al.: *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 186 s. ISBN 80-86726-10-9.
5. Bouraoui R., Lahmar M., Majdoub A., Djemali M. & Belyea R., 2002: The relationship of temperature – humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Anim. Res.* 51: 479–491. eISSN: 1627-3591.
6. Brauner J. & Suchánek B., 1982: Složení a vlastnosti mléka u krav v I. laktaci ve vztahu k některým činitelům. *Živoč. Vým.*, 27: 99–108.
7. Buchberger, J., 1990: Der Gefrierpunkt. *Tierzüchter*. 42: 119–121
8. Cashman K. D., 2002: Macroelements, Nutritional Significance, s. 2051–2058. In: Roginski, H., Fuquay, J. W. & Fox, P.F. (eds.): *Encyclopedia of Dairy Sciences*, č. 3. London: Academic Press, 4170 s. ISBN: 0-12-227238-2.
9. Cassandro M., Carnier P., Gallo L., Mantovanir, Contiero B., Bittante G. & Jansen G. B., 1995: Bias and accuracy of single milking testing schemes to estimate daily and lactation milk yield. *J. Dairy Sci.*, 78:2884–2893. ISSN 0022-0302.
10. Černý V., Klepetář J. & Příbyla L., 2003: Měření koagulace mléka působením syřidla, s. 42–48. In: *Mléko a sýry 2003*. Praha: Česká společnost chemická. ISBN 80-86238-31-8.
11. Čiháková M., 2009: *Vliv základních bioklimatologických ukazatelů kvality stájového prostředí, prevence a způsobů léčby na zdravotní stav mléčné žlázy dojníc a jejich užitkovost*. Dizertační práce (in MS, dep. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta,

katedra Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat. Vedoucí práce prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

12. Dahl, G. E., Buchanan B. A. & Tucker H.A., 2000: Photoperiodic effects on dairy cattle: A review. *J.Dairy Sci.* 83(4): 885–893. ISSN 0022-0302.
13. Davies W. L., 1938: The chloride content of milk. *Journal of Dairy Research*, 9(3): 327–335. ISSN 0022-0299.
14. Divoký L., 2005: Výživa na pokračování. *Plema report*, (6): 34.
15. Dolejš J., Toufar O., Musil J. & Knížek J., 1991: Vliv nízké teploty prostředí na masnou užitkovost a životní projevy býků na žír. *Živočišná výroba*, 36(2): 163–172.
16. Dolejš J., Toufar O. & Knížek J., 1994. *Vliv mikroklimatických podmínek v uzavřených stájích na užitkovost skotu*. MZe, Česká republika, č. 10, 10 s.
17. Dolejš J., Toufar O., Knížek J. & Loučka R., 1996: Vliv teplotních změn na variabilitu užitkovosti dojnic. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (ed.): *XII. Česko-slovenská bioklimatologická konference*. Velké Bílovice.
18. Doležal O., 2009: Vliv prostředí a managementu na kvalitu mléka a výskyt mastitid. *Náš chov*, (4): 61–65. ISSN 0027-8068.
19. Doležal O. & Abramson S., 2009: Výživa a krmení při eliminaci tepelného stresu (1.). *Náš chov*, (8): 26–28. ISSN 0027-8068.
20. Doležal O., 2010: Kde hledat rezervy při dojení krav. *Náš chov*, (2): 49–51. ISSN 0027-8068.
21. Doležal O. et al., 2010: *Metody eliminace tepelného stresu - významná chovatelská rezerva*. Soubor odborných statí pro chovatele. 41 s. Online [vid. 2015-10-5]. Dostupné z: http://www.cestr.cz/files/nezarazene_dokumenty/publikace_tepel._stres3.pdf
22. Doležal, O & Staněk S., 2015: *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi press s.r.o., 243 s. ISBN 978-80-86726-70-0.
23. Dragounová H., 2003: *Hodnocení jakosti mléka a mlékárenských výrobků*. Praha, Česká zemědělská univerzita, 57 s. ISBN 80-86642-24-0.
24. Drevjany L., Kozel V. & Padrůněk S., 2004: *Holštýnský svět*. Sedmihorky: Zea s. r. o. ve spolupráci se Zemědělským týdeníkem, 344 s.

25. Erbez M., 2010: *Vliv tepelného stresu na produkci mléka a chování dojníc českého strakatého plemene skotu*. Dizertační práce (in MS, dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat. Vedoucí práce prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.
26. Falta D., Erbez M., Loukotová J. & Chládek G., 2009: Effect of maximal micro-climatic values in stable on milk production of holstein cows on 2nd lactation. In: *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems*. 5(4): 59–63. [vid. 2015-08-12].
Dostupné z:
<http://www.animalwelfare.szie.hu/cikkek/200904/AWETH2009059063.pdf>
27. Falta D., Skýpala M. & Chládek G., 2010: Vliv hodnoty teplotně-vlhkostního indexu (THI) ve stáji na složení a technologické vlastnosti bazénových vzorků mléka, s. 145–148. In Štětina J. & Čurda L. (eds): *Celostátní přehledky sýrů 2010. Výsledky přehledů a sborník přednášek konference Mléko a sýry*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 306 s. ISBN 978-80-7080-760-6.
28. Falta D., Polák O. & Chládek G., 2011: Effect of stable climate on milk content and technological properties of bulk tank samples in Czech pied cattle. In: *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems* [online]. 7(2): 143–151. [vid. 2015-05-21].
Dostupné z:
<http://www.animalwelfare.szie.hu/sites/default/files/cikkek/201102/AWETH2011143151.pdf>.
29. Falta D., Adamski M., Cejna V., Hanus O., Lategan F., Kupczynski R., Chladek G., Filipcik R. & Machal L., 2014: The effect of air temperature and breed on bovine milk composition and its processing quality. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 20(1): 215–219. ISSN 1310-0351.
30. Forman L., 1994: *Mlékárenská technologie II*. Praha: VŠCHT, 217 s. ISBN: 80-7080-510-2.
31. Fox P. F. & McSweeney P. L. H., 1998: *Dairy chemistry and biochemistry*. 1st ed. London, New York Blackie Academic & Professional, 478 s. ISBN 0-412-72000-0.
32. Fox P. F., 2009: Lactose: Chemistry and Properties, s. 1–16 In: McSweeney P. L. H. & Fox, P. F.: *Advanced Dairy Chemistry. Volume 3: Lactose, Water, Salts and*

- Minor Constituents*. 3rd ed. Springer Science + Business Media, 784 p. ISBN 978-0-387-84865-5.
33. Frelich J. et al., 2001: *Chov skotu*. České Budějovice: ZF JU, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
34. Gaafar H. M. A., El-Gendy M. E., Bassiouni M. I., Shamiah S. M., Halawa A. A. & Abu El-Hamd M. A., 2011: Effect Of Heat Stress On Performance Of Dairy Friesian Cows. 1- Milk Production And Composition. *Researcher*, 3(5): 85–93. ISSN 2163-8950.
35. Gajdůšek S., 1996: Vliv mastitidního onemocnění na mléčnou produkci, složení, kvalitu a technologické vlastnosti mlék, 25-27. In: *Kontrola mastitid při produkci mléka*, VÚCHS Rapotín.
36. Gajdůšek S., 1997: *Mlékařství II: (cvičení)*. Brno: MZLU, 84 s. ISBN 80-7157-278-0.
37. Gajdůšek S., 2003: *Laktologie*. Brno: MZLU, 84 s. ISBN 80-7157-657-3 (brož.).
38. Gantner V., Milić P., Kuterovac K., Solić D. & Gantner R., 2011: Daily production of dairy cattle. *Mljekarstvo*, 61(1): 56–63. ISSN 1846-4025.
39. Gantner V., Milić P., Jovanovac S., Raguž N., Bobić T. & Kuterovac K., 2012: Influence of temperature-humidity index (THI) on daily production of dairy cows in Mediterranean region in Croatia. *Animal farming and environmental interactions in the Mediterranean region: EAAP – European Federation of Animal Sciences*, 131: 71–78. ISSN 0071-2477.
40. Gaucheron F., 2005: The minerals of milk. *Reprod. Nutr. Dev*, 45:473–483. ISSN 1297-9708.
41. Hahn G. L., 1999: Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Dairy Science*, 77(2): 10–20. ISSN 0022-0302.
42. Hanuš O. & Foltys V., 1991: některé vlastnosti a minerální složky mléka plemen skotu v Československu. *Czech J. Anim. Sci.*, 40: 497–505. ISSN 1805-9309.
43. Hanuš O. & Suchanek B., 1991: Variability and somatic cell counts in cows milk as influenced by some internal and external factors. Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu. *Živočišná výroba*, 36(4): 303–311.

44. Hanuš O., 2000: Složení a kvalita mléka, s. 28–62. In Doležal et al.: *Mléko, dojení, dojírny*. Praha, AGROSPOJ, 241 s.
45. Hanuš O., Bjelka M. & Genčurová, V., 2003: Šlechtitelské a technologické aspekty bodu mrznutí mléka a prevence případných problémů, s. 81–97. In *Šlechtitelské a technologické aspekty chovu doje-ných krav a kvality mléka (zejména s ohledem na bod mrznutí) : chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu 2003*. Sborník příspěvků, Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu, 140 s. ISBN 80-903142-1-X
46. Hanuš O., Janů L., Vyleťelová M. & Macek A., 2004: Vliv faktorů prvovýroby jako genotypu dojnice, krmení a bakteriální a mykotoxinové kontaminace mléka na jeho technologické ukazatele typu obsah volných mastných kyselin, kysací schopnosti a syřitelnosti, s. 32–55. In *Aktuální problémy řízení v chovu skotu*, VÚCHS Rapotín.
47. Hanuš O., Frelich J., Tomáška M. Vyleťelová M., Genčurová V., Kučera J. & Třináctý J., 2010: The analysis of relationships between chemical composition, physical, technological and health indicators and freezing point in raw cow milk. *Czech J. Anim. Sci.*, 55(1): 11–29. ISSN 1805-9309.
48. Hanuš O. & Vyleťelová M., 2012: Technologické vlastnosti mléka, s. 168–177. In: Samková E. et al.: *Mléko: produkce a kvalita*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.
49. Hanuš O., Vyleťelová M. & Jeřábková J., 2012: Kontrola jakosti mléka, s. 178–203. In: Samková E. et al.: *Mléko: produkce a kvalita*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.
50. Hargrove G. L., 1994: Bias in Composite Milk Samples with Unequal Milking intervals. *J. Dairy Sci.*, 77: 1917–1921, ISSN: 0022-0302.
51. Harmon R., 1996: Mastitis and milk quality, s. 25– 39. In: HARDING F.: *Milk quality*. Wolters Kluwer Law & Business, 184 s. ISBN 0834213451.
52. Harvatine K. J., 2012: Circadian Patterns of Feed Intake and Milk Composition Variability, s. 43–55. In: *Tri-State Dairy Nutrition Conference*, April 24 and 25, 2012. The Ohio State University, 117 s.
53. Havlík V., 2010: Když se kravám „rozsvítí“ aneb jak působí světlo na dojnice. *Náš chov*. (3): 16-17. ISSN 0027-8068.

54. Heck J. M. L., Van Valenberg H. J. F., Dijkstra J. & Van Hooijdonk A. C. M., 2009: Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *Journal of Dairy Science*, 92(10): 4745–4755. ISSN 0022-0302.
55. Hering P., Hanuš O., Jedelská R., Rejlek V. & Kopecký J., 2007: Validace spolehlivosti vybraných metod odběru vzorků pro zajištění věrohodnosti výsledků analýz mléka v kontrole užítkovosti v České republice. *Výzkum v chovu skotu*, 3:40–46. ISSN 0139-7265.
56. Hering P. & Majzlíková Z., 2009: *Zásady provádění kontroly užítkovosti* [online]. Hradištko: ČMSCH, 4. doplněné vydání. Online [vid. 2014-11-1]. Dostupné na: <http://www.cmsch.cz/store/2009-zasady-provadeni-ku-4-vydani.pdf>
57. Herrmann J., 1997: *Hvězdy*. Praha: Ikar praha, spol s r.o., 287 s. ISBN 80-7202-212-1.
58. Hooydonk van A. C. M. & Walstra P., 1987: Interpretation of the kinetics of the renneting reaction in milk. *Neth. Milk Dairy J.*, 41(1):19–47. ISSN: 0028-209X.
59. Hovorková M., 2007: Vliv různých faktorů na vysoké počty somatických buněk. *Náš chov*, (10): 23. ISSN 0027-8068.
60. Houška et al., 1991: *Vybraná data pro potravinářský průmysl. Mléko, mléčné výrobky a polotovary*. Praha: Středisko technických informací potravinářského průmyslu, 198 s. ISBN 80-85120-08-9.
61. Hrouz J. et al., 2007: *Etologie hospodářských zvířat*. Brno: Mendelova lesnická a zemědělská univerzita v Brně, 185 s. ISBN 978-80-7157-463-7.
62. Huhtanen., P., Rinne, M. & Nousiainen, J., 2007: Evaluation of the factors affecting silage intake of dairy cows: a revision of the relative silage dry-matter intake index. *Animal*, (1): 758–770
63. Hulsén, J., 2011: *Cow signals - Jak rozumět řeči krav*. Praha: Profi Press s. r. o, 98 s. ISBN 978-80-86726-44-1.
64. Chase L. E., 2006: Climate change impacts on dairy cattle. In: *Climate Change and Agriculture: Promoting Practical and Profitable Responses*, s. III-17–III-23. Online [vid. 2015-05-10]. Dostupné na:

- <http://agricoop.nic.in/Climatechange/ccr/files/Climate%20Change%20on%20Cattle.pdf>
65. Chládek G., 2004: Vliv chovatelského prostředí na kvalitu mléka, s. 11–13. In: Kuchtík J. (ed): *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků*. Brno: MZLU v Brně, 40 s. ISBN 80-7157-771-5.
66. Chládek G. & Čejna, V., 2004: The effect of lactation phase on coagulation time and titratable acidity of Holstein cows milk, s. 55–57. In: "*Den mléka 2004*". Praha: Katedra chovu skotu a mlékařství ČZU v Praze a ISV Praha, 87 s. ISBN 80-213-1166-5.
67. Chládek G. & Čejna, V., 2005: The relationship between freezing point of milk and milk components and its changes during lactation in Czech Pied and Holstein cows. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 53(5):63–70. ISSN 1211-8516.
68. Chládek G. & Kučera J., 2008: Chov skotu, s. 75–117. In Žižlavský et al.: *Chov hospodářských zvířat*. 2. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2008, 209 s. ISBN 978-80-7157-615-0.
69. Chládek G., Čejna, V., Falta, D., & Máchal, L., 2011: Effect of season and herd on rennet coagulation time and other parameters of milk technological quality in Holstein dairy cows., *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59(5): 113–118. ISSN 1211-8516.
70. Chládek G., Falta, D. & Kučera, J., 2011: Chov skotu, s. 79–123. In: Máchal et al.: *Chov zvířat I – Chov hospodářských zvířat*. Mendlova univerzita v Brně, 237 s. ISBN 978-80-7375-553-9
71. Chloupek J. & Suchý, P., 2008: *Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata* [online]. Multimediální učební text. Brno: VFU, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 229 s. Online [vid. 2015-04-02]. Dostupné na: <http://cit.vfu.cz/mikroklima/mikroklima.pdf>
72. Ikonen T., 2000: *Possibilities of genetic improvement of milk coagulation properties of dairy cows*. Disertační práce. Faculty of Agriculture and Forestry of the University of Helsinki. Vedoucí práce prof. Matti Ojala. 34 s. Online [vid. 2015-09-11]. Dostupné na:

http://www.academia.edu/3988843/Possibilities_of_Genetic_Improvement_of_Milk_Coagulation_Properties_of_Dairy_Cows

73. Illek J., 1998: Výživa dojnic a její vliv na jakost a složení mléka. *Krmiva a Výživa*, 1(1): 14–16.
74. Illek J., 2003: Aktuální výživářské aspekty dojnic směřované ke kvalitě mléka, s. 36–39. In: *Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvalita mléka*, VUCHS Rapotín, 140 s. ISBN 80-903142-1-X.
75. Illek J., Kumprechtov, D., Kudrna V., Matějčík M. & Vlček, M., 2009: Minerální výživa dojnic a její nedostatky. *Náš chov*, 69(3): 16–20. ISSN 0027-8068.
76. Ishler V., Heinrichs, J. & Varga, G., 1996: *From feed to milk: Understanding rumen function. Extension circular*, The Pennsylvania State University, 27 s. Online [vid. 2015-23-04]. Dostupný na: www.das.psu.edu.
77. Javorová J., Falta D., Velecká M., Andrýsek J., Večeřa M., Studený S. & Chládek, G., 2013: Effect of increasing temperature and changes in relative humidity on composition and technological properties of bulk milk samples from Czech Fleckvieh breed. *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems*, 9(3): 12–17. ISSN 1786-8440. Online [vid. 2013-12-12]. Dostupný na: <http://cabdirect.org/abstracts/20143178622.html;jsessionid=FDD3DA6EB6FD23A0A9E262F2C467CD7F>
78. Javorová J., Velecká M., Falta D., Večeřa M., Andrýsek J., Studený S. & Chládek G., 2014a: The effect of air temperature and time of day on distribution of czech fleckvieh cows within the barn. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis.*, 62(1): 117–124. ISSN 1211-8516.
79. Javorová, J., Velecká, M., Falta, D., Andrýsek, J., Večeřa, M. & Chládek, G., 2014b: Vliv doby mražení na vybrané parametry bazénových vzorků mléka dojnic holštýnského plemene, s. 113–116. In Štětina J. & Čurda L. (eds): *Celostátní přehledky sýrů 2014. Výsledky přehledů a sborník přednášek konference Mléko a sýry*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 240 s. ISBN 978-80-7080-909-9.
80. Javorová, J., Velecká, M., Falta, D., Andrýsek, J., Večeřa, M. & Chládek G., 2015: Vliv změn mikroklimatu ve stáji během roku na složení a množství mléka dojnic

- českého strakatého skotu, s. 79–85. In Maršálek, M.: *ZOOTECHNIKA 2015. Sborník z konference mladých vědeckých pracovníků*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 136 s. ISBN 978-80-7394-518-3.
81. Jelínek, P., 2003: Laktace, s. 343–361. In: Jelínek, Koudela, et al.: *Fyziologie hospodářských zvířat*. Brno: MZLU, 403 s. ISBN 80-7157-644-1
82. Ježková A., 1999: Mléčná užitkovost skotu. In Štolc L. et al.: *Chov hospodářských zvířat*. Praha: ČZU; ISV, 152 s. ISBN 80-213-0478-2.
83. Jílek, F., Futerová, J., Marounek, M. & Váchal, J., 1997: Biologické základy reprodukce, mléčné a masné užitkovosti skotu, s. 10–39. In: Urban, F. et al.: *Chov dojeného skotu*. APROS, Praha, 288 s. ISBN 80-86726-16-9.
84. Kadzere C. T., Murphy M. R., Silanikove N. & Maltz E., 2002: Heatstress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science*, 77: 59–61. ISSN 1871-1413.
85. Kendall P. E., Nielsen P. P., Webster J. R., Verkerk G. A. Littlejohn R. P. & Matthews L. R., 2006: The effect of providing shade to lactating dairy cows in temperature climate. *Livestock Science*, 103: 148–157. ISSN 1871-1413.
86. Kic P. & Brož V., 1995: *Tvorba stájového prostředí*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze, 46 s. ISBN 80-7105-106-3.
87. Knapp D. M. & Grummer R. R., 1991: Response of Lactating Dairy Cows to Fat Supplementation During Heat Stress. *Journal of Dairy Science*, 74(8): 2573–2579. ISSN 0022-0302.
88. Kopec T., Kučera J., Chládek G. & Verner M., 2011: Popis tvaru laktační křivky u krav českého strakatého skotu podle pořadí laktace a ročníku narození s využitím woodova modelu, s. 239–244. In: *MendelNet 2011 - Proceedings of International Ph.D. Students Conference*. Mendel University in Brno, 1064 s. ISBN 978-80-7375-563-8. URL: https://mnet.mendelu.cz/mendelnet2011/mendelnet_2011_fulltext.pdf
89. Kopřiva A. & Veselý P., 2006: Krmení skotu, s. 225–282. In: Zeman, L. et al., 2006: *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press s. r. o., 360 s. ISBN 80-86726-17-7.

90. Kořínek D. & Neumann S., 2004: Výživa dojnic. Bachorová acidóza – „nemoc z povolání“ vysokoužitkových dojnic. *Náš chov*, (11): P24–P25. ISSN 0027-8068.
91. Kouřimská L., Kosinová & R. Babička L., 2007: Když se mluví o kravském mléce. *Náš chov*, 67(5): 108–113. ISSN: 0027-8068.
92. Kudrna, V., 2004: Sestavování krmných dávek pro vysokoužitkové dojnice. *Náš chov*, (11): P16–P20. ISSN 0027-8068.
93. Kudrna V., Skřivanová V. & Tyrolová, Y., 2006: Výživa a krmení, s. 85–116. In: Bouška J. et al.: *Chov dojeného skotu*. Praha, Profi Press, 186 s. ISBN 80-86726-10-9.
94. Kunc P. & Knížková I., 1996: Dojírny a welfare u dojnic. In: *Ochrana zvířat a welfare*. FVHE VFU Brno, s. 36.
95. Kvapilík J., Hanuš O., Roubal P. & Filip V., 2013: *Dojení krav jedenkrát denně - ekonomika a fyziologie*. Online [vid. 2015-29-09]. Dostupné na: <https://www.mastitis.cz/dojeni-krav-jedenkrat-denne-ekonomika-a-fyziologie/>.
96. Kvapilík J., Růžička Z. & Bucek P., 2015: *Ročenka-CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICĚ (Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2014)*. Praha: ČMSCH, CSCHMS, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 95 s.
97. Látal O. & Pozdíšek, J. 2006: Vliv výživy dojnic na vybrané složky mléka. In: *Výzkum v chovu skotu*, s. 32–38. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 48(6). ISSN 0139-7265.
98. Lindmark-Månsson H., Fondéna R., Pettersson, H-E., 2003: Composition of Swedish dairy milk. *International Dairy Journal*, 13: 409–425. ISSN: 0958-6946.
99. Litschmann T. & Masařík Z., 2006: Praktické možnosti tepelné zátěže v chovech zvířat. Online [vid. 2015-10-10]. Dostupné na: <http://www.amet.cz/LitschmannMasarik06.pdf>
100. Lukášová J. et al., 1999: *Hygiena a technologie produkce mléka*. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 101 s. ISBN 80-85114-53-4.
101. Lukášová J. & Smrčková, A., 2003: Obsah vápníku v mléce a jeho význam. *Veterinářství*, 53:192–193. Online [vid. 2015-23-04]. Dostupné na:

http://www.vetweb.cz/informace-z-oboru/hygiena-technologie/Obsah-vapniku-v-mlece-a-jeho-vyznam__s1496x50823.html

102. McCarthy O. J., 2003: Physical and Physicochemical properties, s. 1812–1821. In Roginski, H., Fuquay, J. W., Fox, P. F.: *Encyklopedia of dairy sciences*. Volume three. Academic Press, London, 2003, 814 s. ISBN 0-12-227238-2.
103. Mikšík J., 2006: Plemena skotu, s. 40–49. In Mikšík, J., Žižlavský, J.: *Chov skotu – přednášky*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2. vyd., 162 s. ISBN 80-7157-883-5
104. Moreno-Rojas R., Zurero-Cosano, G. & Amaro-Lopez M. A., 1993: Concentration and seasonal variation of calcium, magnesium, sodium and potassium in raw cow, ewe and goat milk. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 45: 99–105. ISSN 1465-3478.
105. Mudřík Z., 2006: Fyziologické předpoklady výživy skotu, s. 16–47. In Mudřík, Z., Doležal, P. & Koukal, P.: *Základy moderní výživy skotu*. Praha: ČZU, 276 s. ISBN 80-213-1559-8
106. Murphy J. J. & O'Mara F., 1993: Nutritional manipulation of milk protein concentration and its impact on the dairy industry. *Livestock Prod. Sc.*, 35: 117–134. ISSN 1871-1413 .
107. Nehasilová D., 2003: Dobrá kvalita vzduchu ve venkovních stájích. *Schweinezucht und Schweinemast*, 3: 32–33. Online [vid. 2015-08-10]. Dostupné na: <http://www.agronavigator.cz/service.asp?act=print&val=17991>
108. Nehasilová D., 2006: Dojnice potřebují dostatek odpočinku. *DLZ*, (1):112–114. [vid. 2015-24-04]. Dostupné na: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=44311&ids=1463>
109. Novák P., Kubíček K., Opatřil M., Šoch M., Zeman J. & Fišer A., 1996: ustájení dojnic ve vztahu k hygieně dojení, s. 134–135. In: *Current problems in production and technology of milk*. České Budějovice ,ZF JU České Budějovice.
110. Novák P., Kubíček K. & Zabloudil F., 2002: Mikroklima, tepelná bilance a větrání stájí pro hospodářská zvířata. *Náš chov*, 7: 4–6, ISSN 0027-8068.

111. Novák P. & Rožnovský J., 2008: Vliv klimatických změn na organismus hospodářských zvířat. *Náš chov*, (6): 60–61. ISSN 0027-8068.
112. Ozcan T., Yaslioglu E., Kilic I. & Simsek E., 2015: Fatty acid composition of the milk. *Mljekarstvo*, 65 (1): 9-17. ISSN 1846-4025.
113. Palmer R. W., Jensen E. L. & Hardie A. R., 1994: Removal of within-cow differences between morning and evening milk yields., *J. Dairy Sci.*, 77: 2663–2670. ISSN: 0022-0302.
114. Pavel E. R. & Gavan, C., 2011: Seasonal and Milking-to-Milking Variations in Cow Milk Fat, Protein and Somatic Cell Counts. *Notulae Scientia Biologicae*, 3(2): 20–23. Online [vid. 2012-01-22]. ISSN: 2067-3264. Dostupný na www.notulaebiologicae.ro
115. Pavelka A., 1996: *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*. Brno: Litera, 106 s. ISBN 80-85763-09-5.
116. Polák O., Falta D., Zejdová P., Večeřa M., Studený S. & Chládek G., 2011: Effect of barn microclimate on milk content and technological properties of bulk tank samples in czech fleckvieh cows during the whole year, s. 593–601. In: *MendelNet 2011 - Proceedings of International Ph.D. Students Conference*. Mendel University in Brno, 1064 s. ISBN 978-80-7375-563-8.
117. Poplštejnová I., 1991: *Vliv výživy dojníc na složení mléka (Studie VTR) : The Effect of Dairy Cow Nutrition on the Milk Composition (Review)*. Praha: ÚVTIZ, 52 s.
118. Pospíšilová D. et al., 2013: *Stájové prostředí: odborný kurz*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 66 s. ISBN 978-80-7375-915-5.
119. Příbyla L. & Čejna V., 2006: Porovnání vizuální a nefelo–turbidimetrické metody pro měření syřitelnosti mléka, s. 110–111. In: *Den mléka 2006*, ČZU Praha, 2006, 172 s. ISBN 80-213-1498-2
120. Rajčević M., Potočník K. & Levstek J., 2003: Correlations Between Somatic Cells Count and Milk Composition with Regard to the Season. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 68(3): 221–226. ISSN 1331-7776.
121. Reece W. O., 2010: *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada Publishing, 2. vyd, 480 s. ISBN 978-80-247-3282-4.

122. Rodriguez L. A., Mekonnen G., Wilcox C. J., Martin F. G., Krienke W. A., 1985: Effects of relative humidity, maximum and minimum temperature, pregnancy, and stage of lactation on milk composition and yield. *Journal of Dairy Science*, 68(4): 973–8. ISSN 0022-0302.
123. Rosenthal I., 1991: *Milk and dairy products. Properties and processing*. United States, Wiley-Blackwell, 217 s. ISBN 352727989X
124. Rusek A., 2006: Problémy s mléčnými složkami u dojnic – obsah tuku. *Náš chov*, (5): 40–41. ISSN 0027-8068.
125. Sambraus H. H. 2006: *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Praha, Nakladatelství Brázda, 296 s. ISBN 80-209-0344-5.
126. Samková E & Lužová T., 2012: Minerální látky, s. 100–107. In: Samková E. et al.: *Mléko: produkce a kvalita*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.
127. Sedmíková M., 2006: Biologické základy mléčné a masné užitkovosti, s. 17–32. In: Bouška, J. et al.: *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 186 s. ISBN 80-86726-10-9.
128. Semjan Š., 1994: *Mliekárstvo*. 2. vyd., Nitra, VŠP, 211 s. ISBN 807-137-157-2.
129. Seydlová, R. 1994: *Kvalitní mlékárenská surovina, základní předpoklad ekonomického úspěchu: výroby mléka*. Metodiky pro zemědělskou praxi. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 43 s.
130. Seydlová R., 2012: Počet somatických buněk, s. 128–140. In: Samková E. et al.: *Mléko: produkce a kvalita*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.
131. Sharma A. K., Rodriguez L. A., Wilcox C. J., Collier R. J., Bachman K. C. & Martin F. G., 1988: Interactions of Climatic Factors Affecting Milk Yield and Composition. *Journal of Dairy Science*, 71(3): 819–825. ISSN 0022-0302.
132. Schirmann K., Chapinal N., Weary D. M., Heuwieser W. & Keyserlingk von M. A., 2012: Rumination and its relationship to feeding and lying behavior in Holstein dairy cows. *J Dairy Sci.*, 95(6): 3212–7. ISSN 0022-0302.

133. Skřivanová V., Homolka P., Kudrna V., Loučka R., Machačová E. & Mudřík Z., 1997: Výživa a krmení, s. 128–165. In: Urban, F. et al.: *Chov dojeného skotu*. Praha: APROS, 288 s. ISBN 80-86726-16-9
134. Skýpala M. & Chládek, G., 2008: Složení a technologické vlastnosti mléka získaného z ranního a večerního dojení. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis.*, 56(5): 187–198. ISSN 1211-8516.
135. Skýpala M., Falta D. & Chládek G., 2010: Vliv teploty a vlhkosti ve stáji na složení a technologické vlastnosti bazénových vzorků mléka v letním období, s. 51–52. In: Šustová K., Kuchtík J., Kalhotka L., Jůzl M., Falta D., Kuchtík J. (ed): *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků VII*. Sborník referátů ze semináře s mezinárodní účastí Brno: Mendelova universita v Brně, 76 s. ISBN 80-7157-771-5.
136. Smetana P. et al., 2009: *Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství : kvalita mléka, hygienické požadavky na jeho zpracování, přímý prodej mléka : zásady ekolo-gického chovu skotu, ovcí a koz*. Olomouc, Bioinstitut, Metodika pro praxi, 62 s. ISBN 978-80-904174-5-8.
137. Sokol J., Špaček A., Kotvas R., Branická J. & Ballová Š., 1989: *Návody na cvičenia zo zootechniky a prevencie hospodárskych zvierat*. Nitra, Nitranske tlačiarne, 200 s.
138. Stádník, L. & František L., 2001: *Vnitřní faktory ovlivňující užitkovost dojnic*. [cit. 2015-24-04]. Dostupné na: <http://www.agris.cz/clanek/108679/vnitri-faktory-ovlivnujici-uzitkovost-dojnic>
139. Straková E. & Suchý P., 2005. *Výživa hospodářských zvířat*. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita, 89 s.
140. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012: *Chovný cíl a standard: Šlechtitelský program českého strakatého skotu*. Online [vid. 2012-03-02]. Dostupné na:
http://www.cestr.cz/files/slechtteni_a_reprodukce/slechtitelsky_program_2007.pdf
141. Šoch M., Basík M., Novák P. & Vráblíková J., 2003: Vliv relativní vlhkosti vzduchu a ochlazovací hodnoty prostředí na mléčnou produkci krav. In: *Functions*

- of energy and water balances in bioclimatological systems. Bratislava, 46 s. ISBN 80-8069-244-0.
142. Šťastný V., 2006: *Mikroklima stájí, ochrana před nepříznivým působením fyzikálních a chemických vlivů*. Zootechnik, VÚŽV, Praha Uhřetěves. Online [vid. 2012-03-02]. Dostupné na: http://www.zootechnik.cz/zoo_ppz.php
143. Šustová K., 2001: Bod mrznutí mléka. Dizertační práce (in MS, dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). MZLU v Brně, Agronomická fakulta, Ústav technologie potravin. Vedoucí práce prof. ing. Stanislav Gajdůšek, DrSc.
144. Šustová K., 2005: *Laktologie (návody do cvičení)*. 49 s. In press.
145. Šustová K., 2015: *Mlékárenské technologie: (návody do cvičení)*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 124 s. ISBN 978-80-7509-248-9.
146. Toufar O. & Dolejš J., 1996: Odras vlivu extrémních stájových teplot na užitkovosti dojnic chovaných v uzavřené stáji, s. 60 – 62. In: *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat*, Brno: NOEL 2000.
147. Urban F., Šereda L., Váchal J. & Vetýška J., 1997: Rozvoj chovu a mléčné užitkovosti plemen skotu v České republice, s. 54–69. In: Urban, F. et al.: *Chov dojeného skotu*. APROS, Praha, 288 s. ISBN 80-901100-7-X.
148. Vaques-Añon, M., Bertics, S. J. & Grummer, R. R., 1997: The Effect of Dietary Energy Source During Mid to Late Lactation on Liver Triglyceride Performance of Dairy Cows. *J. Dairy Sci*, 80: 2504–2512. ISSN 0022-0302.
149. Večeřa M., 2013: *Faktory ovlivňující výběr boxu dojnici českého strakatého plemene skotu*. Dizertační práce (in MS, dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat. Vedoucí práce prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.
150. Vejčík, A., 2001: *Chov hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1. vyd., 178 s. ISBN 80-7040-514-7.
151. Velecká M., Javorová J., Andryšek J., Večeřa M., Falta D. & Chládek G., 2014: The effect of stable microclimate on composition of bulk milk samples from Holstein cows, s. 207–211. In Polák O., Cerkal R. & Škarpa P.: *MendelNet 2014 -*

Proceedings of International PhD Students Conference. Mendel University in Brno, 613 s. ISBN 978-80-7509-174-1.

152. Velecká M., Javorová J., Andryšek J., Večeřa M., Falta D. & Chládek G., 2015: Vliv extrémních hodnot teplotně-vlhkostního indexu (THI) na množství a složení mléka holštýnských dojnic, s. 86–91. In Maršálek, M.: *ZOOTECHNIKA 2015: Sborník z konference mladých vědeckých pracovníků*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2015, 136 s. ISBN 978-80-7394-518-3.
153. Velíšek, J., Cejpek, K. & Pánek, J., 2002: Aminokyseliny, peptidy a bílkoviny, s. 3–72. In: Velíšek, J.: *Chemie potravin 1. 2. Vyd.* Tábor: OSSIS, 344 s. ISBN 80-86659-00-3.
154. Vokřálová, J., Novák, P., Illek, J., Brix, M., Odehnalová, S. & Ihnát. O., 2007: Vliv klimatu na mléčnou produkci. *Náš chov*, (6): 66–68. ISSN 0027-8068.
155. Walstra P., Wouters J. T M. & Geurts T. J., 2006: *Dairy science and technology*. 2nd ed. New York: Boca Raton: CRC/Taylor Frabcis, 782 s. ISBN 0-8247-2763-0.
156. Walterová L., 2010: *Vliv vybraných parametrů stájového prostředí na mléčnou užitkovost dojnic*. Dizertační práce (in MS, dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat. Vedoucí práce prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.
157. West J. W., 2003: Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 86: 2131–2144. ISSN 0022-0302.
158. West J. W., Mullinix B. G. & Bernard J. K., 2003: Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 86(1): 232–42. ISSN 0022-0302.
159. Zdražil K., 2002: *Mlékařství*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze. 127 s. ISBN 80-86642-15-1.
160. Zamberlin Š., Antunac N., Havranek J. & Samaržija D., 2012: Mineral elements in milk and dairy products. *Mljekarstvo* 62(2): 111–125. ISSN 1846-4025.
161. Zejdová P., 2012: *Vliv extrémních hodnot stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic holštýnského plemene skotu*. Dizertační práce (in MS,

dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat. Vedoucí práce prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.

162. Zejdová P., Chládek G. & Falta D., 2014: *Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 26 s. ISBN 978-80-7375-945-2
163. Žižlavský, J., 2006: Dojená plemena skotu, s. 33–46. In: Bouška, J. et al.: *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 186 s. ISBN 80-86726-10-9.

8 SEZNAM ZKRATEK

BM – bod mrznutí

Cl/L – chlorcukrové číslo

KD – krmná dávka

R dojení – bazénové vzorky mléka z ranního dojení (Experiment I)

RH – relativní vlhkost

SB – somatické buňky

Sledování R – bazénové vzorky mléka z ranního dojení (Experiment II)

Sledování RVR - bazénové vzorky mléka z ranního nádoje aktuální den a z ranního a večerního nádoje předchozího dne (Experiment II)

THI – teplotně-vlhkostní index

TPS – tukuprostá sušina

9 SEZNAM TABULEK

Tab. A Složení mléka (Zadrazil, 2002)

Tab. B Faktory působící na pH, malé kolísání (Hanuš, 2000)

Tab. C Přehled příčin odchylek titrační kyselosti (SH) mléka od normy (Hanuš, 2000 dle Thieme et al., 1983)

Tab. D Závislost THI na teplotě a RH vzduchu spolu se stresovými zónami dojníc (Doležal et al., 2010 dle Armstrong, 1994)

Tab. E Hodnocení kvality sýřeniny (Gajdůšek, 1997)

Tab. 1 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech teplot

Tab. 2 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (RH)

Tab. 3 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech teplotně-vlhkostního indexu (THI)

Tab. 4 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech katahodnoty

Tab. 5 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu

Tab. 6 Průměrné hodnoty množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení

Tab. 7 Korelační vztahy mezi sledovanými mikroklimatickými parametry (n=55)

Tab. 8 Průměrné hodnoty měřených parametrů v jednotlivých intervalech dle počtu žvýkacích pohybů

Tab. 9 Průměrné hodnoty měřených parametrů v jednotlivých intervalech dle sušiny krmné dávky (KD)

Tab. 10 Průměrné hodnoty množství, složení, vlastností mléka a vybraných mikroklimatických faktorů ve srovnání dle frekvence jeho odběru

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. A Hlavní produkční stáj v Říčanech

Obr. B Schema hlavní produkční stáje

Obr. C Vzorek krmné dávky

Obr. D Mechanické počítadlo (foto z <http://www.driml-napajecky.cz>)

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Obr. I Vzhled jednotlivých tříd (1 až 4) kvality sýřeniny

Graf I Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf II Průměrná tučnost mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf III Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf IV Průměrný obsah hořčíku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf V Průměrný obsah vápníku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf VI Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf VII Průměrná hodnota syžitelnosti mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf VIII Průměrný počet somatických buněk v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf IX Průměrná hodnota chlorcukrového čísla mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)

Graf X Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)

Graf XI Průměrný obsah hořčíku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)

Graf XII Průměrný obsah vápníku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)

Graf XIII Průměrná hodnota pH mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)

Graf IV Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)

Graf XV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XVI Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XVII Průměrný obsah hořčíku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XVIII Průměrný obsah vápníku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XIX Průměrná hodnota pH mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XX Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XXI Průměrný počet somatických buněk v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI

Graf XXII Průměrná hodnota pH mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu ($m.s^{-1}$)

Graf XXIII Průměrná hodnota syřitelnosti mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu ($m.s^{-1}$)

Graf XXIV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXV Průměrný obsah bílkovin v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXVI Průměrný obsah laktózy v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXVII Průměrný obsah TPS v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXVIII Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXIX Průměrný obsah hořčíku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXX Průměrná hustota mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXXI Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXXII Průměrná hodnota chlorcukrového čísla mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)

Graf XXXIII Průměrná doba sousta v jednotlivých intervalech počtu žvýkacích pohybů

Graf XXXIV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech počtu žvýkacích pohybů

Graf XXXV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech sušiny krmné dávky (KD)

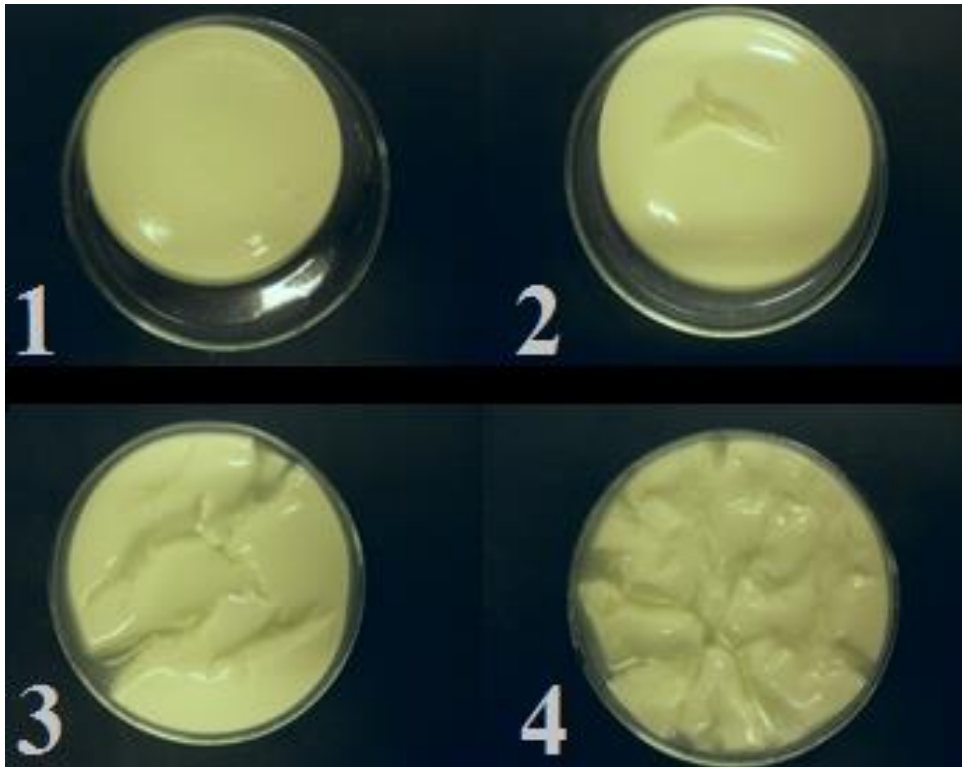
Graf XXXVI Srovnání průměrného nádoje – sledování R a RVR

Graf XXXVII Srovnání obsahu chloridů v mléce – sledování R a RVR

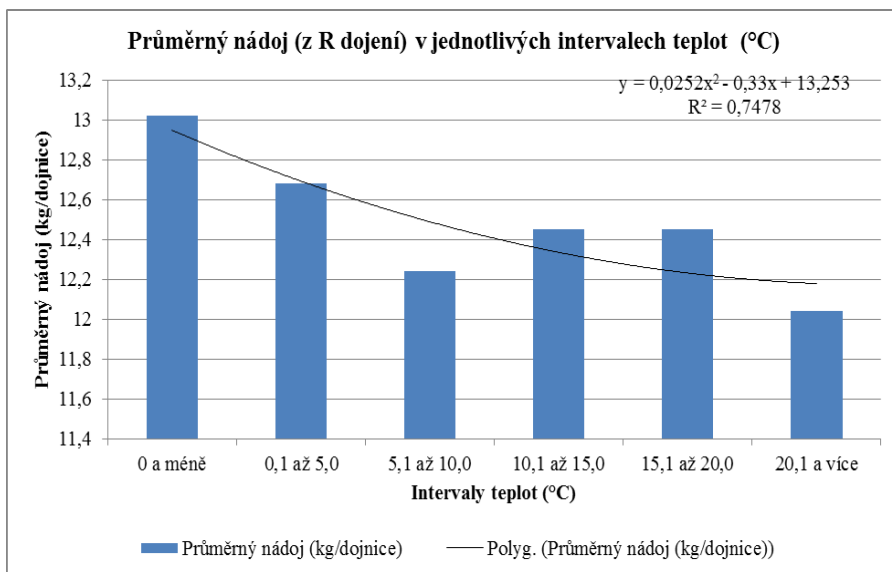
Graf XXXVIII Srovnání syřitelnosti mléka – sledování R a RVR

Graf XXXIX Srovnání hodnot chlorcukrového čísla mléka – sledování R a RVR

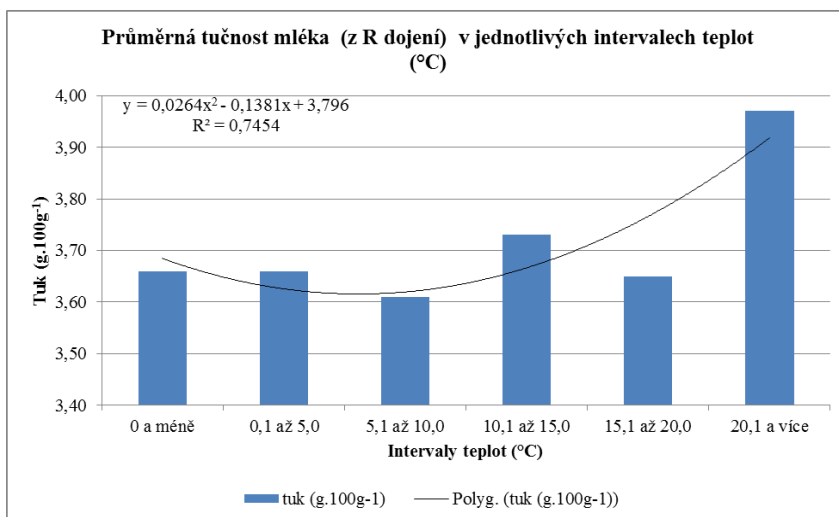
Tab. I Korelační vztahy množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení u vzorků patřící k měření klimatických faktorů 1krát týdně a denně



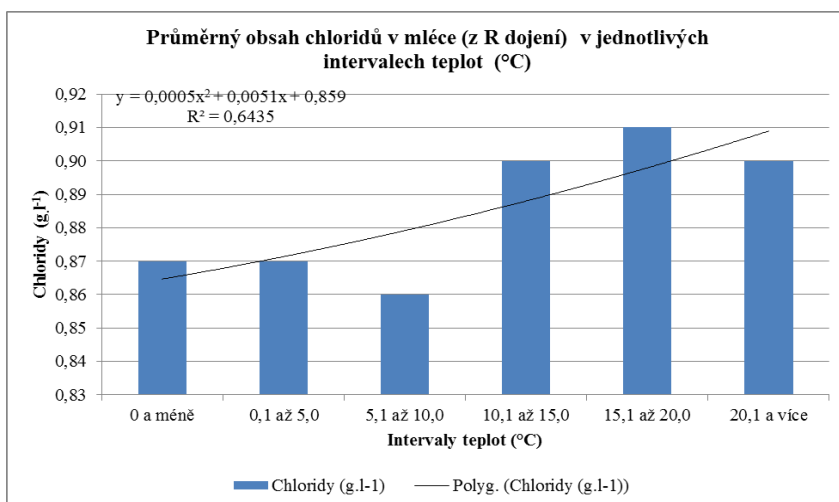
Obr. I Vzhled jednotlivých tříd (1 až 4) kvality sýřeny



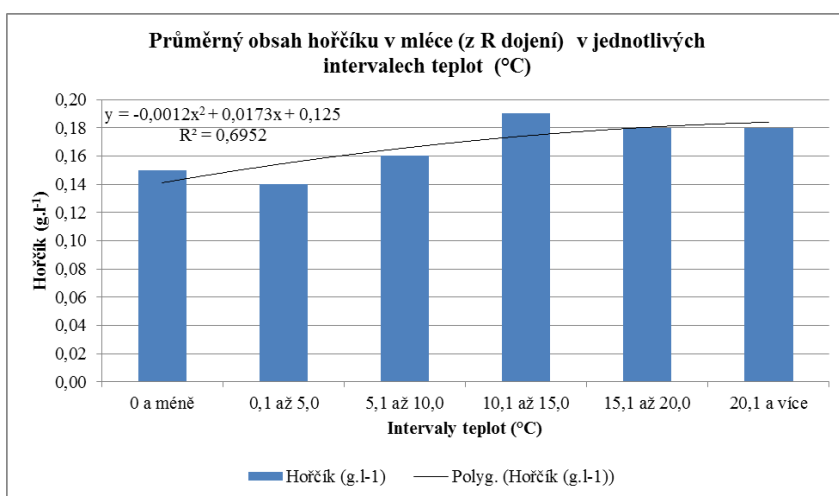
Graf I Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



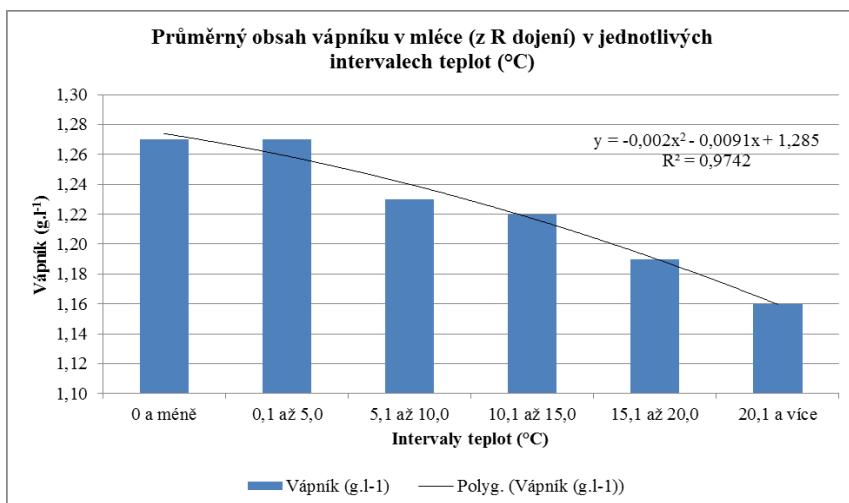
Graf II Průměrná tučnost mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



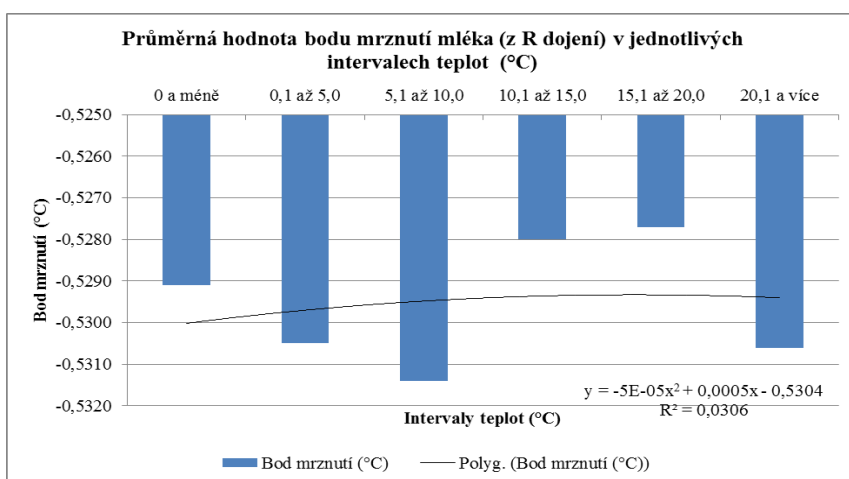
Graf III Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



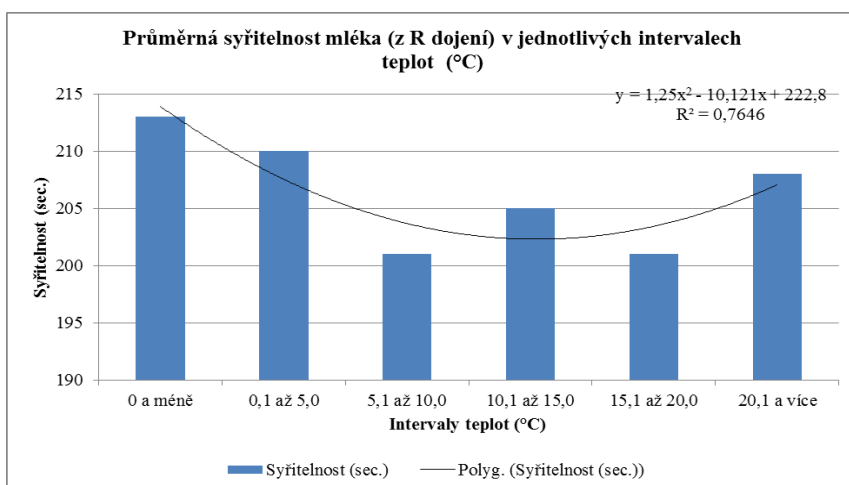
Graf IV Průměrný obsah hořčiku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



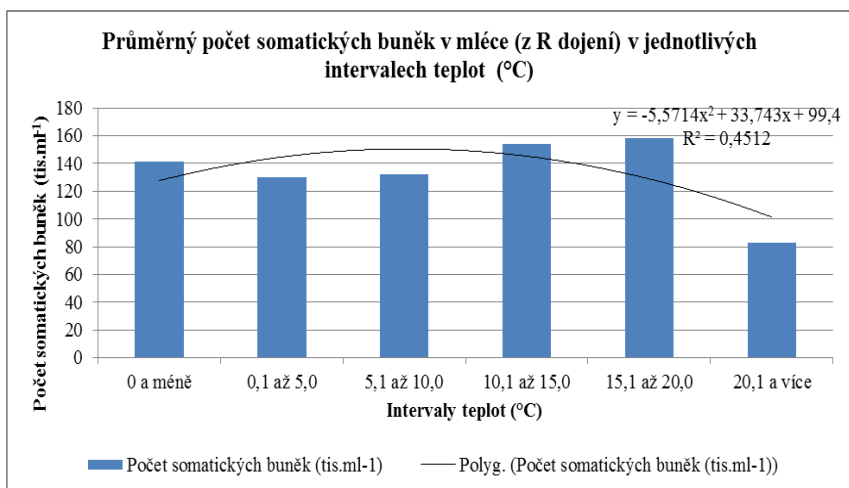
Graf V Průměrný obsah vápníku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



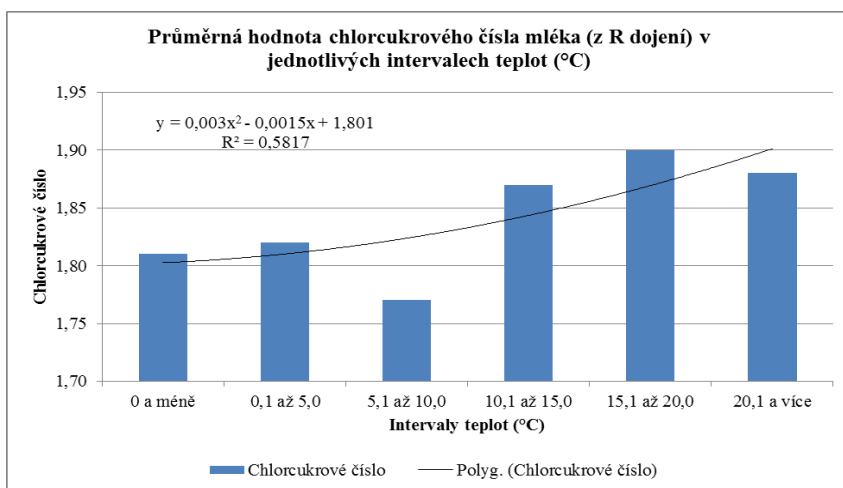
Graf VI Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



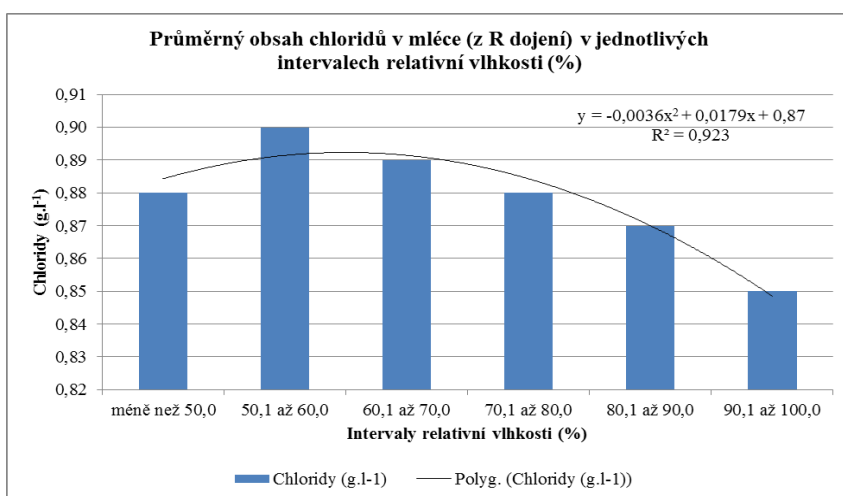
Graf VII Průměrná hodnota syřitelnosti mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



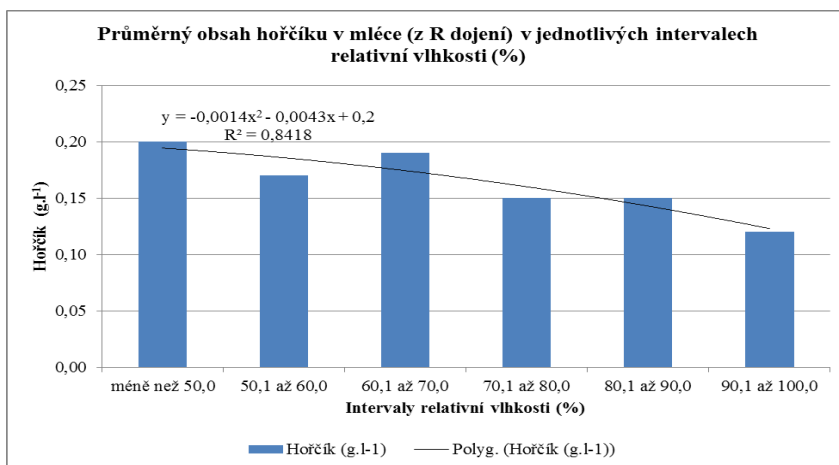
Graf VIII Průměrný počet somatických buněk v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



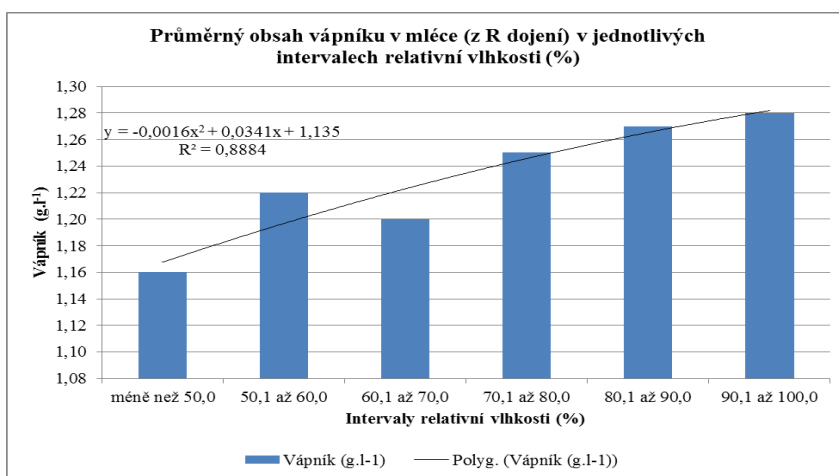
Graf IX Průměrná hodnota chlorcukrového čísla mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech teplot (°C)



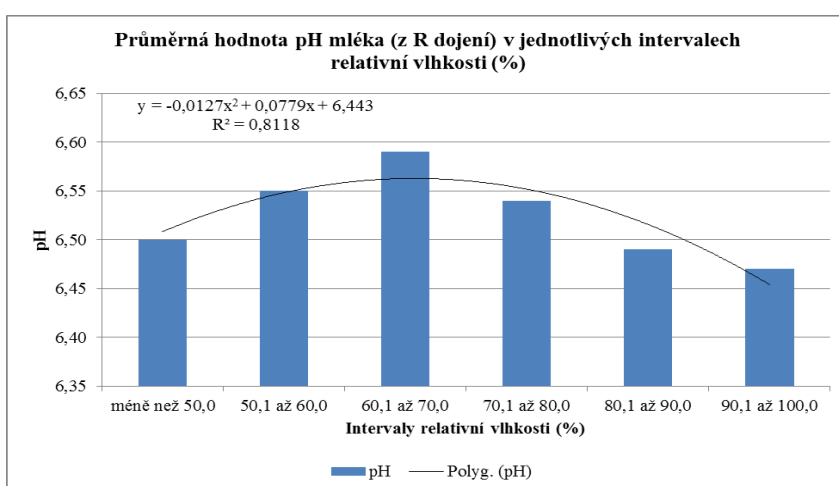
Graf X Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)



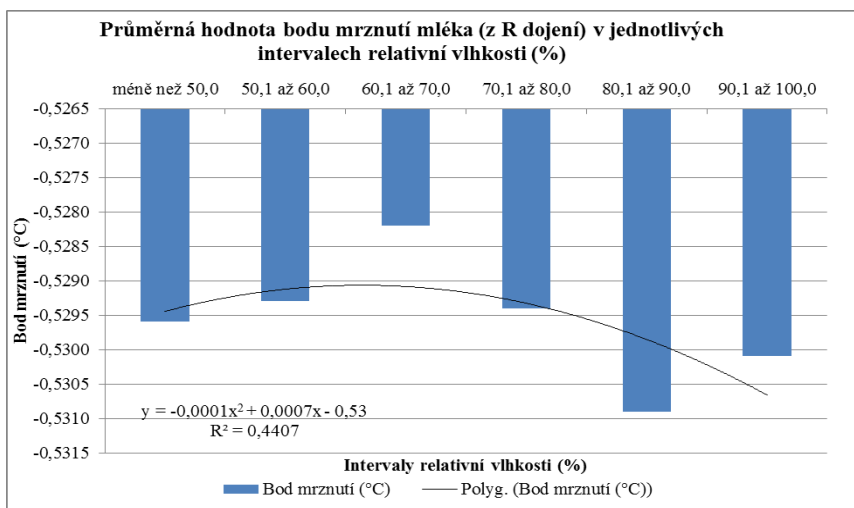
Graf XI Průměrný obsah hořčičku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)



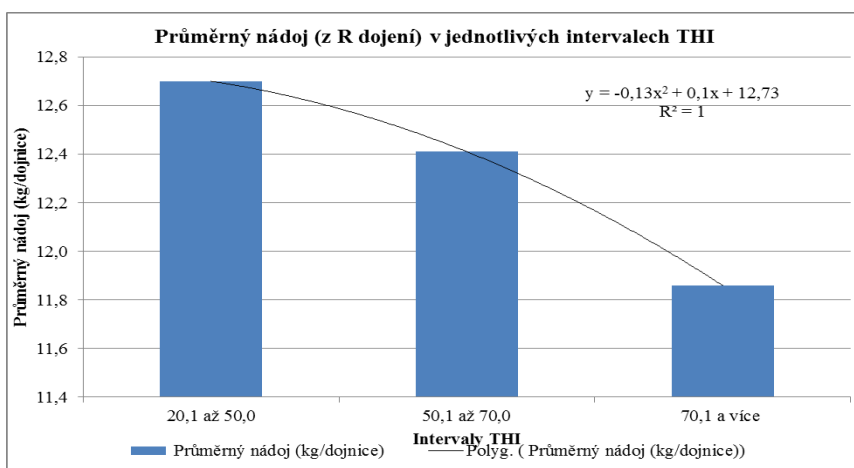
Graf XII Průměrný obsah vápníku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)



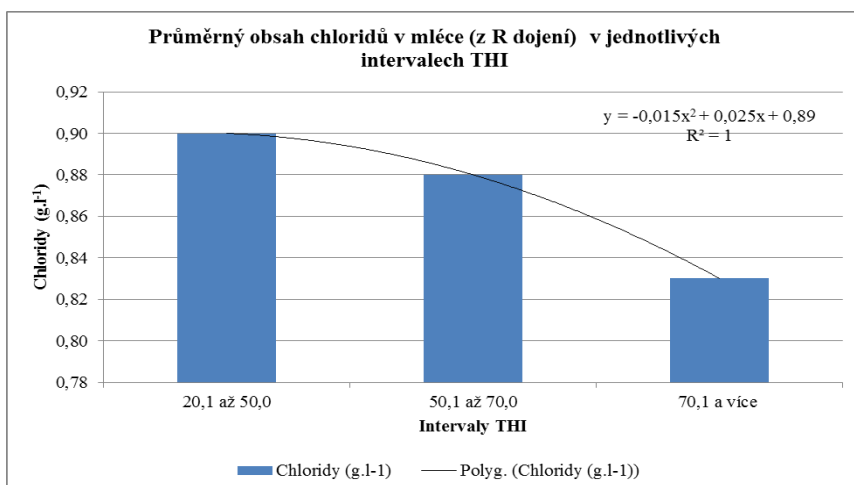
Graf XIII Průměrná hodnota pH mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)



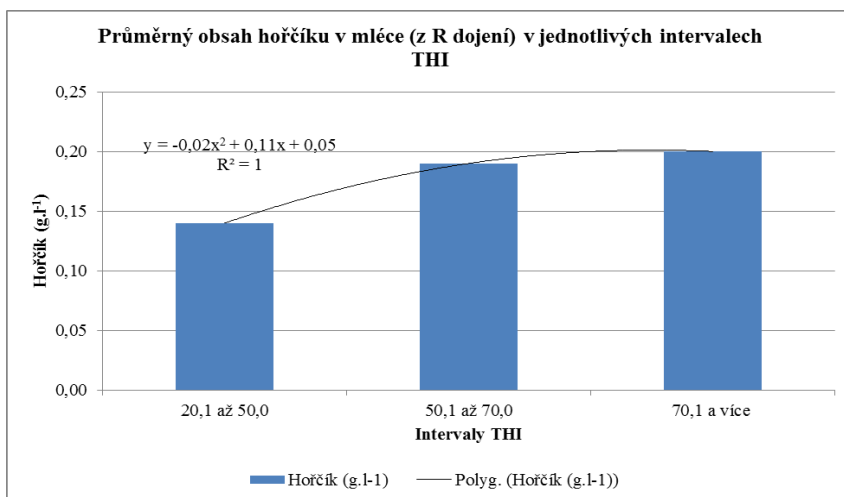
Graf XIV Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech relativní vlhkosti (%)



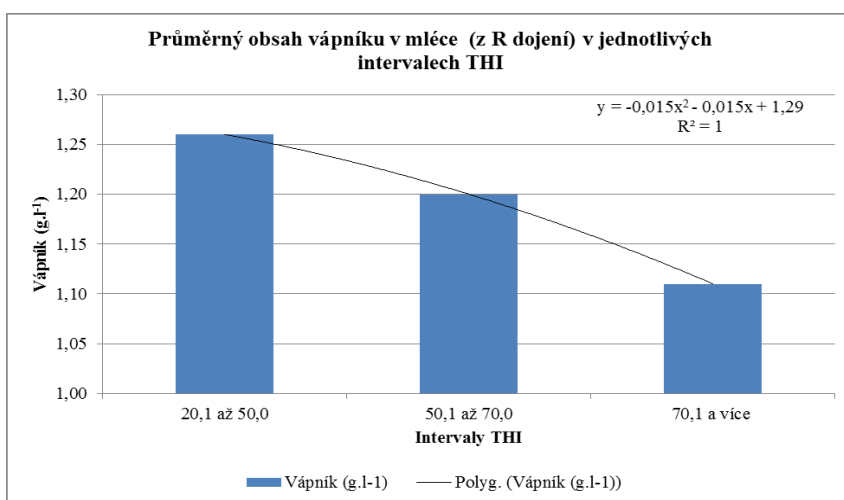
Graf XV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



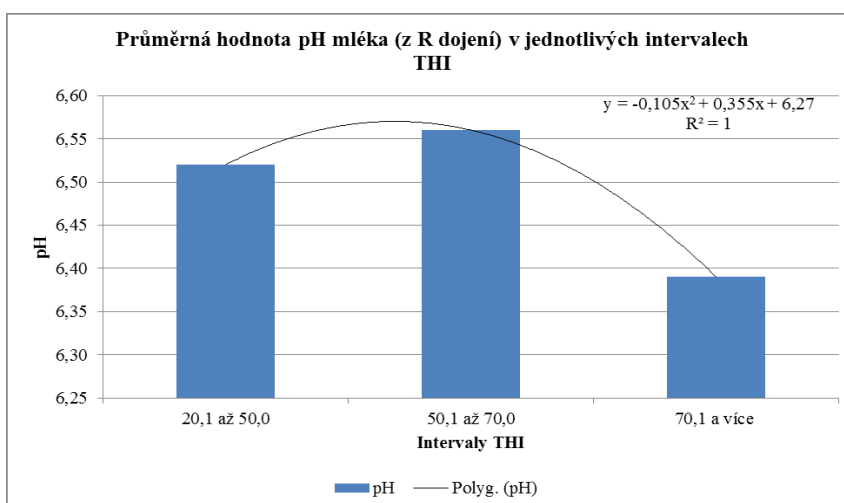
Graf XVI Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



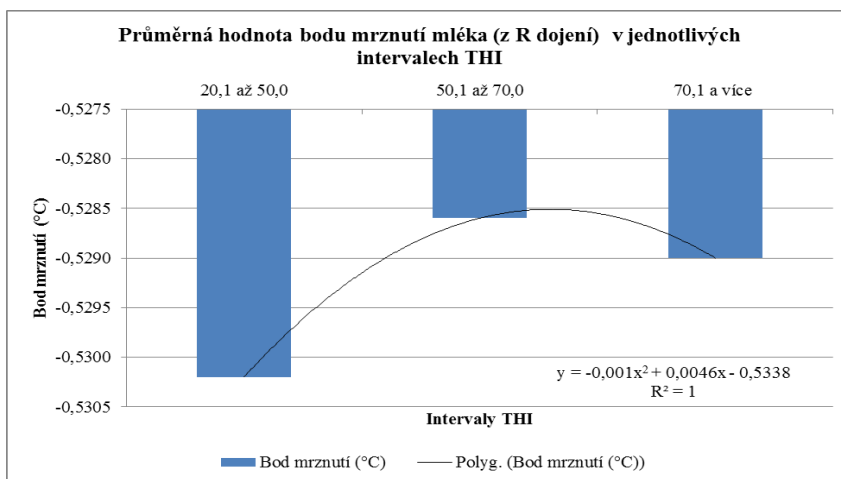
Graf XVII Průměrný obsah hořčíku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



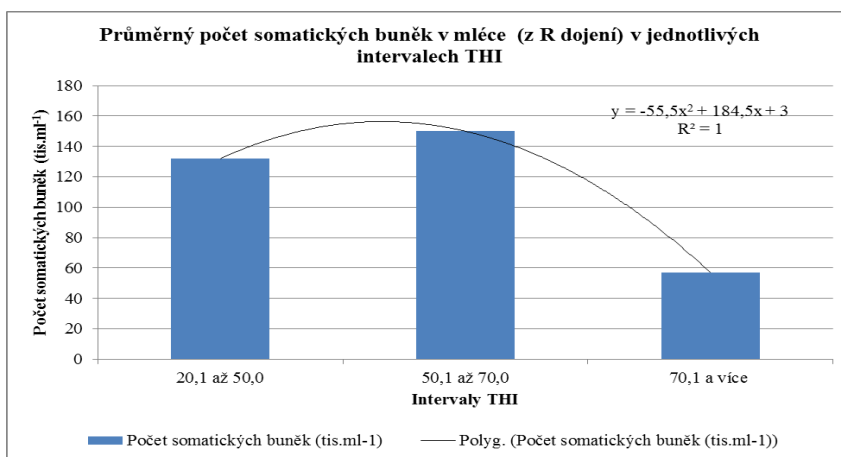
Graf XVIII Průměrný obsah vápníku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



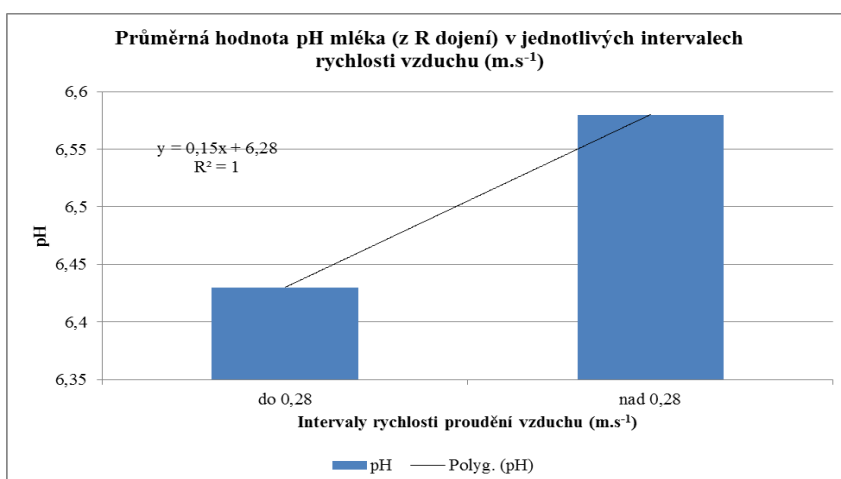
Graf XIX Průměrná hodnota pH mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



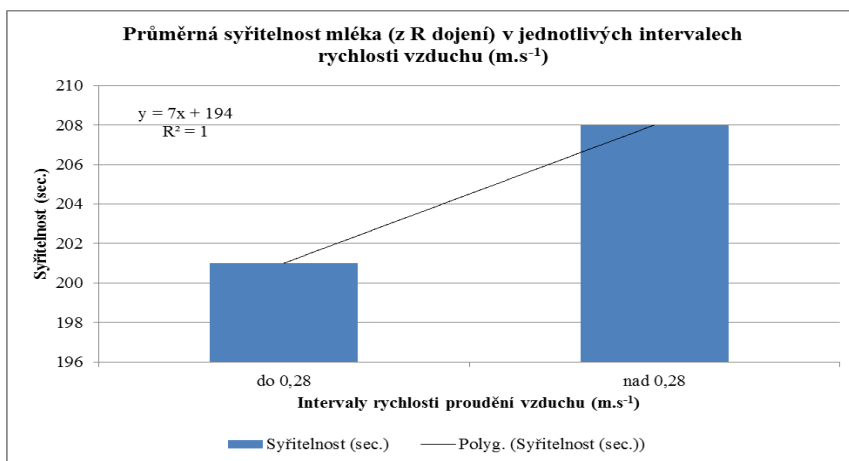
Graf XX Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



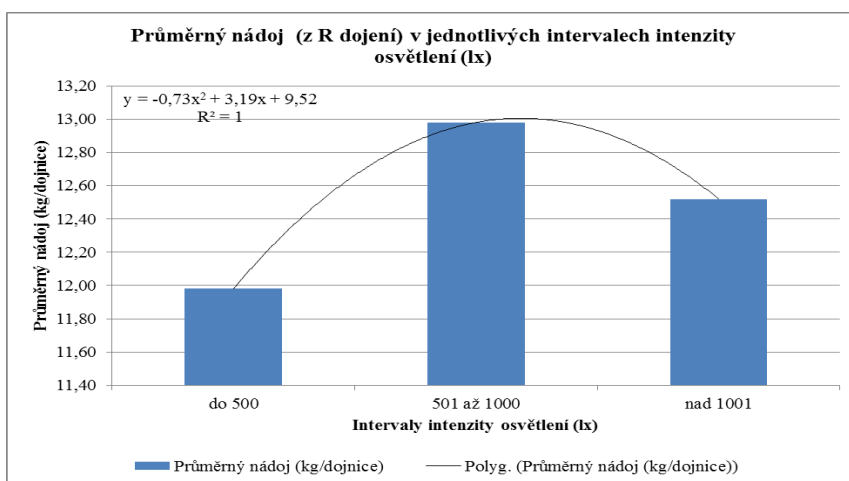
Graf XXI Průměrný počet somatických buněk v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech THI



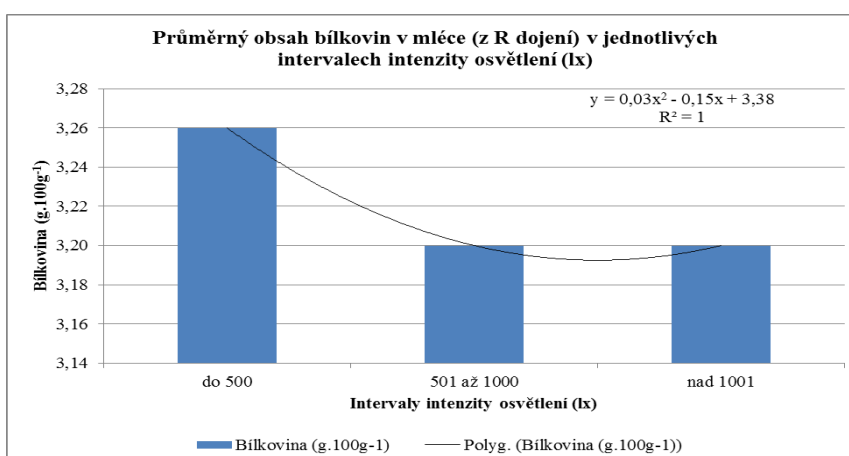
Graf XXII Průměrná hodnota pH mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu (m.s⁻¹)



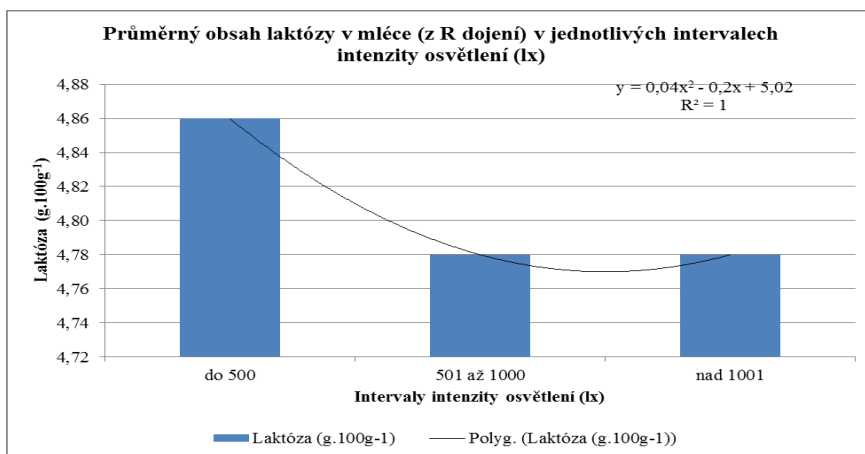
Graf XXIII Průměrná hodnota syřitelnosti mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech rychlosti proudění vzduchu (m.s⁻¹)



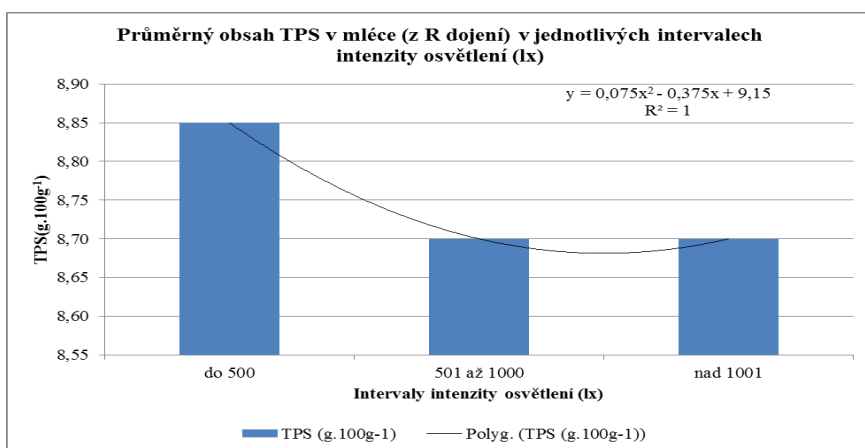
Graf XXIV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



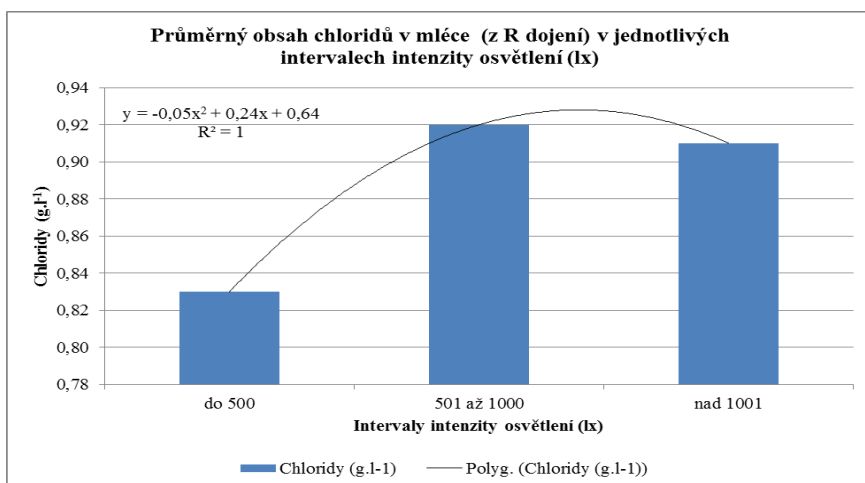
Graf XXV Průměrný obsah bílkovin v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



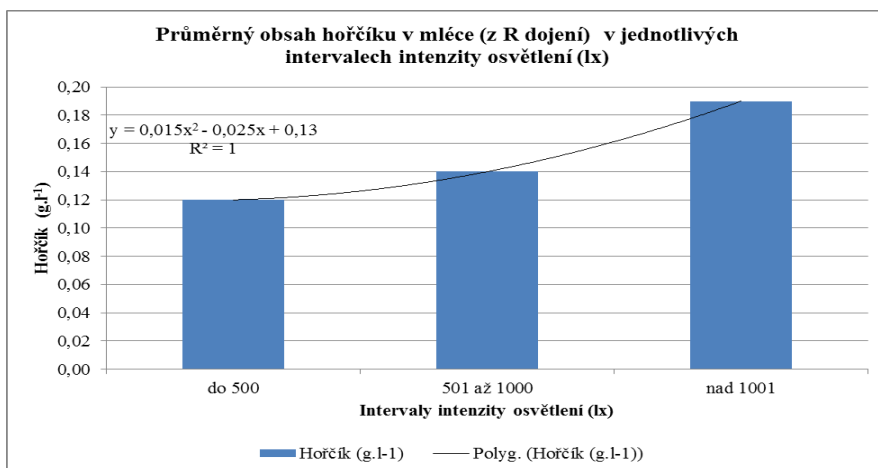
Graf XXVI Průměrný obsah laktózy v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



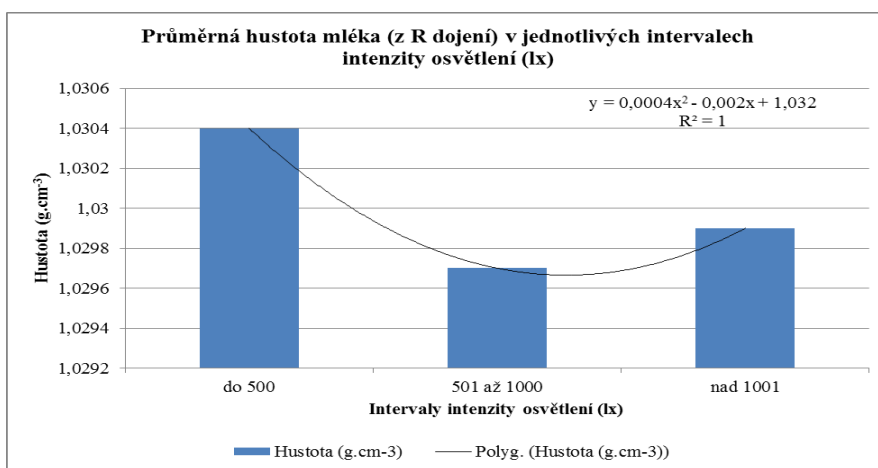
Graf XXVII Průměrný obsah TPS v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



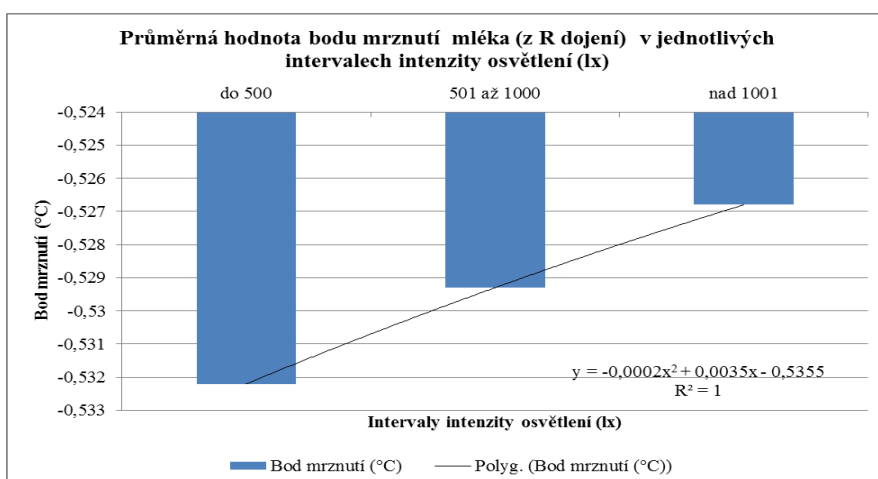
Graf XXVIII Průměrný obsah chloridů v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



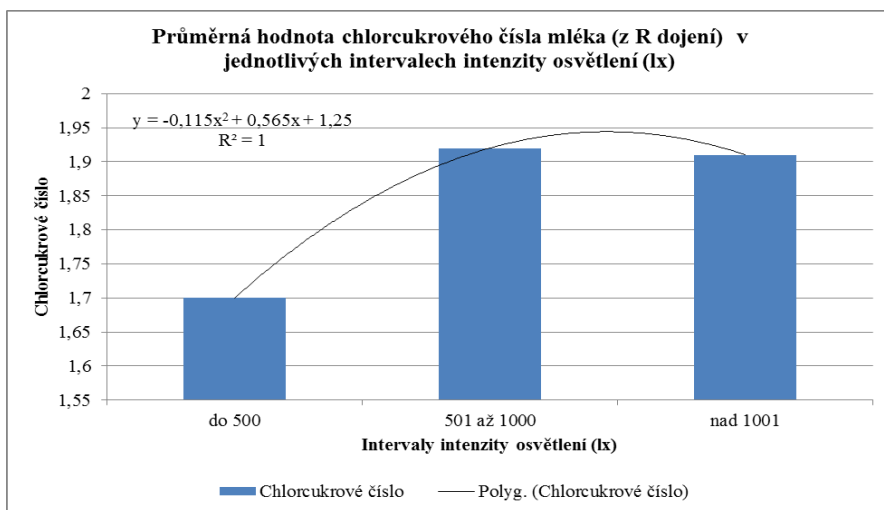
Graf XXIX Průměrný obsah hořčíku v mléce (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



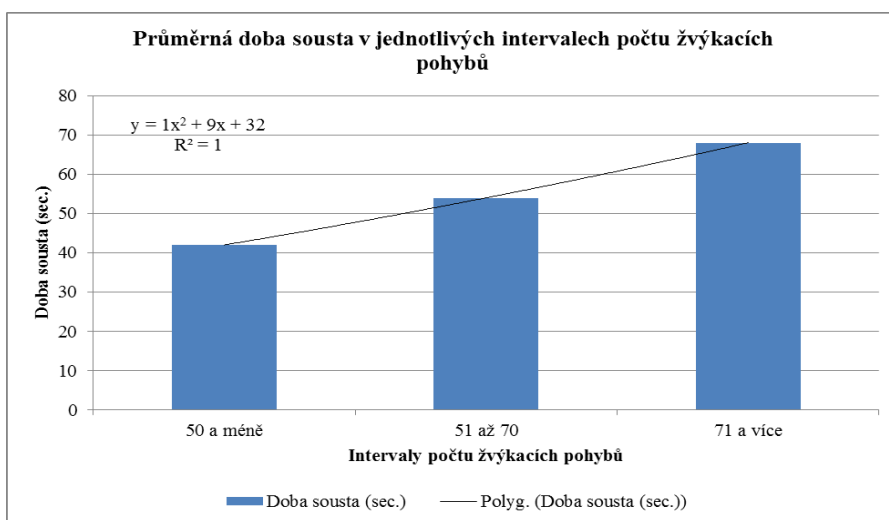
Graf XXX Průměrná hustota mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



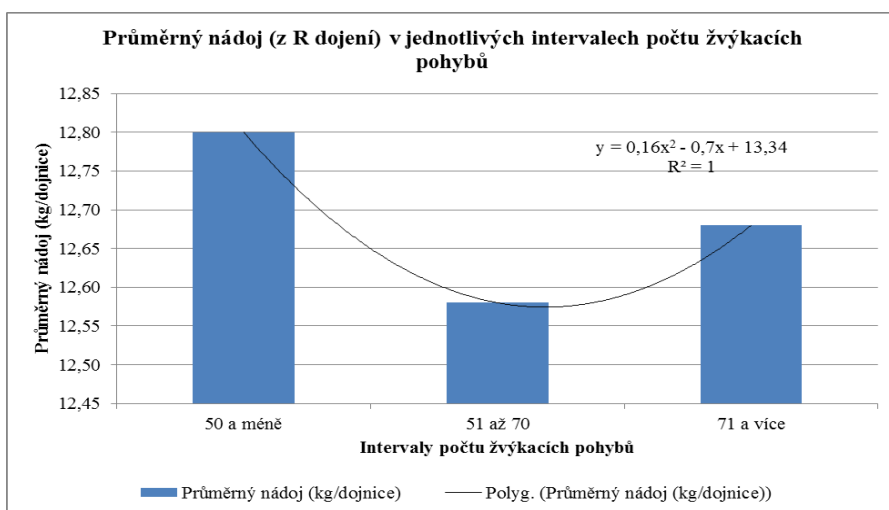
Graf XXXI Průměrná hodnota bodu mrznutí mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



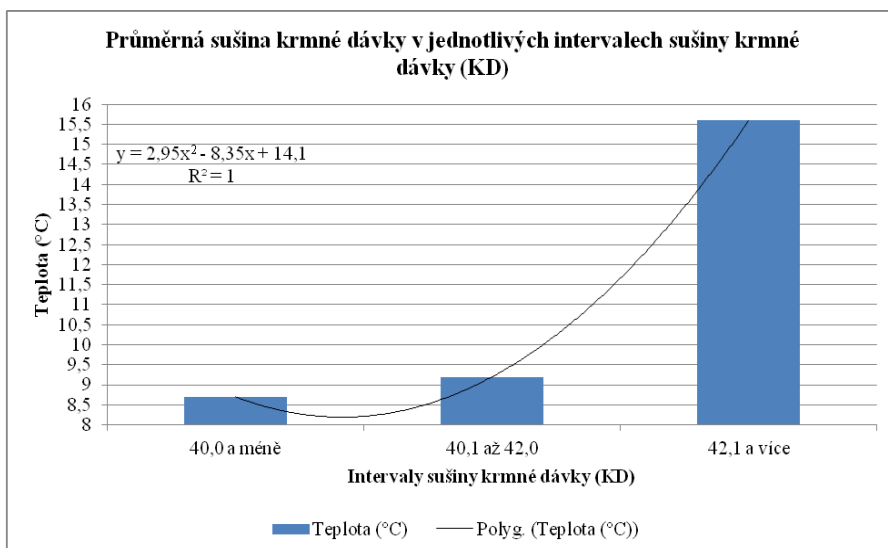
Graf XXXII Průměrná hodnota chlorcukrového čísla mléka (z R dojení) v jednotlivých intervalech intenzity osvětlení (lx)



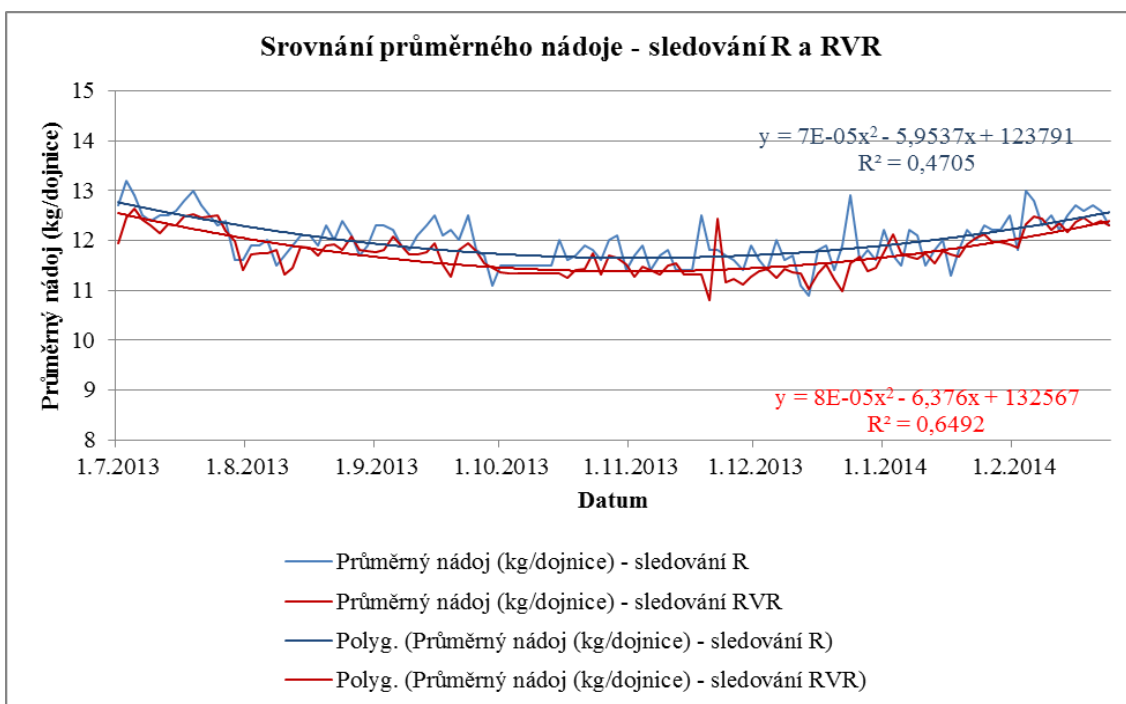
Graf XXXIII Průměrná doba sousta v jednotlivých intervalech počtu žvýkacích pohybů



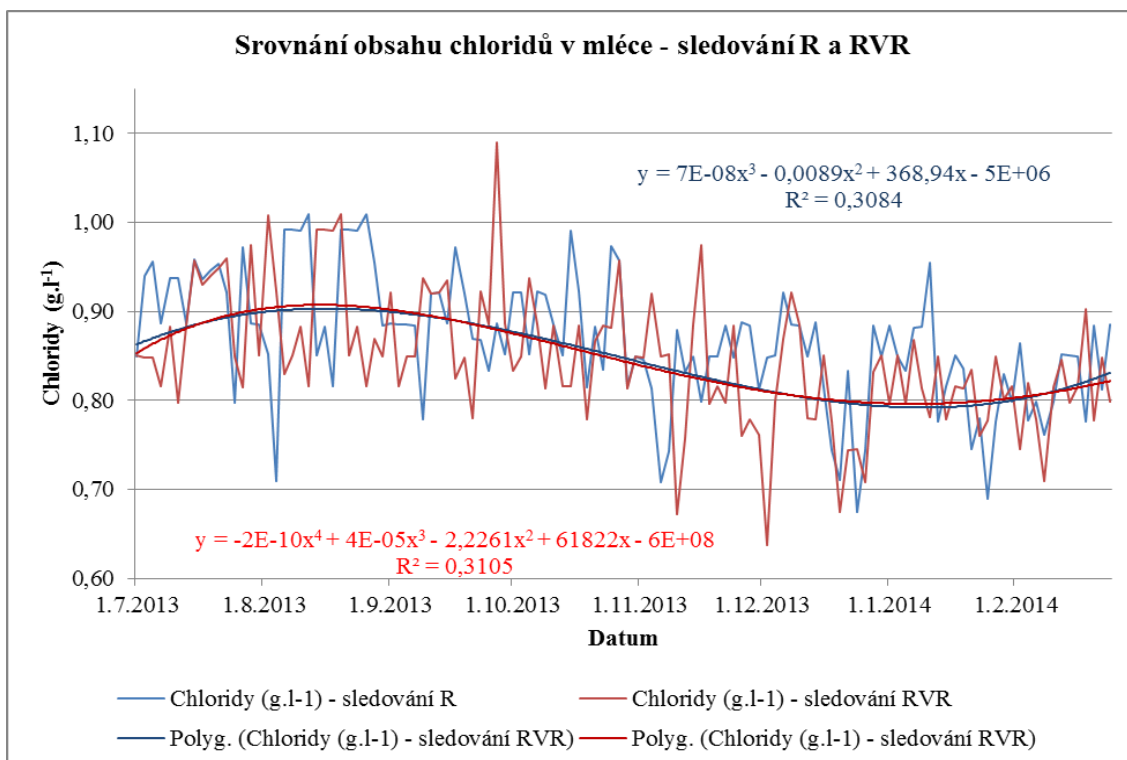
Graf XXXIV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech počtu žvýkacích pohybů



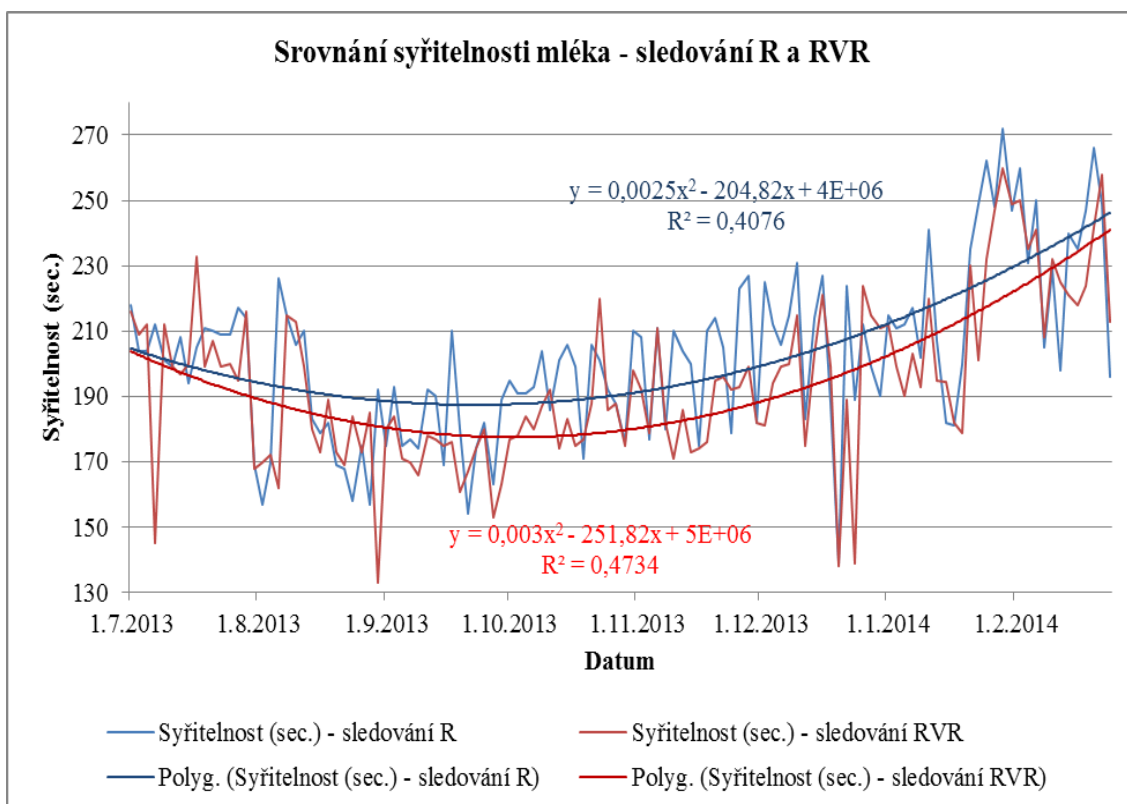
Graf XXXV Průměrný nádoj (z R dojení) v jednotlivých intervalech sušiny krmné dávky (KD)



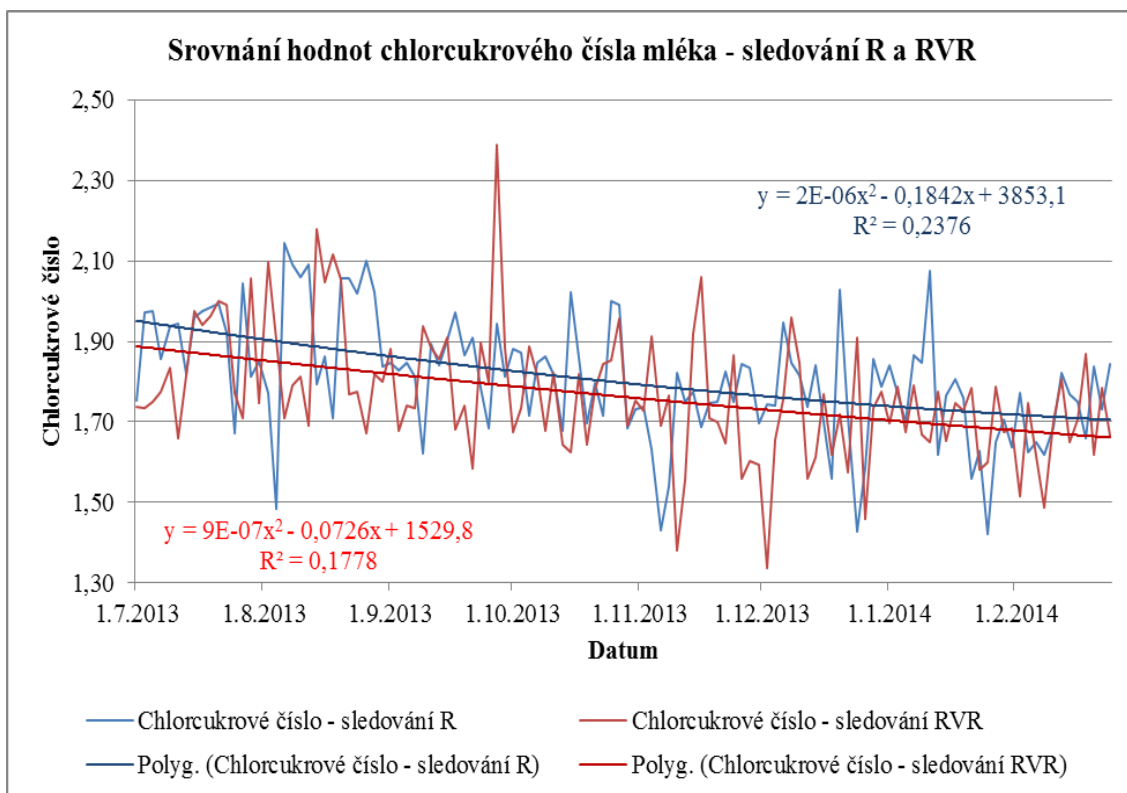
Graf XXXVI Srovnání průměrného nádoje – sledování R a RVR



Graf XXXVII Srovnání obsahu chloridů v mléce – sledování R a RVR



Graf XXXVIII Srovnání syřitelnosti mléka – sledování R a RVR



Graf XXXIX Srovnání hodnot chlorcukrového čísla mléka – sledování R a RVR

Tab. I Korelační vztahy množství, složení a vlastností mléka z ranního (R) dojení u vzorků patřících k měření klimatických faktorů 1krát týdně a denně

Korelační vztahy měřených parametrů	A (denní měření; n = 278)																	
	Tuk	TPS	Bílkovina	Laktoza	Chloridy	Hořčík	Vápník	pH	Titrační kyselost	Hustota	Bod mraznutí	Syřitelnost	Kvalita syřeniny	počet SB	CL/L	Nádoj	Poř.lakt.	Fáze lakt.
Tuk	x	0,07	-0,05	0,03	0,09	0,06	-0,05	0,13*	-0,04	-0,32***	0,05	-0,18**	-0,05	-0,27***	-0,18**	0,06	-0,21**	0,23***
TPS	-0,13	x	0,77***	0,87***	0,23***	0,11	-0,06	0,13*	-0,05	0,87***	-0,11	0,06	-0,11	-0,19**	-0,13*	-0,06	0,12*	-0,10
Bílkovina	-0,17	0,99***	x	0,77***	0,18**	0,17**	-0,09	0,17**	-0,03	0,71***	-0,04	0,04	-0,01	-0,23***	-0,14*	-0,16	0,12	-0,08
Laktóza	-0,13	0,99***	0,99***	x	0,18**	0,06	-0,02	0,14*	-0,05	0,77***	-0,11	0,01	-0,02	-0,21***	-0,15*	-0,06	0,10	-0,08
Chloridy	0,17	-0,13	-0,14	-0,13	x	0,21**	-0,27***	0,15*	-0,02	0,14*	0,16**	-0,01	0,08	0,08	0,21**	0,15*	0,11	0,23***
Hořčík	0,28	-0,12	-0,13	-0,11	0,25	x	-0,65***	0,27***	-0,10	0,07	0,32***	-0,06	-0,14*	0,01	0,30***	0,15*	0,13*	0,27***
Vápník	-0,31	-0,07	-0,05	-0,08	-0,33**	-0,63***	x	-0,06	0,02	-0,03	-0,13*	0,15*	0,16**	0,02	-0,04	-0,05	-0,13*	-0,20**
pH	0,09	0,11	0,11	0,12	0,32*	0,21	-0,15	x	-0,26***	0,05	0,36***	0,06	0,01	0,20**	0,39***	0,21**	0,10	0,23***
Titrační kyselost	-0,08	-0,18	-0,19	-0,18	-0,06	-0,12	-0,01	-0,24	x	-0,02	-0,09	-0,27***	0,02	-0,04	-0,08	0,12*	-0,18**	0,20**
Hustota	-0,53**	0,89***	0,91***	0,89***	-0,19	-0,24	0,04	-0,05	0,10	x	-0,11	0,13*	-0,07	-0,30***	-0,21***	-0,07	0,20**	-0,18**
Bod mraznutí	-0,10	-0,24	-0,25	-0,24	0,41**	0,38*	-0,15	0,50**	0,03	-0,27	x	-0,01	-0,02	0,05	0,45***	0,33***	0,16**	0,32***
Syřitelnost	-0,13	0,06	0,07	0,07	-0,08	-0,02	0,04	0,32*	-0,53***	0,07	0,01	x	0,15*	-0,11	0,12*	0,12*	0,18**	-0,14*
Kvalita syřeniny	-0,16	0,31	0,32*	0,32*	-0,10	-0,40*	0,17	-0,01	-0,02	0,34*	-0,25	0,15	x	-0,12*	-0,06	-0,03	-0,01	-0,04
počet SB	0,22	-0,45**	-0,45**	-0,44**	0,33*	0,08	-0,08	0,14	0,15	-0,49**	0,05	-0,19	-0,41*	x	0,54***	0,17**	-0,10	0,17**
CL/L	-0,04	-0,44**	-0,45**	-0,44**	0,43**	0,34*	-0,01	0,35*	-0,01	-0,39*	0,40*	0,01	-0,26	0,53***	x	0,55***	0,06	0,53***
Nádoj	-0,14	-0,11	-0,10	-0,10	0,38*	0,14	-0,12	0,22	0,01	-0,05	0,22	0,09	-0,03	0,13	0,47**	x	0,10	0,64***
Poř.lakt.	-0,19	-0,24	-0,24	-0,24	0,18	-0,06	-0,05	0,09	-0,02	-0,12	0,21	0,14	-0,15	-0,09	0,06	0,17	x	-0,32***
Fáze lakt.	0,13	-0,10	-0,11	-0,10	0,50**	0,32*	-0,30	0,18	0,05	-0,16	0,36*	-0,10	-0,05	0,08	0,42**	0,68***	-0,25	x

*=P<0,05; **=P<0,01; ***=P<0,001; A= platí pro měření teploty, relat. vlhkosti, THI; B= platí pro měření katahodnoty, intenzity osvět., rychl. proud. vzduchu

