

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2016

Bc. Markéta Boubínová



**Rozdíly v množství a složení mléka dojníc chovaných
konvenčně a ekologicky**
Diplomová práce

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

Vypracovala:
Bc. Markéta Boubínová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „*Rozdíly v množství a složení mléka dojnic chovaných konvenčně a ekologicky*“ vypracoval/a 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

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu své diplomové práce prof. Ing. Gustavu Chládkovi, Ph.D., za veškerou pomoc, ochotu, trpělivost, konzultace, rady a věnovaný čas. Dále bych chtěla poděkovat majiteli ekologické farmy Bc. Liborovi Musílkovi, za možnost zrealizovat výzkum, za pomoc při výzkumu a poskytnutá data. V neposlední řadě děkuji Ing. Janu Boubínovi za trpělivost, rady, poskytnutí času na studium a Monice Boubínové za odbornou kontrolu.

Abstrakt

V práci jsou srovnány dva chovy z oblasti Svratecka, zaměřené na chov dojnic českého strakatého skotu. Jeden hospodaří konvenčně a druhý ekologicky. Práce se zaměřuje zejména na analýzu rozdílů v množství a složení mléka. Množství mléka bylo sledováno v měsíčních intervalech, po dobu jednoho kalendářního roku. Kromě množství mléka, byl ve vzorku sledován také obsah tuku, bílkovin a laktózy. Dále bylo přihlédnuto k pořadí laktace a ke dni laktace. Pozornost byla věnována i složení krmné dávky u ekologicky chovaných dojnic a dále počtu somatických buněk a tukuprosté sušiny v mléce. Bylo zjištěno, že ekologicky chované dojnice vykazovaly trvale nižší užitkovost, která byla často statisticky průkazná. Další faktory se lišily v závislosti na složení krmné dávky a ročním období. Obsah tuku a bílkovin měl tendenci k vyšším hodnotám v ekologickém chovu. Množství laktózy bylo mezi chovy rozdílné pouze minimálně.

Klíčová slova: ekologické zemědělství, konvenční zemědělství, český strakatý skot, mléčná užitkovost, dojnice, složení mléka

Abstract

In thesis are comparing two cattle farms in area around Svratka, focussed on dairy cows of Czech Fleckvieh cattle. One is conventional farm and other is organic farm. Thesis is focused mainly on analysis of differences in volume of milk and its composition. Quantity of milk was monitored in monthly intervals for period of one year. Apart from milk quantity we observed contents of fat, protein and lactose. Number and day of lactation was also taken into account. Attention was given to composition of daily ration for dairy cows on organic farm, and we also monitored number of somatic cells and solids-non-fat in milk. It was found that dairy cows in organic farm breeding showed permanently lower performance of the animals, which was often statistically provable. Other factors differed depending on composition of daily ration and season. Content of fat and proteins had upward tendency in organic farm breeding. Amount of lactose differ only slightly between conventional and organic farms.

Key words: organic agriculture, conventional agriculture, Czech Fleckvieh cattle, milk performance, dairy cow, milk composition

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍLE PRÁCE	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	Mléko	10
3.1.1	Tvorba mléka	10
3.1.1.1	Tuk	11
3.1.1.1.1	Tukové kuličky	12
3.1.1.2	Bílkoviny	12
3.1.1.2.1	Kasein	13
3.1.1.3	Obsah tuku a bílkovin vzhledem k produkci mléka	14
3.1.1.4	Nebílkovinné dusíkaté látky	14
3.1.1.5	Poměr tuk a bílkovin v mléce	15
3.1.1.6	Laktóza	16
3.1.1.7	Somatické buňky	17
3.1.1.8	Minerální látky	17
3.1.1.9	Enzymy	18
3.1.1.10	Vitamíny	18
3.1.2	Spouštění mléka	19
3.1.3	Faktory ovlivňující složení mléka	20
3.1.4	Kontrola užitkovosti	21
3.1.4.1	Fyzikální a technologické vlastnosti mléka	21
3.1.4.1.1	Tlumivá schopnost mléka	22
3.1.4.1.2	Chlazení mléka	22
3.2	Ekologické zemědělství	23
3.2.1	Podmínky ekologického zemědělství	24
3.2.2	Kontrola živočišné produkce	25
3.2.3	Životní pohoda zvířat v ekologickém zemědělství	26
3.2.4	Ustájení zvířat v ekologickém zemědělství	27
3.2.5	Výživa skotu v ekologickém zemědělství	28
3.3	Konvenční zemědělství	28
3.3.1	Konvenční chov	29

3.4	Strakatý skot	29
4	MATERIÁL A METODIKA	31
4.1	Popis ekologické farmy	31
4.2	Popis konvenční farmy	32
4.3	Sběr vzorků	32
4.3.1	Dojení do konví.....	33
4.3.2	Chladicí zařízení	35
4.3.3	Zpracování odebraných vzorků.....	35
4.3.4	Matematicko-statistické zpracování dat.....	35
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	36
5.1.1	Nádoj.....	36
5.1.2	Tuk	38
5.1.3	Bílkovina.....	42
5.1.4	Laktóza.....	45
5.1.5	Somatické buňky ECH.....	48
5.1.6	Tukuprostá sušina ECH (STP).....	51
5.1.7	Pořadí laktace	52
5.1.8	Den laktace.....	54
5.1.9	Krmná dávka ECH	55
6	ZÁVĚR	57
7	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	58
8	SEZNAM TABULEK	63
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	63
10	SEZNAM GRAFŮ	64

1 ÚVOD

„Kráva koně nedožene, ale zato dává mléko.“

malajálámské přísloví

Zemědělství je nejstarší lidskou činností, která zabezpečuje dostatek potravin a utváří krajinu kolem nás. Nejcennější pro zemědělce je půda, na které se pěstují různé plodiny nebo se chovají hospodářská zvířata. Produkty zemědělství zajišťují lidskou obživu. Zemědělství dělíme na živočišnou a rostlinou výrobu. Základním odvětvím živočišné výroby, které je spojeno s rostlinou produkcí, je chov skotu. Má nezastupitelný význam v produkci mléka a masa. V souvislosti s těmito produkty se můžeme setkat s označením BIO. Tyto produkty vznikly v rámci ekologického hospodaření.

Ekologické zemědělství se stává uznávanou alternativou ke konvenčnímu modelu hospodaření. Je trvale udržitelné, ohleduplné k přírodě a k chovaným zvířatům. Celkově se jedná o „zodpovědné“ hospodaření. Je také atraktivní pro zemědělce, kterým jsou vypláceny dotace, jako kompenzace ztráty vzniklé v porovnání s konvenčním zemědělstvím. Konvenční zemědělství se snaží konkurovat a pomocí zvyšování vstupů (hnojiva, chemické ochrany rostlin, technická vybavenost) do procesů dosahuje vyšší produkce.

K ekologickému zemědělství patří pojem „welfare“ chovaných zvířat, což značí životní pohodu. Zvířata nejsou nepřiměřeně přetěžována a je s nimi eticky zacházeno.

V poslední době se změnil postoj konzumentů, kdy preferují kvalitu před kvantitou. K tomu, aby se mohli konzumenti svobodně rozhodnout, jestli si vyberou potraviny z konvenčního zemědělství nebo dají přednost ekologickému zemědělství, je nutné určit jakost těchto výrobků a průběžně sledovat kvalitu potravin. Proto jsem se rozhodla udělat takovou „kontrolu“ a ve své práci porovnávám kvalitu kravského mléka z ekologického a konvenčního chovu.

2 CÍLE PRÁCE



Cílem mojí diplomové práce byla analýza rozdílů v množství a složení mléka dojnic chovaných konvenčně a ekologicky. Za tímto účelem jsem porovнала dva podniky zaměřené na chov dojnic Českého strakatého plemene skotu. Jeden z nich hospodaří ekologicky a druhý konvenčním způsobem. Oba podniky se nacházejí na území Svratecka na Vysočině.

Celkový cíl práce byl rozdělen na následující podcíle:



analýza obsahu tuku, bílkovin, laktózy a sušiny tukuprosté



analýza pořadí laktace a dne laktace



analýza hladiny somatických buněk v ekologickém chovu



analýza krmné dávky dojnic v ekologickém chovu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Mléko

Z fyziologického hlediska je mléko sekret mléčné žlázy samic savců určený pro výživu novorozených mláďat. Pro mláďata savců je v prvním období života jedinou potravou. Mléko proto obsahuje složky nezbytné pro růst a vývoj mláďat. Definici mléka uvádí i Codex Alimentarius: „Mléko je sekret mléčné žlázy zvířat, získaný dojením, do kterého nebylo nic přidáno ani z něho nebylo nic odebráno, určený pro konzumaci v tekutém stavu, nebo pro další zpracování“ (Janštová, 2014).

Další definice říká, že: „Mléko je biologická kapalina vyznačující se značnou variabilitou v zastoupení jednotlivých složek v závislosti na působení různých faktorů (druh savce, plemeno, individualita, zdravotní stav, výživa, stadium laktace, věk aj.). Struktura mléka je komplikovaná, mléko obsahuje více než 100 000 molekul různých chemických látek. Skládá se ze dvou základních částí: z disperzního prostředí a z částic rozptýlených v tomto prostředí, které tvoří disperzní fázi. Fyzikální a fyzikálně-chemické vlastnosti disperzního systému závisí na vnitřních faktorech (složení, struktura) a na vnějších faktorech (teplota, ošetření mléka po nadojení)“ (Navrátilová a kol., 2012).

Složky mléka se nacházejí ve třech fázích: emulzní, molekulární a koloidní. Fázi emulzní v čerstvém mléce tvoří mléčný tuk spolu s fosfolipidy, steroly, vitamíny rozpustnými v tucích a volnými mastnými kyselinami. „V koloidní disperzi se nachází mléčné bílkoviny – kaseiny, α -laktalbumin, β -laktoglobulin, sérový albumin, enzymy. V molekulární disperzi jsou přítomné sacharidy, vitamíny rozpustné ve vodě, nebílkovinné dusíkaté látky, soli a plyny. Po odstranění mléčného tuku a kaseinu z mléka vzniká mléčné sérum. Mléčná plazma vzniká z mléka po odstranění mléčného tuku odstředěním“ (Navrátilová a kol., 2012).

3.1.1 Tvorba mléka

Mléko se začíná tvořit v mléčných alveolách krátce před porodem, během porodu nebo těsně po něm. V první fázi se zvyšuje enzymatická aktivita v sekrečních buňkách alveol a diferencují se jejich buněčné organely. To je provázáno omezenou sekrecí mléka před

porodem. „V období porodu a bezprostředně po něm, nenastává hojná sekrece všech složek mléka. V tomto období se v mléčné žláze tvoří mlezivo, jehož složení se liší od zralého mléka. Během průběhu laktace se složení mleziva postupně mění ve složení zralého mléka. Některé složky mléka se syntetizují přímo v buňkách mléčných alveol, jiné jsou odebírány z krve. Mnoho prekurzorů složek mléka se tvoří v játrech a krví je pak transportováno k alveolárním buňkám. Předpokladem sekrece mléka je intenzivní prokrvení mléčné žlázy. Na jeden litr vytvořeného mléka proteče vemenem krávy okolo 500 l krve. Každá sekreční buňka produkuje všechny složky mléka“ (Bouška, J a kol., 2006).

Chemické složení mléka	%
Voda	87-88
Sušina	12-13
Tuk	3,6-4,0
Bílkoviny	3,2-3,5
Laktóza	4,6-4,9
Minerály	0,66-0,77

Tab. 1 Chemické složení mléka (Gajdůšek, 2003)

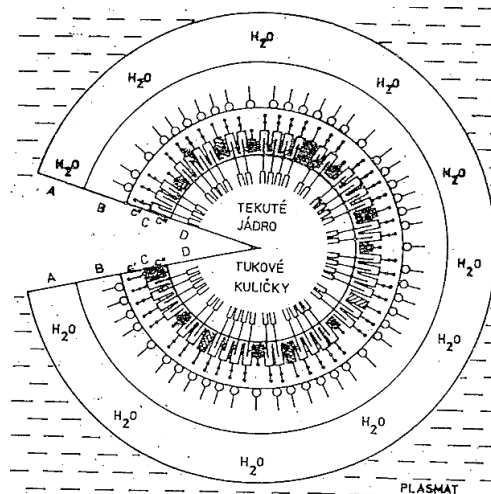
3.1.1.1 Tuk

Tuk je obsažen v mléce všech savců. Jak konstatuje Janštová (2014) množství tuku kolísá v závislosti na druhu savce v poměrně širokém rozmezí od 1,4 do 53 %. Složení a množství tuku v kravském mléce ovlivňuje řada exogenních i endogenních faktorů (plemeno, výživa, roční období, stadium laktace), tuk je nejvariabilnější složkou mléka. V praxi se využívá pro lipidy mléka běžně označení mléčný tuk. Tuk se v čerstvě nadojeném mléce nachází ve formě emulze, typu olej (tukové kuličky) ve vodě (mléčná plazma). Při snižování teploty mléka dochází ke krystalizaci tukové fáze, postupně se tuková emulze mění v tukovou disperzi. Gajdůšek (2003) uvádí, že v současné době již není mléčnému tuku přikládán takový význam jako dříve.

„Mléčný tuk se syntetizuje zejména z kyseliny octové a kyseliny máselné. Kyselina octová tvoří 60 – 70 % těkavých masných kyselin vznikajících při bachorové fermentaci. Pokles množství kyseliny octové snižuje i množství vytvořeného mléčného tuku a tím i tučnost mléka. Čím více se vytvoří v bachoru kyseliny octové, tím více stoupá obsah tuku v mléce“ (Janštová, 2014).

3.1.1.1 Tukové kuličky

Velikost tukových kuliček v čerstvém mléce kolísá od 0,1 do 15 μm . Největší hmotnostní podíl připadá na tukové kuličky o průměru 4-6 μm , které se podílí na celkovém počtu tukových kapének 10-30 %. (Janštová, 2014). „Tukové kuličky v mléce nejsou volné, ale jsou obaleny membránou. V 1 ml mléka je plocha povrchu 0,06-0,12 m^2 . Na velikost tukových kuliček má vliv řada faktorů např. plemeno, stádium laktace (největší v plné laktaci, u starodojných krav se velikost snižuje), výživa (statková krmiva dávají větší kuličky než pastva), říje (zmenšení kuliček), ošetření mléka“ (Gajdůšek, 2003).



Obr. 1 Tuková kulička

V tukové kuličce je vázáno 80 % cholesterolu a 20 % je v odstředěné fázi vázáno na fragmentech buněčných membrán. Jeden gram tuku obsahuje asi 2,2 – 4,1 mg cholesterolu (Navrátilová, 2012).

3.1.1.2 Bílkoviny

Mléko je velmi dobrým zdrojem lehce stravitelných a výživově kvalitních bílkovin. Z tohoto hlediska je překonáno pouze bílkovinami mateřského mléka a bílkovinami vejce. „Většina proteinů bílkovin je syntetizována v mléčné žláze z aminokyselin krevní plazmy. Sérový albumin a imunoglobuliny do mléka přecházejí z krve. Pro syntézu mléčných bílkovin je nezbytný přísun neesenciálních a esenciálních aminokyselin. Zdroj esenciálních aminokyselin je pro přežvýkavce bacherová mikroflóra. Mléčné bílkoviny vytvořené v mléčné žláze jsou z buněk mléčných alveolů transportovány exostózou“ (Šustová a Sýkora, 2013).

Jak autoři dále uvádějí, dusíkaté látky mléka tvoří nejkomplexnější složku mléka. Určují základní fyzikální a chemické vlastnosti mléka a některé z nich kromě nutriční hodnoty mají vysoce významné biologické funkce (imunoglobuliny, laktoferin, enzymy aj.).

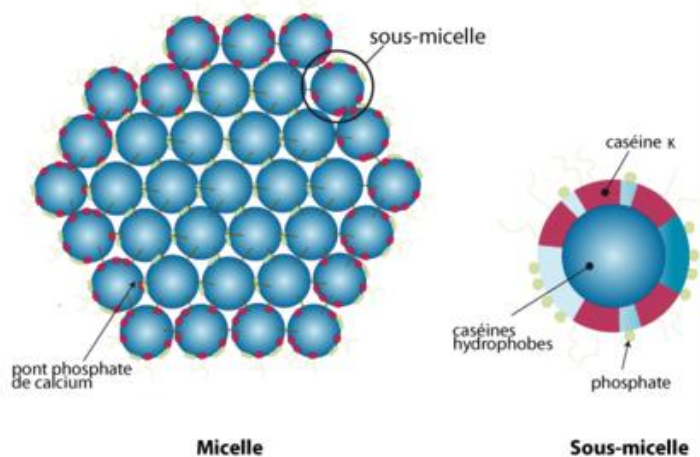
„Z veškerého dusíku v mléce je ale v bílkovinách obsaženo v ideálním případě pouze 93 až 95 %, zbývajících 5 až 7 % je obsaženo v nebílkovinných dusíkatých látkách. Proto se tato hodnota běžně označuje jako hrubá bílkovina (v angličtině crude protein) v mléce 3,2 až 3,6 %. Obsah skutečných - čistých bílkovin (v angličtině true protein) v mléce 3 až 3,3 % je tedy nejméně o těchto 5 až 7 % nižší“ (Steele a Marth, 2001).

Tab. 2 Základní rozdělení dusíkatých látek mléka (převzato dle Gajdůšek, 2003)

Mléčná bílkovina		
Čistá bílkovina 95%		Nebílkovinné dusíkaté látky 5%
Kasein 78%	Syrovátkové bílkoviny 17%	
α -kaseiny 31%	β -laktoglobulin 8%	Močoviny
β -kaseiny 23%	α -laktalbumin 4%	Amoniak
κ -kaseiny 12%	Imunoglobuliny 2%	Kreatiny
γ -kasein 12%	Proteozopeptony 2%	Kys. močová
	Sérový albumin 1%	Kys. orotová

3.1.1.2.1 Kasein

Kasein je hlavní bílkovinou mléka, syntetizovanou mléčnou žlázou. Dle Gajdůška (2003) se jedná se o komplex frakcí fosfoproteidů. „Základními frakcemi jsou α_s , β a κ (kapa) kasein. Všechny frakce kaseinu mimo frakci κ -kasein jsou vysoce citlivé na přítomnost vápníku v mléce. Proti vysrážení je chrání přítomnost κ kaseinu. Kasein je v mléce vázán na vápník. Převážná část kaseinových frakcí je v mléce od zdravých dojníc společně vázána do velkých koloidních útvarů, označovaných jako kaseinová micela“.

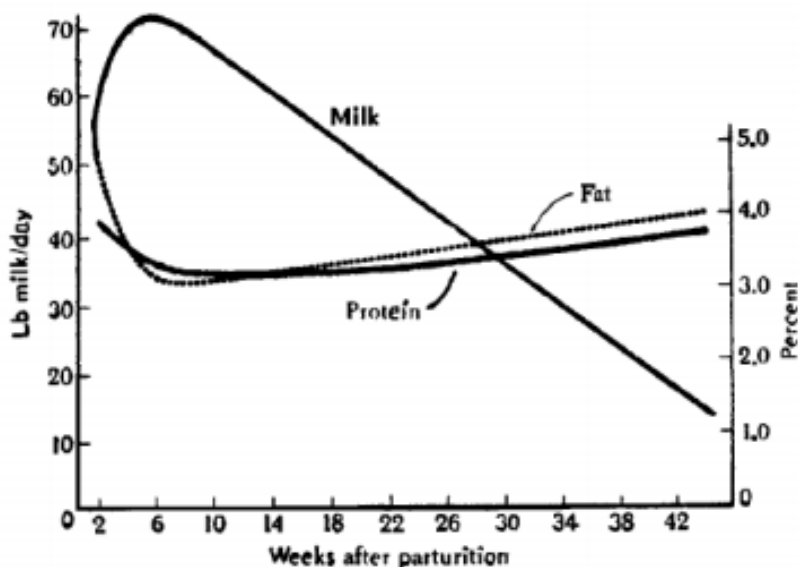


Obr. 2 Kaseinová micela (biochim-agro.univ-lille1.fr)

Kromě kaseinových frakcí byly v těchto micelách zjištěny i vápník, hořčík, citráty a fosfáty. Typická micela kravského mléka obsahuje asi 20 000 molekul kaseinů. Micelu tvoří zhruba z 93 % kaseiny, asi 3 % hmotnosti jsou vápenaté ionty, 3 % anorganického (volného) fosfátu, 2 % fosfátu vázaného jako fosferin, 0,4 % citrátu a do 0,5 % bývá sodných, draselných a hořečnatých iontů. Průměr vzniklých micel se pohybuje mezi 50 – 300 nm. Jejich velikost závisí na obsahu α_s -kaseinu a κ -kaseinu (Navrátilová, 2012).

3.1.1.3 Obsah tuku a bílkovin vzhledem k produkci mléka

„Lze zde uplatnit pravidlo negativní korelace, že čím je procentuální obsah tuku a bílkovin vyšší, tím více klesá produkce mléka“ (Tschewang, 2010).



Obr. 3 Obsah tuku a bílkovin vzhledem k produkci mléka (Tschewang, 2010)

3.1.1.4 Nebílkovinné dusíkaté látky

Nebílkovinné dusíkaté látky zůstávají v roztoku po vysrážení veškerých bílkovin mléka 12% kyselinou trichloroctovou. Jak říkají Steele a Marth (2001) v převážné části se jedná o produkty metabolismu. Největší podíl z těchto látek tvoří močovina. Její obsah se pohybuje v průměru kolem 50 % z nebílkovinných dusíkatých látek. Z dalších jsou v mléce přítomny volné aminokyseliny, resp. jednoduché peptidy, kyselina močová,

kreatin, kreatinin, kyselina orotová, nukleotidy, vitamíny skupiny B, amoniak apod., tj. jedná se o všechny složky, obsahující ve své molekule dusík.

„Vliv výživy a krmení se projevuje jak na celkové produkci, tak i na obsahu jednotlivých složek. Během laktace lze pozorovat nejnižší obsah ve vrcholu dojivosti laktační křivky (2. až 3. měsíc). Obsah bílkovin se zvyšuje ke konci laktace. Zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí v mléce a jejich skladba jsou dány geneticky, nelze je proto ovlivnit. Vlivem ostatních faktorů však mohou nastat změny v obsahu jednotlivých dusíkatých látek, což může ovlivnit technologické vlastnosti mléka mnohem více než genetická variabilita“ (Šustová a Sýkora 2013).

3.1.1.5 Poměr tuk a bílkovin v mléce

Při hodnocení složení mléka je důležité sledovat rovněž poměr obsahu tuku k obsahu bílkovin - QTB (kvocient tuk/bílkoviny). QTB je využíván k hodnocení energetické bilance dojnic. Při poklesu QTB pod 1,1 se v mléce zvyšuje obsah bílkovin a naopak obsah tuku se snižuje. „Pro nedostatek strukturální vlákniny lze ve stádě očekávat zvýšený výskyt bachorových acidóz, vysokou acidogenní zátěž. Trvá-li tato situace delší dobu, dochází k poruchám reprodukčních funkcí dojnic. Při deficitu energie a vzniku subklinické ketózy dochází ke zvýšení koncentrace tuku a koncentrace bílkovin se snižuje. Tyto změny se odrážejí ve zvýšení QTB až nad 1,6, což již signalizuje ketózu dojnic“ (Ticháček, 2007).

- ve vztahu k fyziologii výživy dojnic (individuální vzorky mléka):			
	nizký T/B	vyhovující T/B	vysoký T/B
- pro holštýnské dojnice	< 1,05	1,05 – 1,18	> 1,18
- kombinovaná a mléčná plemena (Německo)	< 1,1 nedostatek strukturální vlákniny v krmné dávce	1,1 – 1,6	> 1,6 nedostatek energie, riziko ketózy
- ve vztahu k sýrařské technologii (bazénové, resp. cisternové vzorky mléka):			
- ve Francii, mléko obecně	< 1,10	1,10 až 1,20 1,14 až 1,18 nejlepší technologická hodnota	> 1,20

Tab. 3 Praktická interpretace poměru „obsah živin tuku/obsah bílkovin v mléce“ (Hanuš a kol., 2014)

Podle ČSN 57 0529 Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování, uvádí pro tyto parametry následující limity:

- Obsah tuku nejméně 33,0 g/l
- Obsah bílkovin nejméně 28,0 g/l
- Obsah tukuprosté sušiny nejméně 8,50 % (Kvapilík a kol, 2010).

3.1.1.6 Laktóza

Hlavním sacharidem mléka je oligosacharid laktosa, která tvoří až 90 % sacharidů v mléce. Skýpala (2010) uvádí ve své práci, že laktóza je mimo několik málo výjimek přítomna v mléce všech savců. Kromě laktosy se v mléce vyskytují monosacharidy (glukosa, galaktosa) a jejich deriváty (aminocukry, fosforečné estery monosacharidů, deoxycukry). Mléčný cukr dodává mléku nasládlou chuť a slouží jako zdroj energie. Pomáhá ke vstřebávání vápníku a je důležitý při mléčném kysání (Červený, 2004).

Laktosa, mléčný sacharid, je jednou z hlavních složek mléka savců. U skotu se obsah laktosy v mléce podle Janštové (2014) pohybuje v rozmezí 4,6 – 5,0 %. Laktosa je unikátní produkt mléčné žlázy savců. „Laktosa se vykytuje specificky jen v mléce, nebyla nalezena v žádných jiných tělních tekutinách, sekretech nebo orgánech živočichů. U přežvýkavců je syntetizována v sekrečních buňkách mléčné žlázy. Prekurzorem laktosy je glukosa, která přichází s krví do mléčné žlázy“. Laktosa udržuje osmotickou rovnováhu mezi mlékem a krevním sérem. Obsah laktosy v mléce podmiňuje také množství produkovaného mléka. Hanuš (1993) konstatuje, že pro výrobce i zpracovatele mléka má obsah laktózy nižší význam z hlediska zpeněžování. Z faktorů, které ovlivňují koncentraci laktosy v kravském mléce lze jmenovat stádium laktace, zdravotní stav mléčné žlázy a metabolická onemocnění dojnic.

Laktosa jako jedna z hlavních složek plní v mléce a mléčných výrobcích řadu významných funkcí (Gajdůšek, 2003). Je to zdroj energie, dodává mléku charakteristickou nasládlou chuť, přispívá k fyzikálně-chemickým vlastnostem (osmotický tlak, bod mrznutí, bod varu, měrná hmotnost), podporuje absorpci vápníku. Je to nezbytná složka mléka, která při výrobě fermentovaných mléčných výrobků přispívá k nutriční hodnotě mléka a mléčných výrobků, ovlivňuje texturu některých zahuštěných a mražených výrobků, podílí se na barvě, chuti a vůni u výrobků (Janštová, 2014).

3.1.1.7 Somatické buňky

Podle Hanuše a Suchánka (1991) je obsah somatických buněk v mléce využíván při indikaci zdravotního stavu mléčné žlázy. Mezi somatické buňky pocházející z krve patří především bílé krvinky (leukocyty), a to zejména makrofágy, polymorfonukleární leukocyty a lymfocyty (Kehrli a Shuster, 1994). „Tyto typy leukocytů hrají důležitou roli v imunitním systému, kdy jejich cílem je ničit cizorodé látky a obnovovat postižené tkáně. Z tohoto faktu jasně vyplývá, že jejich zvýšený počet v mléce značí, že je mléčná žláza zasažena zánětem“ (Žižlavský a kol., 1992).

„Počet SB v syrovém mléce je stanovován pomocí fluoro-opto-elektronické metody. Pro tento postup jsou somatické buňky definovány jako částice, které mají minimální intenzitu fluorescence vlivem barvení fluorescenčním barvivem. Obarvené somatické buňky vytvářejí v průtočném cytometru elektrický impulz, který je registrován. Jde tedy o nepřímou metodu a přístroj je nastavován podle referenční metody. Stabilita nastavení přístroje je natolik robustní, že úroveň měření je kontrolována pomocí standardů (není nutno provádět pravidelné kalibrace, na rozdíl od stanovení obsahových složek mléka). Počet somatických buněk je uváděn v tisících v 1 ml mléka. Normou stanovený limit je do 400 tisíc v 1 ml mléka“ (Kvapilík a kol., 2010).

3.1.1.8 Minerální látky

Minerální látky a vitamíny se nepodílejí na úhradě energetických potřeb organismu, ale jsou nezbytnými složkami potravin. Organismus je nedokáže sám syntetizovat a musí být tedy součástí přijímané potravy (Červený, 2004). Navrátilová (2012) klasifikuje minerální látky v mléce dle různých hledisek. Základní dělení je podle jejich množství do 3 skupin:

- majoritní minerální prvky: Na, K, Mg, Ca, Cl, P a S
- minoritní minerální prvky - Fe a Zn
- stopové prvky (mikroelementy)

Obsah minerálních látek v mléce není konstantní, je ovlivněn četnými faktory např. stadiem laktace, zdravotním stavem dojnice, výživou, genetickými faktory a faktory prostředí. Minerální látky se v mléce nacházejí v různých chemických formách např. v rozpustné a koloidní formě, nebo jsou vázány v organických sloučeninách (bílkoviny,

tuky, sacharidy a nukleové kyseliny). Jednotlivé formy jsou ve vzájemné rovnováze mezi sebou i ve vztahu ke složkám mléka (Gajdůšek, 2003).

Gajdůšek (2003) dále uvádí, že minerální látky mají i technologický význam. Složení minerálních látek ovlivňuje fyzikální vlastnosti mléka (osmotický tlak, koncentraci vodíkových iontů, stupeň bobtnání koloidů) a technologické vlastnosti mléka – syřitelnost a termostabilitu bílkovin. Minerální látky plní funkci aktivátorů enzymů a podílejí se na udržení acidobazické rovnováhy organismu. Některé mikroelementy se svojí katalytickou činností mohou podílet na oxidaci mléčných lipidů.

„Minerální látky jsou obsaženy v mléce v množství kolem 7 g v litru. Z hlediska výživy je nejvýše ceněn vysoký obsah vápníku v mléce. Dále je cenný i obsah draslíku, hořčíku a některých stopových prvků (jódu, železa, kobaltu, mangau, flou, molybden, zinku). Významná je vysoká využitelnost minerálních látek z mléka, což je důležité pro zdravý vývoj kostry, podporu zdraví zubů, prevenci řídnutí kostí a jako prevence krevního tlaku“ (Navrátilová, 2012).

3.1.1.9 Enzymy

Podle Červeného (2004) byl v kravském mléce detekován velký počet enzymů, které jsou syntetizovány v mléčné žláze, a některé se dostávají do mléka z krve. Kromě nativních enzymů (peroxidáza, lipáza, kataláza, fosfatáza aj.) obsahuje mléko i mikrobiální enzymy z kontaminující mikroflóry (např. lipázy, proteázy, reduktázy aj.). Některé enzymy jsou v mléce koncentrovány v povrchových vrstvách tukových kuliček a přechází do smetany, jiné naopak jsou vázány na bílkoviny mléka a společně s nimi se i sráží. „Záhřevem mléka dochází k denaturaci a inaktivaci enzymů. Enzym laktoperoxidáza má značnou tepelnou stabilitu. Podle přítomnosti a nepřítomnosti laktoperoxidázy v pasterovaném mléce se ověřuje správnost provedení vysoké pasterace mléka nebo smetany“ (Gajdůšek, 2003).

3.1.1.10 Vitamíny

V mléce, jako prvotním a prakticky jediném zdroji potravy sajícího mláděte po narození, jsou přítomny veškeré vitamíny, i když koncentrace některých je pouze minimální (Velíšek a kol., 2002). Původní obsah vitamínů v mléce po nadojení se cestou ke spotřebiteli snižuje, a to o 50% i více, vlivem nešetrného ošetřování, při technologickém zpracování nebo dlouhodobým skladováním. Mléko obsahuje vitamíny

rozpuštěné jak ve vodě, tak i v tuku. Významný vliv na obsah vitamínů má roční doba v souvislosti s výživou dojnic. Obsah vitamínů v mléce znázorňuje tabulka č. 4 (Steigerová, 2005).

Vitamín		Obsah vitamínů (mg.kg-1)	Rozpuštěnost
Označení	Název		
A	retinol,axeroftol	0,3-1,0	Rozpuštěné v tucích
D	kalciferol	0,001	
E	tokoferol	0,2-1,2	
K	filochinon	0,01-0,03	
B ₁	thiamin	0,3-0,7	Rozpuštěné ve vodě
B ₂	riboflavin	0,2-0,3	
B ₆	pyridoxin	0,2-2,0	
B ₁₂	korionidy	0,01-0,03	
B ₅	kys. pantothenová	0,4-4,0	
PP	niacin	0,8-5,0	
C	kys. askorbová	5,0-20	

Tab. 4 Obsah vitamínů v kravském mléce (Steigerová, 2005)

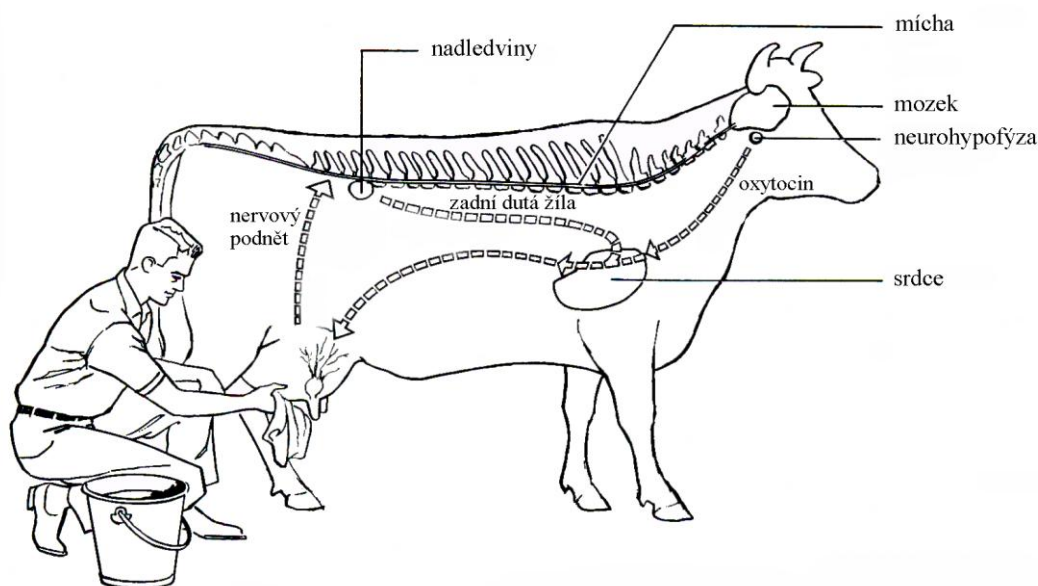
3.1.2 Spouštění mléka

Mikšik a Žižlavský (2006) říkají, že abychom mohli získat mléko, musíme napodobit sání telete. „Tlaková stimulace musí být účinná, a proto musíme před samotným dojením krávu připravit. Mléko se hromadí v horních částech mléčné žlázy a po jejich naplnění postupně stéká do nižších částí vemene, do mléčných cisteren. Většina mléka je ale udržována v mléčných alveolách a v mléčných vývodech. Toto mléko není možné vydojit bez neurohumorálních procesů, které řídí spouštění mléka - ejekci. Mechanickým drážděním mléčné žlázy při dojení nebo sání mláděte se u samic spouští ejekční reflex, který prostřednictvím hypotalamu vede k uvolnění hormonu oxytocinu z neurohypofýzy. Oxytocin se krví dostává k hladkosvalovým myoepiteliálním buňkám, které obklopují alveoly a vývody a vyvolá jejich smrštění. To způsobí zvýšení tlaku uvnitř mléčné žlázy, které vyvolá vypuzení mléka z alveolů přes mlékovody, mlékojemy a strukový kanálek. Před spouštěním mléka je tlak uvnitř mléčné žlázy relativně malý (0 až 8 mm Hg), ale stoupá na 30 až 50 mm Hg na začátku kontrakcí myoepiteliálních buněk“.

Tři základní funkce mléčné žlázy dle Boušky (2006):

1. „sekrece mléka: alveoly - kanálky - mlékovody - žlázoý mlékojem – struk
sekreční buňky - přestavba živin z krve
tuk - z glycerolu a mastných kyselin
bílkoviny - z volných aminokyselin
laktóza - z krevní glukózy
2. shromažďování mléka: lalůčky, mlékovody, mlékojem
3. spouštění mléka: kontrakce myoepiteliálních buněk (oxytocin), uvolnění svěrače“.

Sekrece oxytocinu nastává za 30 – 60 sekund po podráždění receptorů v mléčné žláze a jeho účinek trvá 3 – 5 minut (max. 10 minut), protože oxytocin se rychle rozkládá v játrech (Bouška, 2006).



Obr. 4 Spouštění mléka (Anonym, 2012)

3.1.3 Faktory ovlivňující složení mléka

Biologicky plnohodnotné mléko lze získat jen od dojnic bez metabolického narušení, v plné fyziologické kondici (Roubal, 1990). Dále říká, že ekonomicky efektivní produkce mléka závisí především na 4 hlavních činitelích: genetickém potenciálu stáda, programu výživy, úrovni zootechnického řízení chovu skotu a na zdravotním stavu

zvířat. To potvrzuje Janštová, která uvádí hlavní faktory ovlivňující produkci a jakost mléka:

- genetické faktory
- fyziologické faktory - stádium laktace, věk dojnice, období stání na sucho
- zdravotní stav dojnic - mastitidy, metabolická onemocnění
- faktory vnějšího prostředí - technologie ustájení, výživa, způsob dojení, klimatické podmínky (Janštová, 2014).

Poplštejnová (1991) uvádí, že se v mléčné užitkovosti uplatňuje snaha o zvyšování koncentrace jednotlivých složek mléka. Dříve bylo předmětem zájmu zvýšení obsahu mléčného tuku, ale v poslední době se zájem soustředí na obsah mléčných bílkovin.

3.1.4 Kontrola užitkovosti

Kontrola užitkovosti skotu je pravidelné zjišťování údajů požadovaných pro posouzení užitkových vlastností skotu. Kontrola užitkovosti je prováděna na základě rozhodnutí ministerstva zemědělství ČR, uděleného podle § 3 zákona č.154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat.

3.1.4.1 Fyzikální a technologické vlastnosti mléka

Hanuš (2004) uvádí, že pojem technologické vlastnosti mléka není zcela jasně vyhraněn, existují různá pojetí. Chládek a Čejna (2006) uvádí jako parametry: obsah kaseinu, bod mrznutí, inhibiční látky, tukuprostá sušina, psychrotrofní, termorezistentní a sporulující bakterie, aktivní a titrační kyselost.

Navrátilová uvádí (2012), že dynamická viskozita je vyšší než u vody, zvláště při 15 - 20 °C (téměř dvojnásobná). Je dána především obsahem kaseinu, méně tukem. Dlouhodobé chlazení zvyšuje viskozitu následkem agregace tuku (využívá se u smetany).

Skýpala (2010) ve své práci uvádí, že bílkoviny mléka podmiňují hlavní technologické vlastnosti mléka, jako jsou kvasnost a syřitelnost mléka.

Fyzikálně-chemické konstanty	
specifická hmotnost	1,029 - 1,033 g.cm ⁻¹
teplota mrznutí	< -0,520 °C
pH	6,5 - 6,75
SH (°SH)	6,2 - 7,8
dynamická viskozita	(0,001005 Pa.s x voda) x 2
povrchové napětí	45 - 48.10 ⁻³ N.m ⁻¹ x 4
index lomu	1,347 - 1,352 (20°C)
tepelná vodivost	4 až 5,5.10 ⁻³ W-1.cm ⁻¹
redukční potenciál	+0,3 V

Tab. 5 Fyzikálně chemické konstanty mléka (upraveno podle Březina, 1990; Bhandari a Singh, 2003)

3.1.4.1.1 Tlumivá schopnost mléka

Aktivní kyselost mléka není totožná s titrační kyselostí, to znamená, že titrační kyselost nemá za následek stejnou změnu aktivní kyselosti. Přidáním vody, kyseliny nebo zásady se jeho titrační kyselost mění vždy, avšak aktivní kyselost může být zachována. Je to dáno tlumivou schopností mléka, která je podmíněna přítomností bílkovin, organických kyselin a jejich solí a fosforečnanů (Velíšek, 2002).

Jak říká Gajdůšek (2003), pění mléka souvisí s nízkým povrchovým napětím mléka a hromaděním bílkovin na rozhraní fází mléko vzduch. Nevýhody pění jsou následující. Když je mléko napěněné, tak je špatný vodič tepla a nevejde se do původních nádob. Jako výhody můžeme považovat možnost výroby šlehačky, stloukání másla, výroba nápojů a zmrzlin.

Gajdůšek (2003) dále říká, že tvorba škraloupu vzniká při zahřívání. „Zahříváním mléka se na jeho povrchu při teplotě nad 80 °C vytváří blanka, která postupně sílí. Jestliže se odstraní, vytváří se znovu. V důsledku zahřívání a vypařování dochází k tvorbě z albuminu, globulinu, tuku, ale i kaseinu. U albuminu a globulinu jde o koagulaci“.

3.1.4.1.2 Chlazení mléka

Mléko musí být zchlazeno do 150 minut od začátku dojení a do doby odvozu uchováno při teplotě 4 –8 °C. V případě, že odběratel odebírá mléko po nadojení dříve, než je

dokončen technologický proces ošetření podle ČSN 46 6104, teplota mléka se neposuzuje. V případě obdenního svozu musí být mléko uchováváno při teplotě 4 – 6 °C až do svozu do mlékárny (Velíšek, 2002).

3.2 Ekologické zemědělství

Ekologické zemědělství (dále jen EZ) je přesně definovaný způsob zemědělského hospodaření, jehož začátky se datují již do první poloviny dvacátého století (přednášky Rudolfa Steinera v roce 1924). Šarapatka a Urban (2005) ve své knize uvádějí, že v anglicky mluvících zemích se označuje jako zemědělství organické (organic) a v německy mluvících zemích také jako zemědělství biologické (biologisch).

„Ustanovením zásad kontrolovaného ekologického zemědělství reagovali spotřebitelé a zemědělci na negativa konvenčního průmyslového zemědělství, která se nejvíce začínala projevovat po druhé světové válce při tzv. zelené revoluci, kdy se zemědělství začínalo specializovat a intenzifikovat. Vzniklo několik metod, které se od sebe odlišovaly zejména přístupem k péči o půdu a výživu rostlin. Zemědělství biologicko-dynamické (biodynamické) se navíc odlišuje i tím, že vychází z duchovních věd (antroposofie)“.

Dále Šarapatka a Urban (2005) uvádějí, že hlavním proudem v Evropě bylo zemědělství organicko-biologické, které dalo základ mezinárodním normám nevládní organizace IFOAM. Podle Dryšlové (2014) první nadnárodní směrnice IFOAM (Basic standards – Základní standardy) byly vydány až pro období 1982-1983. „Tyto Basic standards stanovují v obecné podobě minimální požadavky na úpravu pravidel EZ. První závazná právní norma (zákon) upravující EZ byla vydána v Rakousku v roce 1985 a poté byly vydány obdobné zákony v dalších zemích (Dánsko, Francie, Švýcarsko, Spojené království aj.). Rozmach trhu s biopotravinami v členských zemích EU si vyžádal v roce 1991 vydání nařízení Rady (EHS) 2092/1991, které bylo první evropskou právně závaznou normou stanovující minimální požadavky pro označování bioproduktů a biopotravin a jejich uvádění do oběhu“ (Dvorský, Urban, 2014). Nařízení Rady č. 2092/1991 bylo nahrazeno nařízením Rady č. 834/2007 a nařízením Komise č. 889/2008 a v ČR tyto normy doplňuje ještě zákon o EZ č. 242/2000 Sb. Tento zákon definuje ekozemědělství takto: „Ekologickým zemědělství se rozumí zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky. Stanovuje omezení či zákazy používání látek a postupů, které zatěžují, znečišťují nebo zamořují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který

zvýšeně dbá na vnější životní projevy a chování a na pohodu chovaných hospodářských zvířat.“

Ekologické zemědělství se dále vyznačuje šetrnými zpracovatelskými postupy při výrobě potravin s vyloučením použití chemicko-syntetických látek. Ekologické zemědělství a výroba biopotravin jsou v celém procesu kontrolovány specializovanou nezávislou kontrolou, po certifikaci jsou biopotraviny označeny a takto odlišeny od ostatních potravin (Dvorský, Urban, 2014).

3.2.1 Podmínky ekologického zemědělství

Ekologický zemědělec musí splnit podmínky stanovené zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ekologickém zemědělství“), stejně tak i dalších předpisů platných pro oblast zemědělství a chovu zvířat. Já, jako zemědělec musím mít ke svému podnikání certifikát, a pak své výrobky označovat kódem kontrolního orgánu (CZ - KEZ), jimiž v ČR jsou KEZ o.p.s, neboli Kontrola ekologického zemědělství, ABCERT AG a BIOKONT CZ s.r.o. Dále ekologičtí zemědělci značí své produkty znakem ekologického zemědělství, kterým je tzv. „zelená zebra“. Zelená zebra je hlavním rozpoznávacím znakem produktů z ekologického zemědělství. Někteří výrobci se snaží uživatele zmást a označují své výrobky podobnými symboly, a proto není zelená zebra jediným rozpoznávacím znakem biopotravin (Šarapatka a Urban, 2005).

„Základním zákonem v oblasti ekologického zemědělství je tedy zákon o ekologickém zemědělství. Tento zákon navazuje na přímo použitelné předpisy Evropské unie, a to nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 ze dne 24. června 1991 o ekologickém zemědělství a k němu se vztahujícímu označování zemědělských produktů a potravin, ve znění pozdějších předpisů, nařízení Komise (ES) č. 1788/2001 ze dne 7. září 2001, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro implementaci ustanovení týkajících se osvědčení o kontrole dovozů ze třetích zemí dle článku 11 nařízení Rady (EHS) č. 2092/91, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení Komise (EHS) č. 207/93 ze dne 29. ledna 1993, kterým se vymezuje obsah přílohy VI nařízení (EHS) č. 2092/91 a kterým se stanoví prováděcí pravidla k čl. 5 odst. 4 uvedeného nařízení, ve znění pozdějších předpisů. Od 1. ledna 2009 ale nabylo účinnosti nové nařízení Rady (ES) č. 834/2007, které nahradilo dříve platné nařízení Rady (EHS) č. 2092/91. Zákon upravuje jen ty oblasti, které nařízení

neupravuje a nechává je na národní úpravě členských zemí“ (Dryšlová, 2014 a Ministerstvo zemědělství).

„Krmivo by mělo pocházet ze stejného podniku, kde jsou zvířata chována nebo i z jiných ekologicky zaměřených podniků v regionu, důvodem je úspora nákladů, zamezení rozšíření nemocí apod. Zvířata mají dostávat krmivo odpovídající jejich vývoji a věku. Toto se dodržuje i v konvenčních chovech, protože všechna mláďata mají jiné požadavky na výživu než dospělí jedinci. Hospodářská zvířata mají mít přístup na pastvu nebo k objemnému krmivu (např. senu). Krmné suroviny musejí být schváleny pro použití v ekologické produkci, kromě ekologických krmných surovin rostlinného, minerálního a živočišného původu. Nesmějí se používat růstové stimulatory a syntetické aminokyseliny“ (Ročková, 2012).

3.2.2 Kontrola živočišné produkce

Podle Šarapatky a Urbana (2005) musí chovatel zvířat v ekologickém zemědělství vést registr zvířat. „Jedná se o zvířata vstupující do podniku: původ, datum, období přechodu, identifikace, veterinární záznamy, zvířata opouštějící podnik: stáří, počet kusů, hmotnost, identifikace, místo určení. Dále vede evidenci o ztrátách, krmení a pastvě (typ krmiva, doplňková krmiva, poměry složek v krmných dávkách, doba přístupu do venkovních prostor, přesuny stád). Vede záznamy o prevenci, léčení a veterinární péči (datum, diagnóza, dávkování, přípravek, aktivní látky, léčebná metoda, předepsaný léčebný režim, odůvodnění, ochranné lhůty). Po každé kontrole je vypracována zpráva, jejíž kopie zůstává také kontrolovanému subjektu. Osvědčení o původu bioproduktu, biopotraviny nebo ostatního bioproduktu, vydává kontrolní subjekt na požádání do 30 dnů od kontroly (v případě rostlinných produktů nejpozději do sklizně dané plodiny)“. Osvědčení o původu bioproduktu, biopotraviny nebo ostatního bioproduktu se vydává na dobu min. 1 rok, max. 15 měsíců. Zemědělec má povinnost uchovávat osvědčení po dobu 5 let. Případné odepření osvědčení musí být písemně vydáno do 30 dnů od kontroly, nejpozději však do sklizně plodiny. Proti odepření osvědčení je možné vznést námitku v souladu se správním řádem (§ 175). Zjistí-li kontrolní subjekt závažný nesoulad s pravidly pro EZ, je povinen neprodleně zaslat ministerstvu podnět na zahájení správního řízení. Ministerstvo zemědělství (Odbor environmentální Kontrola ekologického zemědělství ve vazbě na dotace,

dodržování pravidel ekologické produkce a označování biopotravin 24 a ekologického zemědělství) podnět posoudí, a je-li podnět oprávněný, zahájí správní řízení, které může skončit uložením pokuty nebo zvláštního opatření. Odvolání se podávají opět na Ministerstvo zemědělství k rozkladové komisi ministra (Šarapatka a Urban, 2005).

3.2.3 Životní pohoda zvířat v ekologickém zemědělství

Výraz životní pohoda je překlad z anglického welfare. Jakákoli diskuse o životní pohodě vyžaduje analýzu založenou na skutečných pocitech a vnímání zvířat samotných. Životní pohoda zvířete musí být definována tím, jak se zvíře cítí ve škále pocitů sahajících od utrpení ke slasti a také přežitím jeho genů. Vyjádřit pojem životní pohoda jednou větou je tedy velmi složité a vede ke zjednodušení (Šarapatka a Urban, 2005).

Jedna z poměrně výstižných definic je: „Životní pohoda zvířat je stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře v souladu se svým životním prostředím.“ (Hughes van Putten, 1981). Životní pohoda zvířat v ekologickém zemědělství velmi dobře vystihuje podstatu životní pohody zvířat také profesor Webster (Webster, 1994) „Welfare, životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji: „Pohoda zvířete je určena jeho schopností vyhnout se strádání a zachovat si zdatnost“. V roce 1965 provedla Brambellova komise, sestavena britským parlamentem, první inspekci životní pohody hospodářských zvířat a navrhla minimální požadavky, známé jako „pět svobod“. Tyto byly dále na základě odborných diskusí upravovány do následující podoby:

1. „Svoboda od hladu a žízně nerušeným přístupem k čerstvé vodě a krmivu, zaručujícím plné zdraví a tělesnou zdatnost.
2. Svoboda od nepohodlí poskytnutím odpovídajícího prostředí včetně úkrytu a pohodlného místa k odpočinku.
3. Svoboda od bolesti, zranění a onemocnění prevencí anebo rychlou diagnózou a léčením.
4. Svoboda od strachu a stresu zajištěním takového prostředí a zacházení, při kterém bude vyloučeno psychické strádání.
5. Svoboda projevit přirozené chování poskytnutím dostatečného prostoru, vhodného prostředí a společnosti zvířat stejného druhu“ (Šonková, 2006).

„Koncepce „pěti svobod“ by měla být využívána pro systematické a ucelené vyhodnocování pohody zvířat v tom či onom prostředí. Dá se použít pro porovnání životní pohody zvířat v různých systémech ustájení. Vytvoří se tabulka, ve které řádky představují jednotlivé svobody a sloupce jednotlivé způsoby ustájení nebo jejich prvky. Do okének tabulky se vepisují např. počty bodů podle předem určené škály. Bodové ohodnocení slouží jako základ pro diskusi o vhodnosti určitého systému. Nejvýznamnějším nedostatkem koncepce pěti svobod je to, že pro životní pohodu zvířete není ve skutečnosti nutné, aby úplně a trvale netrpělo hladem, zimou, bolestí, strachem atd. Je však třeba, aby se zvíře mohlo s těmito problémy vypořádat vlastní aktivitou a vyhnulo se tak utrpení“. V této souvislosti J. Webster navrhl přidat ještě šestou svobodu:

6. „Vykonávat svobodně a osobně kontrolu nad vlastní životní pohodou. Tím se vyhnout nejen utrpení, ale i stavu umrtvující nečinnosti. Při posuzování problémů životní pohody je užitečné mít na paměti i tento významný princip, i když není tak určitý, pragmatický a praktický jako prvních pět svobod“ (Webster, 1994).

3.2.4 Ustájení zvířat v ekologickém zemědělství

Dle „Výběhy a stáje Předpisy EZ - obecné zásady“ „osoby chovající zvířata musí mít základní znalosti a schopnosti pečovat o potřeby, zdraví a životní podmínky zvířat“.

Ustájení a ostatní životní podmínky zvířat musí být vhodné pro daný druh zvířat a musí odpovídat jeho biologickým potřebám a přirozenému chování. Zvířata musí mít volný přístup ke krmivu a k napájecí vodě. Musí mít také stálý přístup na pastviny nebo do výběhu, pokud to povětrnostní podmínky a stav půdy dovolí. Počet chovaných zvířat na ekofarmě je omezen ve vztahu k výměře zemědělské půdy, aby se minimalizovaly negativní dopady pobytu zvířat na půdu (např. nadměrné spásání, vedoucí až k likvidaci travního drnu, udusání nebo rozbahnění půdy, následná eroze půdy, znečištění podzemních a povrchových vod nadměrnou produkcí výkalů a moči); (Šarapatka u Urban, 2005).

Ekologicky chovaná zvířata se musí vždy chovat odděleně od zvířat konvenčních. Podle klimatických poměrů a druhu zvířat, při pobytu na pastvinách a ve výbězích, mají zvířata mít možnost v případě potřeby vhodně se chránit vůči dešti, větru, slunci a extrémním teplotám. Celoroční chov zvířat venku bez ustájení je možný pouze ve vhodných klimatických oblastech, které umožňují zvířatům žít venku, aniž by strádala.

Vybavení stájí, podlahy stájí a výběhů musí být hladké, ale ne kluzké. Nejméně polovina minimální ustájovací plochy (podle přílohy III NK č. 889/2008) musí být pevná, bez roštů nebo mříží. Zvířata musí mít k odpočinku dostatečný prostor, se suchou podestýlkou ze slámy nebo jiného vhodného přírodního materiálu. Vnitřní uspořádání stájí musí zohledňovat etologické potřeby zvířat, které závisejí na velikosti skupiny a pohlaví zvířat. Zvířata musí mít dostatečný prostor pro osobní bezpečnost, stání, ležení, otáčení se, mohou zaujímat všechny přirozené polohy, provádět očistu a všechny přirozené pohyby jako je protažení se, podrbání apod. (Dryšlová, 2014 a Ministerstvo zemědělství).

Ve stájích musí být zajištěn dostatečný přívod čerstvého vzduchu, dostatek denního světla, nízká prašnost, vhodná teplota s ohledem na druh a věk zvířat, přiměřená vlhkost vzduchu a takové koncentrace škodlivých plynů, které nejsou pro zvířata nebezpečné. Na čištění a dezinfekci stájí, stájových prostor a zařízení se smí použít jenom určité přípravky (viz příloha VII NK (ES) č. 889/2008); (Dryšlová, 2014).

3.2.5 Výživa skotu v ekologickém zemědělství

Dojnice se krmí hlavně objemnými krmivy, zejména zelenou pící, protože ta nejlépe odpovídá potřebám a roli přežvýkavců v zemědělských ekosystémech a také proto, že ekologické krmné směsi jsou velmi drahé. Hlavní součástí krmné dávky je v létě pastva a zelené krmení doplněné senem, jetelotravní nebo vojtěškovou senáží, senáží z celých rostlin obilovin (GPS), kukuřičnou siláží, případně směsí mačkaných zrnin. V zimě se pastva nebo zelené krmení nahrazuje siláží, senáží nebo senem. Při používání kvalitní zelené píce a vhodného dodatku mačkané směsi jadrných krmiv, minerálních doplňků a při výběru vhodného chovného typu lze očekávat dobrou užitkovost, v průměru jen o málo nižší než u konvenčního chovu. Nevyhnutelné však je, aby se ošetřování stáda, pěstování píce a krmení věnovala náležitá péče (Urban a Šarapatka, 2005).

3.3 Konvenční zemědělství

Zemědělství patří mezi klíčová odvětví trvale udržitelného rozvoje. „V minulosti bylo zemědělství státem řízené a centralizovaně plánované, jeho produkce byla zaměřena na splnění plánu a soběstačnost ve výživě obyvatel. Byly zpřetrhány po staletí budované vazby k půdě, nikdo necítil zodpovědnost za to, jakým způsobem půdu obhospodařuje a jak se k ní chová. Používání přírodě nešetrných technologií bylo ospravedlňováno

zvyšováním výnosu a potřebou soběstačnosti. Tento pohled na zemědělství ještě stále přetrvává, dnes je však hnacím motorem zisk. Konvenční zemědělství nadále využívá obdobných technologií a uplatňuje nejméně nákladné postupy při nejvyšším výnosu. Ochrana půdy, šetrnost k životnímu prostředí, to jsou položky, které jakoukoliv produkci, a nejen zemědělskou, zdražují. Konvenční zemědělství tedy dodržuje jen takové zásady ochrany půdy a životního prostředí, které přikazuje zákon – tedy minimální“ (Náhlovský, 2009).

3.3.1 Konvenční chov

Chovem se v plemenářském zákoně rozumí „skupina evidovaných zvířat nebo i jednotlivá evidovaná zvířata, držená jedním chovatelem nebo společně více chovateli za účelem jejich rozmnožování, získávání jejich produktů, produkce jatečných zvířat, anebo za účelem jejich sportovního nebo zájmového využití.“

Konvenční chov je takový chov, který je zaměřený plně na ekonomickou stránku, tedy jeho cílem je maximální zisk (Ročková, 2012).

3.4 Strakatý skot

Strakatý skot je plemenem skotu pocházejícím z horských strakatých plemen ze Švýcarska. V Evropě je druhým nejrozšířenějším plemenem vedle holštýnského skotu. Nejvýznamnější populace tohoto plemene jsou dnes chovány ve Švýcarsku, Německu, Rakousku a České republice (Suchánek, 1982). Na jeho vzniku se podílela zejména plemena simentálské a bernské, která při uplatnění převodného křížení na domácí plemena dala vzniknout tomuto významnému plemeni kombinovaného užitkového zaměření (Bouška, 2006).

V posledním období bylo zušlechťováno pro zvýšení mléčné užitkovosti některými mléčnými plemeny, např. ayrshire a red holstein. V minulosti byly populace v jednotlivých zemích šlechtěny k rozdílným plemenným standardům a chovným cílům. Strakatý skot je červenostrakatého, příp. žlutostrakatého zbarvení, kombinovaného (jatečno-mléčného) typu. Je dlouhodobě šlechtěn na kombinovanou užitkovost v poměru mléko : maso = 60 : 40 procentům. Střední až větší tělesný rámec těla lze charakterizovat kohoutkovou výškou krav v dospělosti 135 – 145 cm při hmotnosti

650 - 750 kg. U krav je požadováno dobré osvalení, zdravé a korektní končetiny. Vemeno má být patřičně velké, široké, pevně zavěšené, se struky vhodnými pro strojní dojení. Je kladen důraz na užitkovost vyjádřenou produkcí mléka za normovanou laktaci 6 – 7 tis. kg mléka s vysokým obsahem tuku a bílkovin (Bouška, 2006).

4 MATERIÁL A METODIKA

Sledované chovy jsou situovány na Vysočině v oblasti Svratecka. Kraj Vysočina v rámci České republiky zaujímá centrální polohu. Sousedí s krajem Jihočeským, Středočeským, Pardubickým a Jihomoravským. Je pro něj charakteristická členitost území, vyšší nadmořská výška a řídké osídlení.

Tradičně významné postavení má v Kraji Vysočina zemědělství. Zdejší přírodní podmínky jsou sice podprůměrné (nadmořská výška a svažítost pozemků snižují produkční schopnost půd), pro některé zemědělské komodity a činnosti je však přesto území Vysočiny optimální - produkce brambor, olejnin, pastevní chov skotu (Statistická ročenka Kraje Vysočina, 2014). Pro zemědělství kraje je i nadále charakteristický velkovýrobní způsob hospodaření. Většina zemědělských podniků se zaměřuje na kombinaci rostlinné a živočišné výroby, větší specializaci je možno sledovat u menších výrobních jednotek, samostatně hospodařících rolníků.

4.1 Popis ekologické farmy

Rodinná ekologická farma se nachází na samotě v nadmořské výšce 770 m.n.m. Průměrný úhrn srážek je 700 - 800 mm; průměrná roční teplota je 5 - 6 °C (BPEJ, 2016).

Kolem celého statku jsou louky, které ústí do lesů. Majitel nemá žádného zaměstnance, vše si zajišťuje svépomocí. Vlastní farmu a přilehlé pozemky, na kterých také hospodaří ekologicky. Krávy jsou od jara do zimy venku na pastvě a v zimě jsou ve vazné stáji staršího typu přizpůsobené ekologickému hospodaření. Telata jsou napájena od matek, není používána žádná mléčná náhražka. Reprodukce je zajištěna inseminací. Při inseminaci nejsou použity stimulanty říje.

Krmnou dávku tvoří většinu roku pastva a v zimě je zajištěna senážemi a senem. Všechna píče je sklizena na vlastních pozemcích. Doplňkem krmné dávky jsou jaderná krmiva neekologického původu v povoleném množství. Krmné směsi se nepoužívají. Na pastvě je přístup k minerálnímu lizu. Pro mléko jezdí denně mlékárna Hlinsko a lidé ze sousedství.

4.2 Popis konvenční farmy

Vlastním šetřením jsem zjistila, že hlavním oborem podnikání společnosti Proagro Radešínská Svratka a.s., která mi poskytla data, je zemědělská výroba se zaměřením na chov skotu českého strakatého plemene včetně prodeje zemědělských produktů určených k dalšímu zpracování. Tuto výrobu provozují na více než 2400 ha v katastrech Radešínská Svratka, Řečice, Bohdalec, Podolí, Dlouhé, Račice, Pikárec, Bobrůvka, Radkov a Jemnice. Zemědělskou výrobu doplňuje výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Společnost provozuje dvě bioplynové stanice. Od roku 2010 bioplynovou stanicí o výkonu 888 kWh v Radešínské Svratce a od roku 2012 bioplynovou stanicí v Pikárci též s výkonem 888kWh. Ve společnosti pracuje cca 75 zaměstnanců.

Živočišná výroba produkuje mléko od dojnic českého strakatého plemene, kterých chová cca 840 kusů, dále pak hovězí maso a plemenný materiál ze šlechtitelského chovu (jalovice, plemenné býčky a embrya v rámci přenosu embryí). U dojnic je trvale udržována vysoká dojivost, která v současnosti přesahuje 7700 litrů.

4.3 Sběr vzorků

Sběr vzorků probíhal jednou měsíčně a to od 1. 1. 2014 do 31. 1. 2015. Pro uskutečnění pokusu jsem použila data z ekologického chovu (dále jen ECH) a konvenčního chovu (dále jen KCH). Během měsíčních návštěv jsem byla přítomna v ECH u odběrů vzorků nadojeného mléka. KCH mi poskytl informace z kontrol užitkovosti a já z těchto soupisů vybrala deset krav, které jsem sledovala. Tyto krávy odpovídají počtem laktace a datem otelení deseti dojnicím z ekologického chovu. V konvenčním chovu bylo asi 300 dojnic. Kontroly obsahovaly data o množství nadojeného mléka, množství tuku, bílkovin a laktózy. KCH v kontrole užitkovosti neuvádí počet somatických buněk. Proto dokládám graf jen z ECH, kde somatické buňky znázorňuji. Vzorky byly odeslány na kontroly užitkovosti do „Laboratoře pro rozbor mléka, Brno Tuřany“. Jednou měsíčně farmář naléval mléko do konve a měřil množství nadojeného mléka, tyto informace si zapisoval a zapsaná data mi poskytl.

Dojení probíhalo v ECH dvakrát denně a to v pět hodin ráno a v pět hodin odpoledne. Krávy byly naučené a samy chodily na zavolání z pastvy do stáje a stavěly se na své místo. Tam měli připravenou zelenou píci/v zimě senáž. Farmář zapnul ve stáji rádio a

pustil stroj na dojení. Sedl si pod krávu a omyl jí vemeno, čímž ji stimuloval. Aby se něčím „zabavila“ a neolizovala ho, tak dojnici do žlabu nasypal šrot. Potom nasadil dojící zařízení a šel mít vemeno další krávě. Po sejmutí dojícího zařízení dodojil krávu ještě ručně. A v této fázi jsem přišla na řadu i já a držela jsem ocas, aby se dojnice neoháněla po mouchách. Po dodojení vzal farmář dezinfekci a očistil dojnici struky, aby se zatáhly a nedošlo k infekci. Tímto způsobem dojil všechny krávy. Mléko vyléval do chladicího bazénu. Po skončení dojení vypnul rádio, zhasnul a to byl signál pro krávy, že mají jít na pastvu. Zvedly se a na povel odcházely zpět na pastvu. Některým se muselo pomoci, protože ležely a nechtělo se jim vstávat.



Obr. 5 Krávy ve stáji čekají na odběr vzorků

4.3.1 Dojení do konví

Farmář dojil pomocí malého dojení. Měl sběrač 240 ml, s černými gumovými návlečkami se zalamovací drážkou a nerezovými pouzdry. Dojení probíhalo podtlakem, asynchronně, se střídavým, pulsním masírováním struků - stimulováním mléčné žlázy. Sběrná podtlaková nádoba s obsahem 25 litrů umožňovala nádoj až 21 litrů mléka. 25-ti litrová nerezová konev, víko konve a vzdušník s madlem byly vyrobeny z nerezové oceli AiSi 316. Podtlak vytvářela velmi tichá olejová vývěva s výkonem 170 litrů za minutu. Vzdušník byl v zájmu uživatelské pohody malokapacitní a sloužil spíš pro technické napojení dojícího stroje a odkalování. Hlavní funkci vzdušníku přebírala velká nerezová konev. Podvozek dojačky byl uzpůsoben tak, že bylo možné používat i transparentní polykarbonátové 32 litrové konve. K tomu sloužilo mezikruží na

podvozku, které vystředovalo konve pod upínací třmen. Víko osazené asynchronním pulzátozem bylo univerzální pro obě konve.

Sací efekt se dostavil okamžitě po spuštění sacího ventilu. Rytmus udával dobře slyšitelné „pukání“ pneumatického asynchronního pulsátoru (Driml-napajčky).

Každodenní péče o dojící techniku spočívala v provádění údržby, jakou byla povrchová očista, sanitace, výměna mléčných filtrů, ale také v periodických údržbách, zahrnujících péči o strukové návlečky a jejich napínání v doporučených časových intervalech, čištění centrálních vzduchových filtrů pulzátorů a vzduchových injektorů, sítěk vodních ventilů, trysek rozdělovačů a měřičů mléka, výměnu vadných dílů a prasklých hadiček pulzujícího tlaku.



Obr. 6 Konvové dojení a následné ruční dodojování

4.3.2 Chladicí zařízení

Nadojené mléko se uchovává v chladicím zařízení. Zařízení je od „STS Kroměříž“. Vnitřní nádrž je z nerezové oceli AISI 316. Přístroj je s míchadlem, nemrazí, jen chladí. Farmář vlastní dva tyto stroje.



Obr. 7 Chladicí zařízení

4.3.3 Zpracování odebraných vzorků

Způsoby vyhodnocení výsledků analýz mléka v systému laboratoří kontroly užitkovosti (pravidelné měsíční individuální vzorky mléka) jsou zaměřeny především na metody plemenitby, tedy pro účely kontroly dědičnosti. S rozšiřováním spektra rutinně laboratorně měřených mléčných ukazatelů však vzrůstá také význam operativního vyhodnocování této databáze pro účely poradenství ke kvalitě mléka a k prevenci mlékařských rizik a ztrát na dojivosti nebo zhoršené reprodukce a dlouhověkosti, jako výskytu produkčních poruch dojnic. Zpracovávané systémy účelného vyhodnocování stavu a dynamiky vývoje databází kravského mléka podle výsledků individuálních vzorků by měly být součástí služby pro chovatele dojnic u společnosti zabývající se kontrolou mléčné užitkovosti pod koordinací ICAR (International Committee for Animal Recording). Významná je co nejkratší doba od odběru vzorků mléka do provedení a dostupnosti interpretace výsledků (Ministerstvo zemědělství). Já jsem měla velký problém s přístupem k datům. Jelikož ECH prováděl kontroly užitkovosti jen kvůli mému výzkumu, neměl žádná přístupová hesla na webových stránkách. Data byla zasílána poštou, a já je pak přepsala do MS Excel.

4.3.4 Matematicko-statistické zpracování dat

Rozdíly mezi průměry byly testovány jednofaktorovou analýzou rozptylu. Běžné statistické charakteristiky byly spočteny v programu Excel.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1.1 Nádoj

Denní nádoj sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku je uveden v tabulce č. 6. Z této tabulky je patrné, že užitkovost konvenčně chovaných dojníc se pohybovala od minima 21,47 kg mléka na den (v březnu 2014) po maximum 31,42 kg mléka (v červnu 2014).

Tab. 6 Denní nádoj sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Denní nádoj sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku (kg)			
	Konvenční (n)	Ekologický (n)	Průkaznost
Leden 2014	25,55 (10)	16,02 (9)	*
Únor 2014	23,98 (10)	16,97 (10)	*
Březen 2014	21,47 (9)	17,85 (9)	N.S.
Duben 2014	24,83 (6)	18,92 (9)	N.S.
Květen 2014	25,36 (5)	18,51 (7)	N.S.
Červen 2014	31,42 (4)	19,87 (6)	N.S.
Červenec 2014	29,47 (6)	21,79 (8)	N.S.
Srpen 2014	30,67 (6)	22,58 (9)	*
Září 2014	29,46 (7)	22,01 (9)	**
Říjen 2014	30,14 (7)	20,64 (9)	**
Listopad 2014	29,38 (9)	17,41 (8)	**
Prosinec 2014	28,50 (10)	17,74 (7)	**
Leden 2015	25,43 (10)	15,61 (8)	**
Průměr	27,36 (7,62)	18,92 (8,31)	

** nejvíce průkazný $P < 0,01$; * průkazný $P < 0,05$; N.S. neprůkazný $P > 0,05$

Pokud se týká ekologicky chovaných dojnic, tak jejich užitkovost se pohybovala od minima 15,61 kg mléka (leden 2015) po 22,58 kg mléka (v srpnu 2014). V ekologickém chovu byla po celou dobu sledování patrná výrazně nižší užitkovost než v chovu konvenčním, která činila v rozdílu minimálně 3,62 kg v březnu 2014 a maximálně 11,97 kg v listopadu 2014. Pokud se týká statistické průkaznosti uvedených rozdílů, tak ty byly vysoce průkazné v pěti měsících, průkazné ve třech měsících a neprůkazné v pěti měsících. Počet sledovaných dojnic v ekologickém chovu byl minimálně 6 kusů a maximálně 10 kusů, zatímco v konvenčním chovu to bylo minimálně 4 kusy a maximálně 10 kusů. Počet dojnic se měnil v závislosti na otelení.

Mléčná užitkovost je limitovaná dědičným založením, ale výrazně ji můžeme ovlivnit složením krmné dávky. Na základě vlastního šetření jsem zjistila trvale nižší produkci mléka ekologicky chovaných dojnic (tab. 6).

Ekologická farma vykazuje nižší nádoje ve všech případech. Jak vysvětluje Chládek (2015) je to tím, že základním principem ekologického zemědělství je využívání travních porostů. Ty mají omezenou živinovou hodnotu a stačí jen do užitkovosti 4000 kg mléka za laktaci (20 kg mléka denně). Přidáním jadrných krmiv může chovatel tuto užitkovost zvýšit asi až na 6000 kg mléka za laktaci (30 kg mléka denně). Horní hranice zkrmovaného jádra je stanovena zákonem o ekologickém zemědělství (zákon č. 91/1996 Sb.). Maximální rozdíl byl v KCH o dvanáct litrů vyšší než v nádoje v ECH. Jednalo se o měsíc listopad, což lze vysvětlit tím, že dojnice z ECH přecházeli z pastvy na zimní krmnou dávku.

Kudrna a Homolka (2006) uvádějí, že zvýšení dusíkatých látek v krmivu znamená pokles tučnosti mléka, přičemž se zvyšuje dojivost, takže celková produkce stoupá. To vysvětluje, proč je v mléce konvenčních dojnic méně tuku, ale zato větší nádoj.

Po dojnicích v ECH se nevyžadoval maximální nádoj. Majiteli šlo hlavně o jejich pohodu, což dokazuje obr. č. 8. Hrbáčková ve své práci sledovala welfare dojnic na ekologické farmě a tam popisuje, jak dojnice na pastvě ležely. „Pravidlem bylo, že dojnice nikdy neležely hlavou z kopce, stejně tak, jako tak nestály. Vysvětlovala to tím, že dojnici, stejně jako člověku není příjemné ležení hlavou směrem dolů, a to nejméně ze dvou důvodů. Za prvé při ležení z kopce se díky gravitaci hrne krev dolů, což v tomto případě znamená do hlavy, kde nahromaděná krev působí nepříjemným tlakem. A za druhé, ležením z kopce se na orgány jako je srdce a plíce tlačí ostatní orgány, což

opět nepůsobí příznivě na organismus. Když si taková dojnice po napasení lehne, tak nejen hmotnost vlastních orgánů, ale i hmotnost sežraného krmiva tlačí na ostatní orgány, což způsobuje nepříjemný tlak na plíce a zvýšenou aktivitu srdce, a to nejen z důvodu náhlého stresu. Proto dojnice neleží nikdy hlavou z kopce, protože by si tím snižovaly vlastní pohodu“. Její poznatek jsem také vypožorovala a jde vidět na obr. 8. Všechny dojnice ležely s hlavou do kopce.



Obr. 8 Krávy na pastvě v ECH

Porovnáme-li užitkovost obou chovů s výsledky kontrol užitkovosti podle výrobních oblastí (Kvapilík, 2014), zjistíme, že námi sledovaný konvenční chov byl, co se týče užitkovosti nadprůměrný. Ekologický chov byl podprůměrný.

5.1.2 Tuk

Obsah tuku sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku je uveden v tabulce č. 7. Z této tabulky je patrné, že tuk v mléce konvenčně chovaných dojnic se pohyboval od minima 3,69 % v nádoji (v červnu a září 2014) po maximum 4,15 % v nádoji (v listopadu 2014). U ekologicky chovaných dojnic se množství tuku pohybovalo od minima 3,48 % v nádoji (červenec 2014), což bylo zapříčiněno vysokými teplotami do 4,42 % v nádoji (v listopadu 2014).

Tab. 7 Množství tuku sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

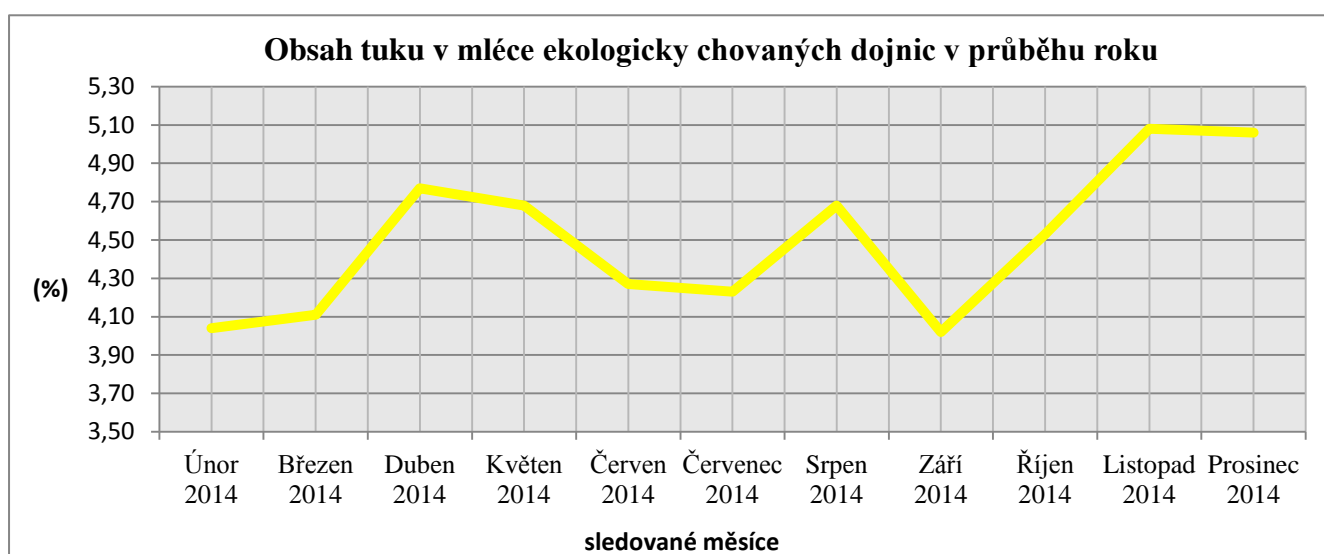
Množství tuku v mléce sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku (%)			
	Konvenční (n)	Ekologický (n)	Průkaznost
Leden 2014	3,85 (10)	4,11 (9)	N.S.
Únor 2014	3,90 (10)	4,11 (10)	N.S.
Březen 2014	3,85 (9)	4,09 (9)	N.S.
Duben 2014	3,75 (6)	4,04 (9)	N.S.
Květen 2014	3,70 (5)	4,24 (7)	**
Červen 2014	3,69 (4)	3,67 (6)	N.S.
Červenec 2014	3,76 (6)	3,48 (8)	N.S.
Srpen 2014	3,76 (6)	4,02 (9)	N.S.
Září 2014	3,69 (7)	4,00 (9)	N.S.
Říjen 2014	3,98 (7)	4,11 (9)	N.S.
Listopad 2014	4,15 (9)	4,42 (8)	N.S.
Prosinec 2014	4,06 (10)	4,06 (7)	N.S.
Leden 2015	3,95 (10)	4,05 (8)	N.S.
Průměr	3,85 (7,62)	4,03 (8,31)	

** nejvíce průkazný $P < 0,01$; * průkazný $P < 0,05$; N.S. neprůkazný $P > 0,05$

V ekologickém chovu byl po celou dobu sledování patrný vyšší obsah tuku v nádoji než v chovu konvenčním. Maximálně se hodnoty lišili o 0,5 % v květnu 2014. Statistická průkaznost uvedených rozdílů byla nejvíce průkazná v jednom měsíci a to v květnu 2014. Neprůkazné ve 12-ti měsících. Počet sledovaných dojnic bylo stejně jako u

sledování nádoje. Vyšší obsah tuku je logickým dopadem uvedené nižší užitkovosti ekologicky chovaných dojnic (tab. 6).

Námi zjištěný vyšší obsah tuku v mléce ekologicky chovaných dojnic je v souladu s tvrzením Gajdůška (2003). Ten uvádí, že obsah tuku v mléce mimo jiné ovlivňuje zejména skladba krmné dávky, především obsah vlákniny a její struktura. Nedostatek vlákniny nebo její nedostatečná strukturovanost snižují obsah tuku. Stejně tak klesá při rostoucí dojivosti plemen a první půli laktace krav. Toto tvrzení jsem ověřila na náhodně vybrané dojnici z ECH. Vlastním šetřením jsem zjistila, že v půli laktace byl opravdu viditelný pokles v obsahu tuku (graf č. 1).



Graf 1 Obsah tuku v mléce ekologicky chovaných dojnic v průběhu sledování

Podobně jsou známé poklesy při přechodu na pastvu a letní krmení (Gajdůšek, 2003). I toto tvrzení potvrzuje graf č. 1. Od dubna do června je viditelný značný pokles tuku v mléce.

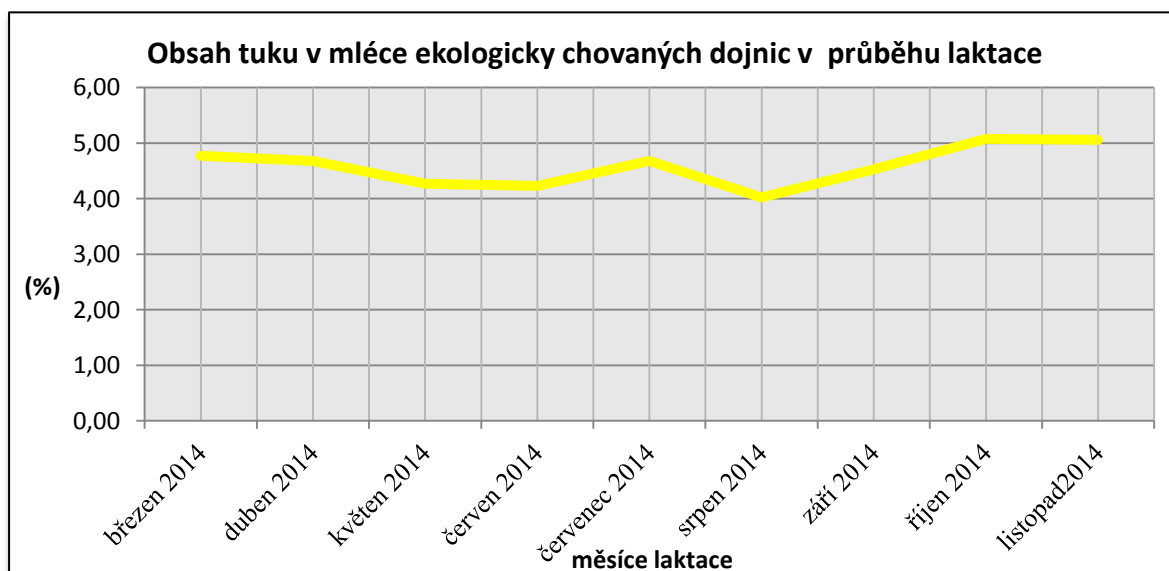
Požadavek obsahu tuku u syrového kravského mléka je nejméně 3,6 % (Smetana et al., 2009). V KCH byl průměrný obsah tuku v mléce 3,85 % a v ECH 4,03 %. Oba chovy požadavek ve zkoumaném období splnily.

Frelich (2001) říká, že s věkem krav se obsah tuku v mléce snižuje. Vysvětluje to sníženou intenzitou látkové výměny. Porovnála jsem tedy dojnice ECH, kde jedna byla v 9-té laktaci (průměrný obsah tuku 3,19 %) a druhá ve 4-té laktaci (průměrný obsah tuku 3,43 %). S Frelichem se shodují, ale musím konstatovat, že rozdíl nebyl rapidně vyšší a v některých měsících dokonce dojnice v 9-té laktaci měla vyšší obsah tuku než dojnice ve 4- laktaci.

Další tvrzení, které uvádí Frelich (2001) je o obsahu tuku v mléce, na který má vliv roční období. V klimatických podmínkách České republiky je nejnižšího obsahu tuku v mléce dosahováno v měsících červnu až srpnu (4,1 %), v měsících listopadu a prosinci se pohybuje na úrovni 4,4 %. Vlastním šetřením jsem došla ke stejnému zjištění. V letních měsících byl u ekologického chovu nejnižší obsah tuku v mléce 3,48 % (červenec 2014) a nejvyšší byl 4,11 % v zimních a podzimních měsících (leden, únor, říjen 2014). Louda (2000) ve své publikaci dokládá graf, na němž je vidět změna obsahu tuku v průběhu laktace. U náhodně vybrané dojnice v ECH je výsledek velice podobný. Dále to opět potvrzuje tvrzení Gajdůška (2003), že v půli laktace byl viditelný pokles v obsahu tuku (graf č. 2).



Obr. 9 Změna v obsahu tuku v mléce v průběhu laktace (Louda et al., 2000)



Graf 2 Změna v obsahu tuku v mléce v průběhu laktace ECH

Kateřina Tschernayov (2007) ve svém výzkumu zjistila rovněž, že obsah tuku v nadojenm mléce je u českého strakatého skotu v ekologickém chovu vyšší než v chovu konvenčním.

V literárním přehledu se zabývám hodnocení poměru tuku a bílkovin v mléce – QTB. V ekologickém chovu jsem spotala, že QTB u průměrných obsah tuku a bílkovin je 1,14. Dle tabulky . 3 je pro kombinovan plemena vyhovující koeficient 1,1 – 1,6. Ekologick chov je tedy v normě. U dojnic v konvenčním chovu je kvocient průměrných hodnot 1,07. Tichcek (2007) říká, že při poklesu QTB pod 1,1 se v mléce zvyšuje obsah bílkovin a naopak obsah tuku se snižuje.

5.1.3 Bílkovina

Obsah bílkovin sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku je uveden v tabulce č. 8. Z tabulky . 8 je zřejm, že obsah bílkovin v mléce konvenn chovaných dojnic se pohyboval od minima 3,29 % v nádoji (v září 2014) po maximum 3,83 % v nádoji (vnoru 2014). U ekologicky chovaných dojnic je minimum obsahu bílkoviny 3,17 % v nádoji (ervenec 2015) po 3,81 % (duben 2014). Stejn jako u obsahu tuku je to zapřcnno velkými teplotami, kter v červenci panovaly. Nelze jednoznan říct, jestli je více bílkovin v ECH nebo v KCH. Co se týká statistick průkaznosti uvedených rozdl, tak ty byly vysoce prkazn v listopadu, a neprkazn ve zbylých měsících.

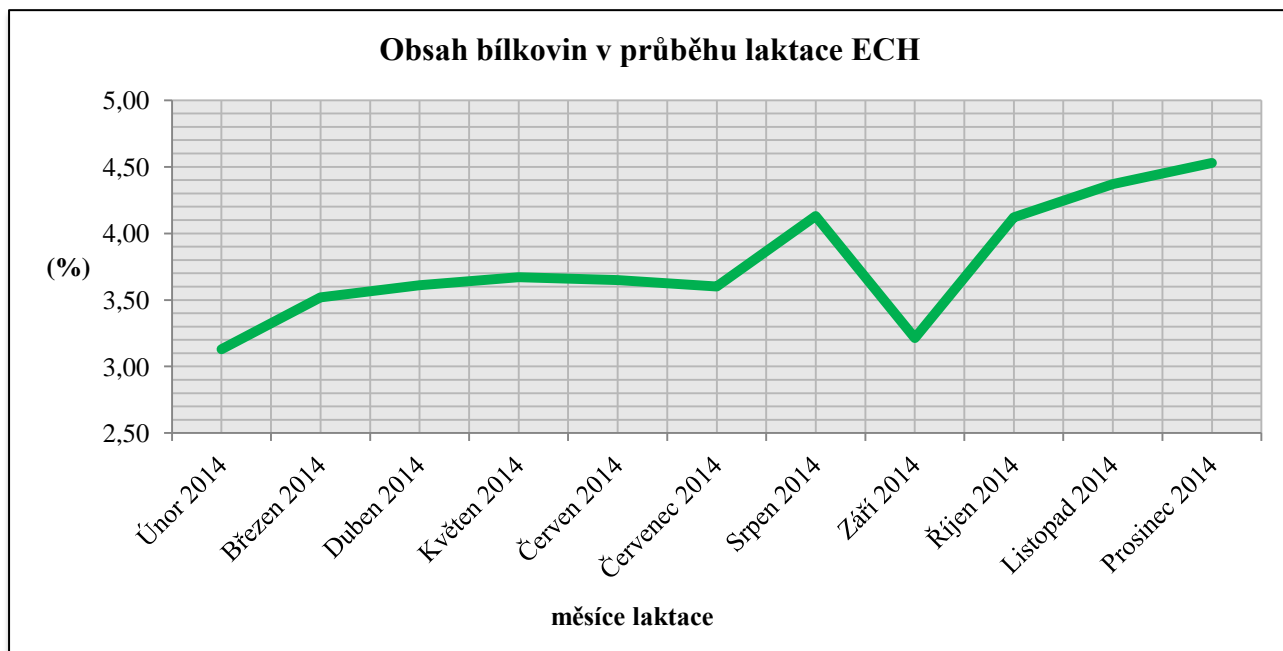
Tab. 8 Množství bílkovin sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Množství bílkovin v mléce sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku (%)			
	Konvenční (n)	Ekologický (n)	Průkaznost
Leden 2014	3,74 (10)	3,60 (9)	N.S.
Únor 2014	3,83 (10)	3,57 (10)	N.S.
Březen 2014	3,64 (9)	3,65 (9)	N.S.
Duben 2014	3,72 (6)	3,83 (9)	N.S.
Květen 2014	3,72 (5)	3,43 (7)	N.S.
Červen 2014	3,57 (4)	3,48 (6)	N.S.
Červenec 2014	3,57 (6)	3,17 (8)	N.S.
Srpen 2014	3,39 (6)	3,52 (9)	N.S.
Září 2014	3,29 (7)	3,46 (9)	N.S.
Říjen 2014	3,57 (7)	3,44 (9)	N.S.
Listopad 2014	3,50 (9)	3,81 (8)	*
Prosinec 2014	3,61 (10)	3,70 (7)	N.S.
Leden 2015	3,65 (10)	3,54 (8)	N.S.
Průměr	3,60 (7,62)	3,55 (8,31)	

** nejvíce průkazný $P < 0,01$; * průkazný $P < 0,05$; N.S. neprůkazný $P > 0,05$

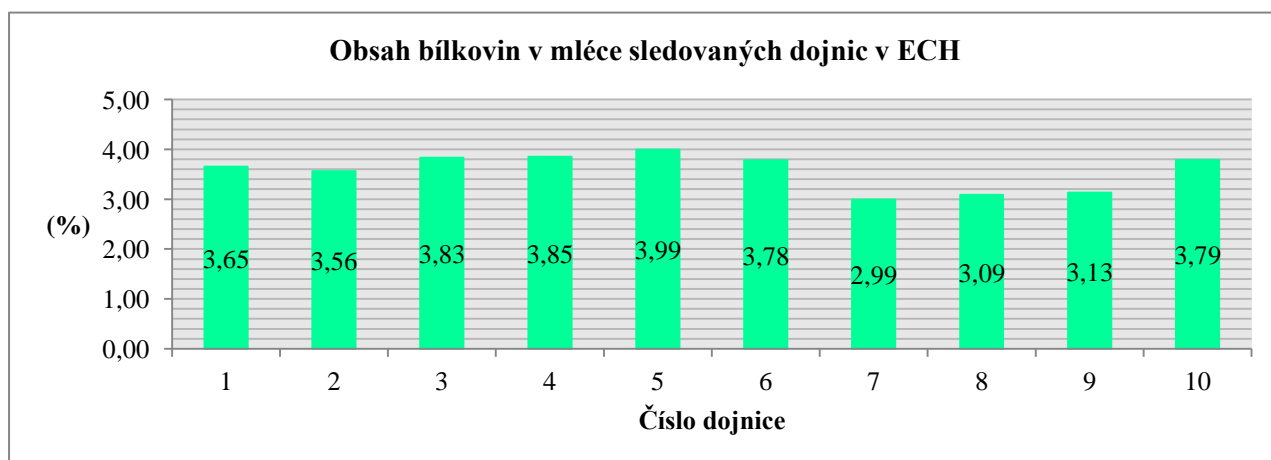
Produkce mléčných bílkovin se postupně stala v chovu mléčného skotu hlavním produkčním směrem a z hlediska ekonomiky produkce a zpracování mléka je důležité udržení a zvyšování nejen produkce bílkovin, ale i obsahu bílkovin v mléce. Mléčný tuk sice zůstává neoddělitelnou složkou mléka, ale klesá jeho hospodářský význam a zájem o jeho obsah zůstává spíše na úrovni udržení než zvyšování (Frelich, 2001).

V literární části cituji Šustovou a Sýkoru (2013) kteří uvádějí, že obsah bílkovin se zvyšuje ke konci laktace. Zvolila jsem si náhodnou dojnici v ekologickém chovu a ze získaných dat jsem vytvořila graf č. 3 od začátku do konce laktace. Vyšlo mi, že opravdu ke konci laktace je obsah bílkovin v mléce vyšší.



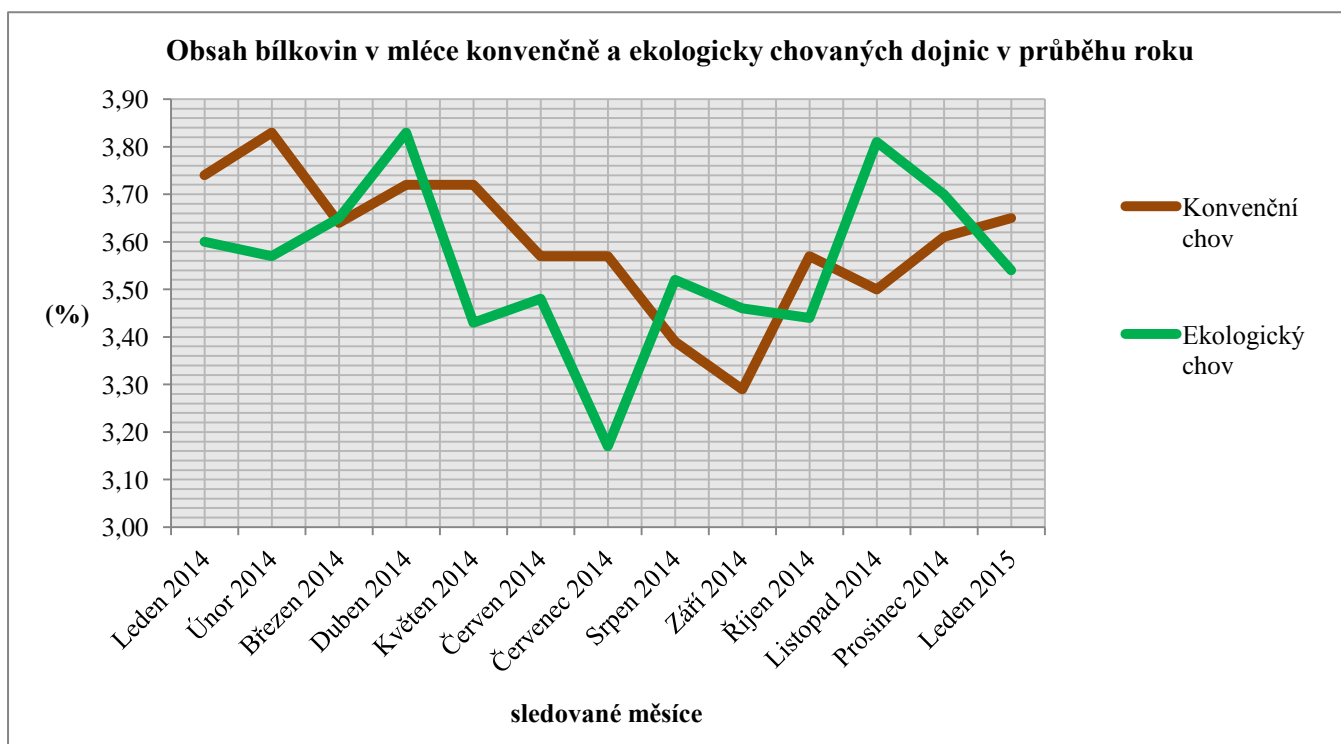
Graf 3 Obsah bílkovin v mléce u dojnice v ECH od začátku do konce laktace

Frelich (2001) říká: „během dojení nejsou zjišťovány průkazné rozdíly v obsahu bílkovin v mléce, je však zřejmý velký individuální rozdíl mezi jednotlivými kravami.“ Moje výsledky jsou ve většině neprůkazné, jen v listopadu 2014 je průkaznost. Následující graf č.4 znázorňuje rozdíly v obsahu bílkovin jednotlivých dojnic v měsíci únoru. Jsou znatelné větší rozdíly v obsahu bílkovin. Připisuji to velkým rozdílem v pořadí laktace



Graf 4 Obsah bílkovin v mléce u sledovaných dojnic ECH v únoru 2014

Podle Gajdůška (2003): „Obsah bílkovin je silně ovlivněn krmnou dávkou krav. Vliv roční doby úzce souvisí s krmením, změnami teploty apod.“. Dále uvádí, že nejstabilnější složení mléka z hlediska bílkovin a nejvyšší podíl bílkovin byl pozorován v měsících prosinec, leden a únor. Tento fakt potvrzuje i Doležal (2000). Ten také uvádí, že nižší obsah bílkovin je během léta. Toto tvrzení mohu zcela potvrdit. Když jsem si hodnoty přepracovala graficky (graf č. 5), tak jde jasně vidět, že v letních měsících je obsah bílkovin v mléce nižší než v zimních. Frelich (2001) také potvrzuje, že obsah bílkovin je nejnižší během léta a nejvyšší v listopadu.



Graf 5 Obsah bílkovin v mléce konvenčně a ekologicky chovaných dojníc v průběhu roku

5.1.4 Laktóza

Obsah Laktózy v mléce sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku, je uveden v tab. 9. Z tabulky je zřejmé že obsah laktózy v mléce konvenčně chovaných dojníc se pohyboval od minima 4,71 % v nádoji (v lednu 2015) po maximum 4,95 % v nádoji (září 2014). U ekologicky chovaných dojníc se obsah laktózy pohyboval od minima 4,59 % v nádoji (květen 2014), což bylo zapříčiněno přechodem na pastvu, do 4,86 % v nádoji (v listopadu 2014). Obsah laktózy byl v konvenčním chovu vyšší než v chovu ekologickém. Maximálně se hodnoty lišili o 0,3 %. Statisticky jsou naměřené hodnoty neprůkazné.

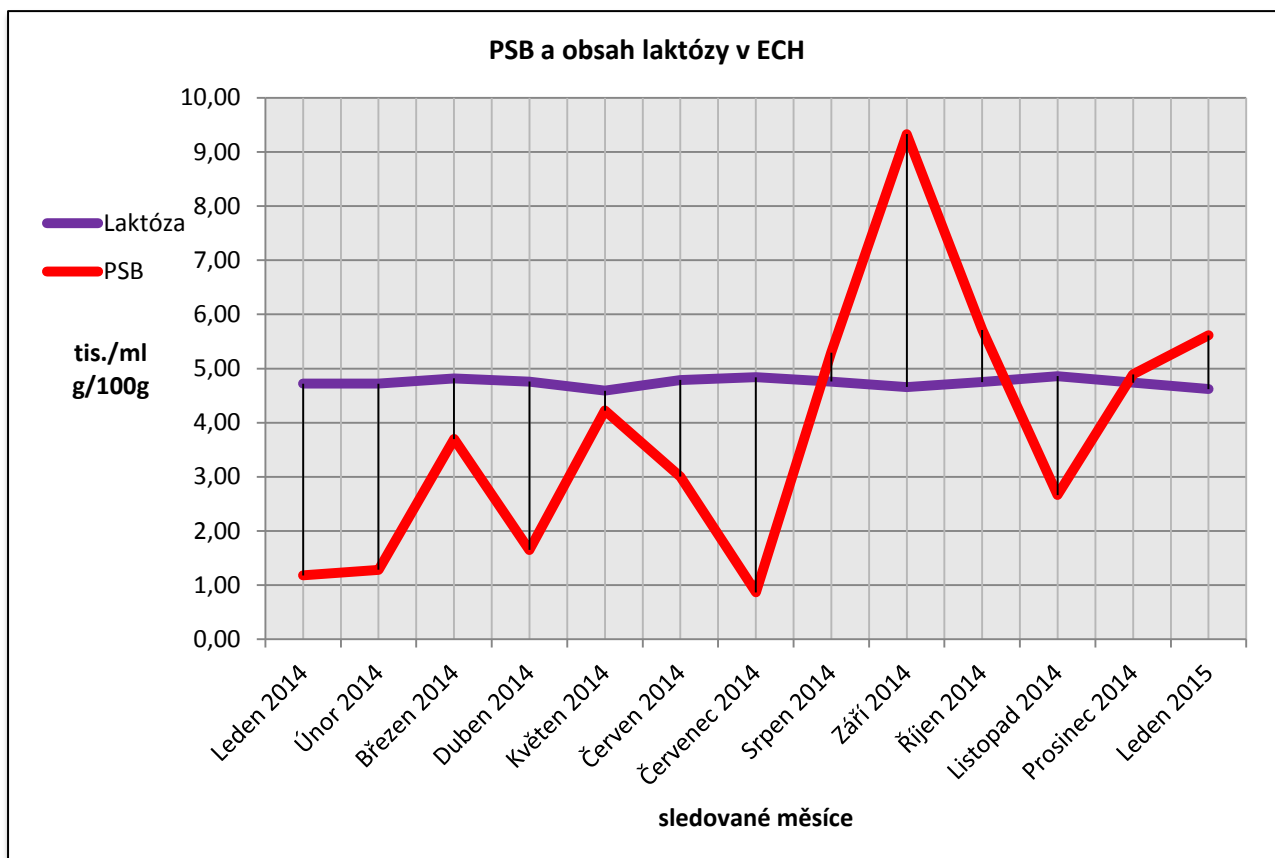
Tab. 9 Množství laktózy sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Množství laktózy v mléce sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku (%)			
	Konvenční (n)	Ekologický (n)	Průkaznost
Leden 2014	4,76 (10)	4,72 (9)	N.S.
Únor 2014	4,78 (10)	4,72 (10)	N.S.
Březen 2014	4,79 (9)	4,82 (9)	N.S.
Duben 2014	4,92 (6)	4,76 (9)	N.S.
Květen 2014	4,88 (5)	4,59 (7)	N.S.
Červen 2014	4,74 (4)	4,79 (6)	N.S.
Červenec 2014	4,91 (6)	4,84 (8)	N.S.
Srpen 2014	4,87 (6)	4,76 (9)	N.S.
Září 2014	4,95 (7)	4,66 (9)	N.S.
Říjen 2014	4,88 (7)	4,75 (9)	N.S.
Listopad 2014	4,84 (9)	4,86 (8)	N.S.
Prosinec 2014	4,87 (10)	4,74 (7)	N.S.
Leden 2015	4,71 (10)	4,62 (8)	N.S.
Průměr	4,84 (7,62)	4,74 (8,31)	

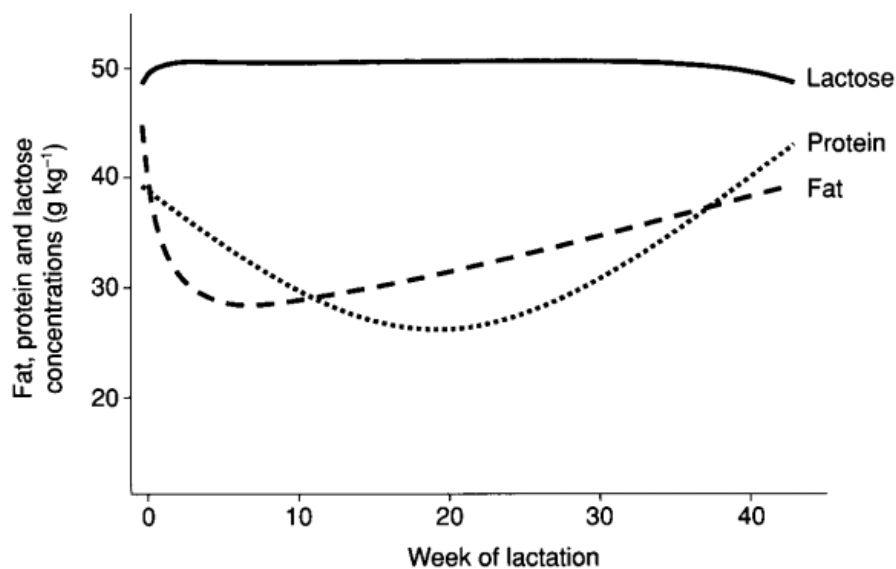
** nejvíce průkazný $P < 0,01$; * průkazný $P < 0,05$; N.S. neprůkazný $P > 0,05$

Obsah laktózy kolísá především se stadiem a pořadím laktace, doživostí a zdravotním stavem mléčné žlázy krav (Gajdůšek, 2003). Existuje spojitost mezi počty somatických buněk a obsahem laktózy. Toto tvrzení můj výzkum potvrdil, dokládám to grafem č. 6. Při zvýšení PSB se snížil obsah laktózy v mléce.

Graf 6 Spojitost mezi počtem somatických buněk a obsahem laktózy v mléce sledovaných dojníc ECH

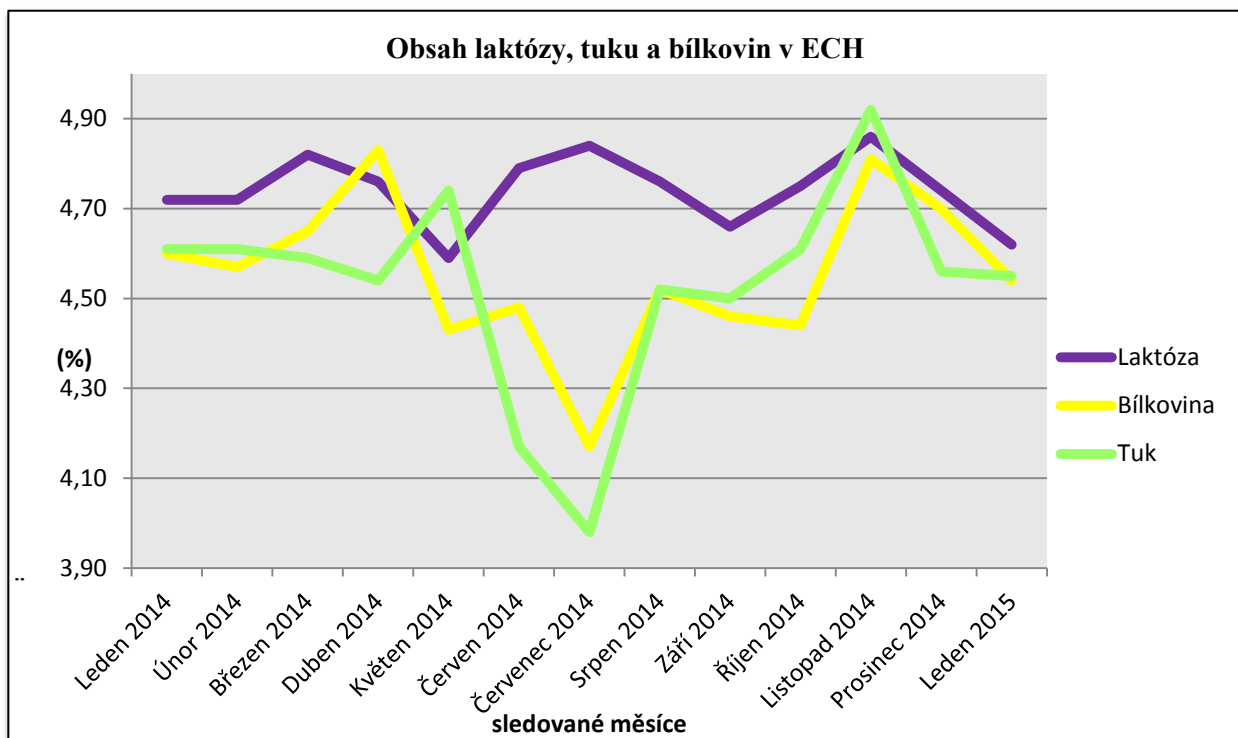


Na obr. 10 vidíme, že laktóza je podle Kudrny a Homolky (2007) ze všech sledovaných složek mléka nejstabilnější. Abych si tvrzení potvrdila, sestrojila jsem si stejný graf č. 7.



Obr. 10 Změny v koncentraci mléčného tuku, bílkovin a laktózy v průběhu laktace krávy (Kudrna a Homolka, 2007)

Došla jsem ke stejnému závěru jako Kudrna a Homolka (2007). Laktóza je nejstabilnější složkou mléka.



Graf 7 Změny v obsahu mléčného tuku, bílkovin a laktózy v průběhu laktace v ECH, poměrově vynásobeny pro lepší srovnání

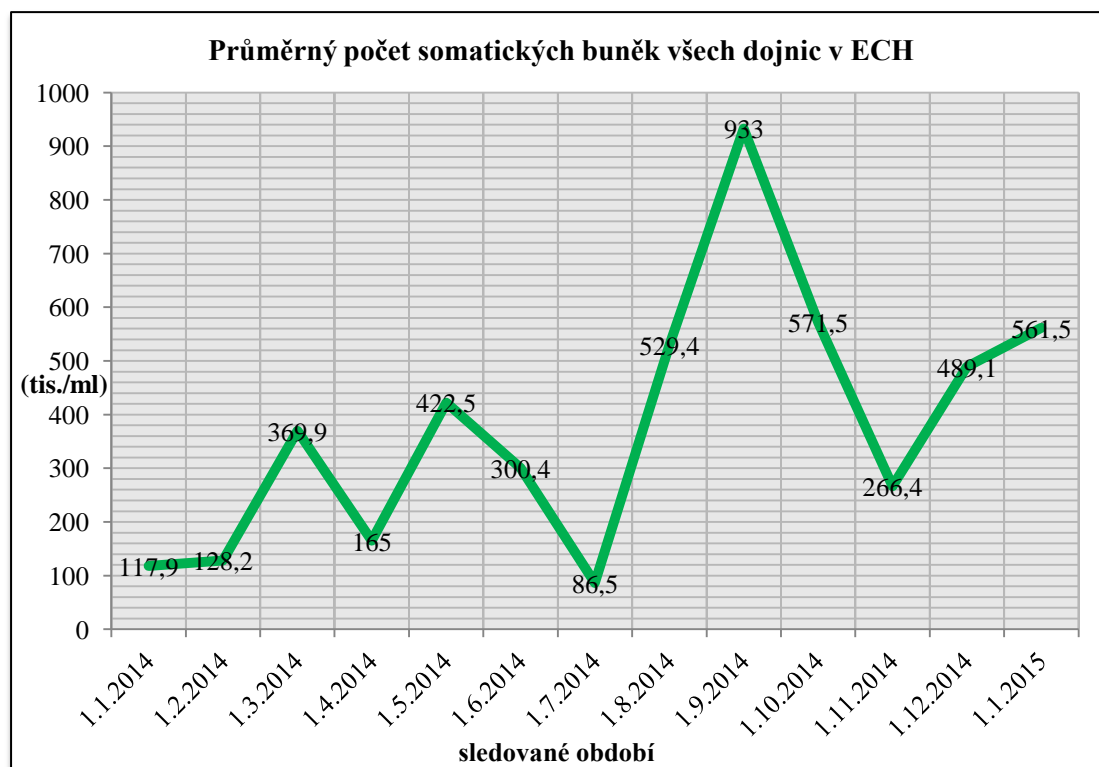
Frelich (2001) konstatuje, že procento laktózy je neprůkazné a já jsem došla ke stejnému poznatku. Všechna měření procent laktózy byla neprůkazná.

Doležal (2000) vymezuje fyziologické kolísání laktózy, které má rozpětí od 4,55 % do 5,3 %. Hodnoty pod 4,55 % často souvisí s mastucidním onemocněním. Dojnice v KCH i v ECH měli celkový průměr ve sledovaném období hodnoty laktózy v normě.

5.1.5 Somatické buňky ECH

Průměrný počet somatických buněk v mléce sledovaných dojnic ekologického chovu v jednotlivých měsících roku znázorňuje graf č. 8. Průměrné nejmenší naměřené množství 86,5 tis./ml bylo v červenci 2014. Nejvyšší průměrný obsah somatických buněk byl 933 tis./ml (září 2014).

Graf 8 Průměrný počet somatických buněk všech sledovaných dojnic ECH v jednotlivých měsících roku 2014/2015

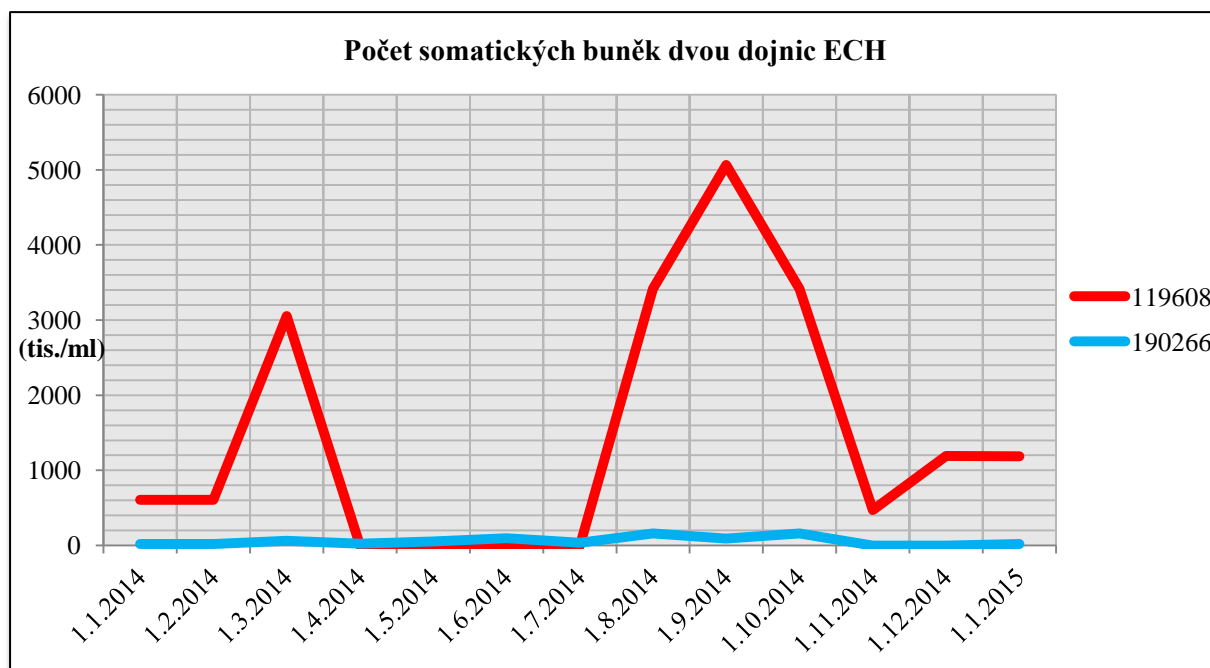


Počet somatických buněk (PSB) v mléce je především zdravotním ukazatelem vemene, neboť se zvyšuje s výskytem a vzrůstem intenzity především infekčního zánětlivého procesu (mastitidy); (Gajdůšek, 2003).

Mnou zjištěný celkový průměr v počtu somatických buněk všech dojnic za 13 měsíců je 380,1 tis./ml. Je v souladu se směrnici EEC 92/46 a ČSN 57 0529, která stanovuje pro vzorky dodavatelského mléka PSB 400 tis./ml pro standardní mléko. ECH byl tedy ještě v normě.

Farmář mě upozornil na jednu dojnici, která měla velice časté problémy s mastitidami. Počet STB této dojnice porovnávám v grafu č. 9 s dojnici, která problémy neměla. Tímto zjištěním potvrzují slova Gajdůška (2003), který tvrdí, že počty somatických buněk ani zastoupení jednotlivých struků nejsou v žádném případě konstantní veličiny, ale je to proměnná, která se týká nejen druhu, plemene či samotného jedince, ale i jednotlivých čtvrtí vemene téhož jedince a jsou ovlivněny řadou genetických faktorů.

Graf 9 Počet somatických buněk dvou sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku 2014/2015



Námi zjištěný počet somatických buněk (PSB) v mléce je především zdravotním ukazatelem vemene, neboť se zvyšuje s výskytem a vzrůstem intenzity především infekčního zánětlivého procesu (mastitidy); (Gajdůšek, 2003).

Frelich (2001) uvádí, že vzestup somatických buněk v mléce se objevuje sezónně, a to v jarních měsících při přechodu na zelené krmení, kolísá v letních měsících a stejné změny mohou nastat na podzim před přechodem na zimní krmnou dávku. I když na grafu č. 9 jsou zvýšené STB při přechodech na zimní a letní krmnou dávku, nelze s Frelichem úplně souhlasit. STB v ECH byly nejvyšší v letních měsících, kdy tuto skutečnost potvrzuje Chládek (2004), který říká, že v letních měsících stoupá pravidelně počet STB a celkový počet mikroorganismů v mléce.

5.1.6 Tukuprostá sušina ECH (STP)

Obsah tukuprosté sušiny v mléce sledovaných dojníc ekologického chovu v jednotlivých měsících roku znázorňuje tabulka č. 10. Celková průměrná hodnota za celé měření je 8,77 %.

Tab. 10 Tukuprostá sušina sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tukuprostá sušina (%)							
Číslo dojnice/Měsíc	Leden 2014	Únor 2014	Březen 2014	Duben 2014	Květen 2014	Červen 2014	Červenec 2014
100552	8,90	9,00	9,05	0,00	0,00	0,00	8,68
104723	8,83	8,84	8,83	8,98	8,58	0,00	0,00
104726	8,99	8,99	9,04	9,14	8,88	9,25	0,00
104727	9,01	9,03	9,03	9,22	8,16	0,00	8,15
119608	9,21	9,21	9,48	0,00	0,00	0,00	0,00
190264	9,02	9,02	0,00	9,56	8,07	8,09	8,33
190265	8,40	8,40	8,40	8,65	8,62	8,80	8,72
190266	8,52	8,52	8,38	8,88	8,80	8,92	8,91
190269	0,00	8,29	9,01	9,15	9,23	9,22	9,13
273790	9,44	9,44	9,60	0,00	0,00	9,10	8,95
Číslo dojnice/Měsíc	Srpen 2014	Září 2014	Říjen 2014	Listopad 2014	Prosinec 2014	Leden 2015	
100552	6,76	8,95	8,32	9,21	9,27	9,06	
104723	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
104726	8,20	8,54	8,30	8,55	8,52	8,12	
104727	8,30	8,61	8,67	8,93	8,56	8,54	
119608	8,15	8,55	7,90	9,32	8,84	8,59	
190264	8,72	8,62	8,40	8,99	8,70	8,30	
190265	8,33	8,67	9,38	9,96	0,00	9,27	
190266	9,12	8,60	9,69	0,00	0,00	8,78	
190269	8,81	8,64	9,71	10,10	10,34	0,00	
273790	8,75	9,41	9,27	9,70	9,38	9,29	

Pozn. Nulové hodnoty označují otelení - v tom období nebyly posílány vzorky mléka na kontrolu užitkovosti. Dojnice č. 104723 po otelení v dubnu pošla.

Tukuprostá sušina je sumární ukazatel podléhající vlivům, které působí na jednotlivé složky STP: obsah bílkovin; obsah laktózy; obsah minerálních látek. ČSN 57 0529 stanovuje minimální obsah STP 8,5 % (g/100g) pro standardní mléko a představuje doplňkový ukazatel kvality pro zpeněžování (Doležal, 2000). Dojnice z ekologického chovu normu splnily.

Celková průměrná hodnota za 13 měsíců je 8,7 % g/100g. Když rozeberu výsledky jednotlivě, tak nejnižší průměrně naměřená hodnota byla 8,64 % g/100g u dojnice č. 104727. Nejvyšší průměrně naměřená hodnota byla u dojnice č. 273790 a to 9,35% g/100g. Z pohledu jednotlivých měsíců byl srpen 2014 průměrně nejnižším měsícem s 8,37 % g/100g. Nejvyšší hodnoty měl listopad 2014 a to 9,3 % g/100g. Tyto hodnoty potvrzují slova Chládko (2011), který zjistil vyšší obsah STP v zimě a léte naopak nižší. Toto zjištění je spojeno i obsahem bílkovin v mléce, který je podle grafu č. 8 nejnižší právě v letních měsících. Semjan (1987) potvrzuje mé výsledky, kde i on popsal pohyblivou složku, která pozitivně roste nebo klesá s STP jako bílkovinu.

Potvrzuji slova Doležala (2000): „Nežádoucí snížené hodnoty STP můžeme spojovat se zvýšenou frekvencí subklinických mastitid“. V osmém měsíci je snížení hodnoty u dojnice č. 100552. V grafu č. 10 je vidět, že tato dojnice trpěla zvýšeným počtem somatických buněk.

5.1.7 Pořadí laktace

Pořadí laktace sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku znázorňuje tabulka č. 11. Výzkum jsem začínala v ekologickém chovu, kde bylo deset dojnic. Podle jejich stádia laktace jsem vybrala ty stejné v konvenčním chovu tzn. dojnici v 5-té laktaci ECH jsem vybrala dojnici v 5-té laktaci v KCH (s nejbližším datem otelení). Celkově tedy bylo 5 dojnic ve 4-té laktaci, 1 dojnici v 5-té laktaci, 3 dojnice v 6-té laktaci a 1 v 9-té laktaci.

Nejmenší průměr pořadí laktace v KCH byl 5,1 jednotek laktace (leden a únor 2014) a největší 6,3 jednotek laktace (srpen a říjen 2014). V ekologickém chovu byla nejnižší jednotka laktace 4,7 (červen 2014) a nejvyšší 6,3 jednotek laktace (prosinec 2014 a leden 2013). Vypočítané hodnoty jsou neprůkazné ve všech případech.

Tab. 11 Pořadí laktace sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Pořadí laktace sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku (jednotka laktace)			
	Konvenční (n)	Ekologický (n)	Průkaznost
Leden 2014	5,10 (10)	5,22 (9)	N.S.
Únor 2014	5,10 (10)	5,10 (10)	N.S.
Březen 2014	5,22 (9)	5,22 (9)	N.S.
Duben 2014	5,50 (6)	5,33 (9)	N.S.
Květen 2014	5,80 (5)	4,86 (7)	N.S.
Červen 2014	5,50 (4)	4,67 (6)	N.S.
Červenec 2014	5,67 (6)	5,25 (8)	N.S.
Srpen 2014	6,33 (6)	5,67 (9)	N.S.
Září 2014	6,00 (7)	5,67 (9)	N.S.
Říjen 2014	6,29 (7)	5,78 (9)	N.S.
Listopad 2014	6,22 (9)	6,00 (8)	N.S.
Prosinec 2014	6,10 (10)	6,29 (7)	N.S.
Leden 2015	6,10 (10)	6,25 (8)	N.S.
Průměr	5,76 (7,62)	5,49 (8,31)	

** nejvíce průkazný $P < 0,01$; * průkazný $P < 0,05$; N.S. neprůkazný $P > 0,05$

Množství mléka je ovlivněno pořadím laktace (Chládek, 2004). Jsou neprůkazné rozdíly mezi pořadím laktace, tzn., že v mém případě pořadí laktace neovlivnilo množství nadojeného mléka. Průměrný počet laktací vyřazených krav v ČR u českého strakatého plemene je 3,14 (Kvapilík, 2010). V ekologickém chovu je to v souladu s tvrzením Frelichy (2001), že jsou krávy méně zatížené a dožívají se vysokého věku - welfare.

5.1.8 Den laktace

Den laktace sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku uvádí tabulka č. 12. Nejméně dnů laktace bylo v KCH v říjnu 2014 a to 103,1. Naopak nejvíce dnů bylo v květnu 2014, což činilo 223,8 dnů. V ECH bylo nejméně 150 dnů v srpnu 2014 a nejvíce 227,3 dnů v prosinci 2014.

Tab. 12 Den laktace sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Den laktace sledovaných dojníc v jednotlivých měsících roku (den)			
	Konvenční (n)	Ekologický (n)	Průkaznost
Leden 2014	142,80 (10)	157,77 (9)	N.S.
Únor 2014	171,80 (10)	169,80 (10)	N.S.
Březen 2014	202,11 (9)	195,11 (9)	N.S.
Duben 2014	197,00 (6)	194,11 (9)	N.S.
Květen 2014	223,80 (5)	215,00 (7)	N.S.
Červen 2014	165,75 (4)	165,33 (6)	N.S.
Červenec 2014	166,17 (6)	155,38 (8)	N.S.
Srpen 2014	144,50 (6)	150,00 (9)	N.S.
Září 2014	118,71 (7)	178,00 (9)	N.S.
Říjen 2014	103,14 (7)	210,56 (9)	*
Listopad 2014	115,56 (9)	219,63 (8)	**
Prosinec 2014	135,80 (10)	227,29 (7)	**
Leden 2015	168,80 (10)	198,88 (8)	N.S.
Průměr	158,15 (7,62)	187,45 (8,31)	

** nejvíce průkazný $P < 0,01$; * průkazný $P < 0,05$; N.S. neprůkazný $P > 0,05$

Nejmenší rozdíl je 0,5 dne (červen 2014). Naopak největší rozdíl byl 104 dní (listopad 2014). Průkazný je výsledek v říjnu 2014. Nejvíce průkazný v listopadu a v prosinci 2014. Ostatní měsíce jsou neprůkazné.

Den laktace jsem stejně jako pořadí laktace vybírala podle dojnic z ECH.

Množství nadojeného mléka ovlivňuje den laktace. Krávy dojí nejvíce mléka v prvních 100 dnech laktace a pak se množství mléka snižuje (Chládek, 2004). Proto jsem ve výzkumu musela sledovat i den laktace.

Ze zaznamenaných hodnot je patrné, že se rozdíly mezi ECH a KCH postupně zvětšovali, což vysvětlují následovně. V ekologickém chovu nebyl požadavek na nejvyšší nádoj, proto se dojnice nemusely v tak častých intervalech telit. Naopak v KCH se dojnice telili častěji, proto se rozdíly mezi dny laktace ke konci výzkumu tak lišily.

5.1.9 Krmná dávka ECH

Krmení dojnic v ECH je přizpůsobeno jejich fyziologickým potřebám. Dojnice jsou většinu roku na pastvě, která je jetelo-travní. Pastva se každý den po celém obvodu posouvá o 1 bm. Dojnice se pásli ad libitum, proto jsou data v tab. č. 13 ve sloupci „pastva“ pouze orientační. Při přechodu na zimní krmnou dávku, museli dojnice pozvolna přecházet na změnu v krmné dávce. Zimní krmná dávka obsahuje senáž, seno, slámu a v malém množství šrot. Dominantní v zimní krmné dávce je senáž, která je krmena celý rok a působí se senem jako stabilizátor krmné dávky. Před jarním pastevním obdobím je snižováno množství senáže a v malém množství se přikrmuje zelená píce, aby si dojnice navykly na pastvu. Po navyknutí na zelenou píci byla snižovaná senáž. Na základě zkušeností chovatele, bylo seno podáváno v menších dávkách, i když krávy chodily na pastvu.

Vlastním šetřením jsem spočítala vyrovnanost krmné dávky. Použila jsem program OPTIM – optimalizace výživy zvířat. Do programu jsem zadala zapsané hodnoty krmné dávky pro dojnici (kg/den) a vyhodnotila je. Hodnoty uvedené v tabulce č. 13 jsou sušina, NEL (netto energie laktace), NEV (netto energie výkrmu) a PDI (stravitelný protein v tenkém střevě). Jednotlivé ukazatele jsou udány v procentech plnění, kdy 100 % je optimální hodnota.

Tab. 13 Složení krmné dávky sledovaných dojníc v roce 2014/2015

Krmná dávka sledovaných dojníc v roce 2014/2015 (kg)									
	Senáž	Pastva	Seno	Šrot	Sláma	Sušina (%)	NEL (%)	NEV (%)	PDIN (%)
Leden 2014	20		5,2	0,9	3,2	91,92	51,20	43,39	94,86
Únor 2014	20		5,5	0,9	3,3	94,54	53,17	45,23	97,43
Březen 2014	19,2		5,6	0,9	3,2	89,30	49,10	41,37	92,31
Duben 2014	18,3	(5)	5,5	0,9	3,7	118,77	79,77	72,74	135,42
Květen 2014	5	25	3,9	0,9	2,8	146,28	134,25	134,20	223,50
Červen 2014	5	25	3,9	0,9	2,8	146,28	134,25	134,20	223,50
Červenec 2014	5	25	3,9	0,9	2,8	140,28	137,25	135,20	223,50
Srpen 2014	5	25	3,5	0,9	2,8	141,28	134,25	134,20	223,50
Září 2014	6	25	3,2	0,9	2,8	146,28	132,25	134,20	223,50
Říjen 2014	7	25	3,6	0,9	2,8	146,28	134,25	134,20	223,50
Listopad 2014	17	15	3,8	0,9	2,5	91,26	56,02	19,63	95,68
Prosinec 2014	18		4,9	0,9	3,1	108,95	69,38	62,14	112,69
Leden 2015	19		5,1	0,9	3,2	84,71	45,30	37,73	86,89

Krmná dávka u ekologicky chovaných dojníc je pouze orientační. Nelze říci, kolik potravy na pastvě přesně snědli.

6 ZÁVĚR

S cílem analyzovat rozdíly v množství a složení mléka dojnic chovaných konvenčně a ekologicky, byly zkoumány dvě farmy v oblasti Svratecka, na kterých se chová český strakatý skot. Jedna hospodaří ekologicky a druhá konvenčně. Při individuálním sledování dojnic z obou chovů bylo zjištěno, že ekologicky chované dojnice vykazovaly trvale nižší užitkovost, která byla statisticky průkazná v zimních a podzimních měsících. Co se týká obsahu tuku v mléce, bylo ho více v mléce od ekologicky chovaných dojnic, tento zjištěný trend byl průkazný hlavně na jaře. Rovněž obsah bílkovin v mléce měl tendenci k vyšším hodnotám u ekologicky chovaných dojnic. Obsah laktózy se měnil pouze minimálně. Došla jsem ke zjištění, že laktóza je nejstabilnější složkou mléka.

Pokud se týká obsahu somatických buněk v mléce u ekologicky chovaných dojnic, mohu říci, že nejvíce somatických buněk bylo v mléce v letních měsících. U tukuprosté sušiny jsem zjistila, že souvisí pozitivně s množstvím bílkovin v mléce a negativně s počtem somatických buněk.

V pořadí laktace byly zjištěny neprůkazné rozdíly, tzn., že v mém případě pořadí laktace neovlivnilo množství nadojeného mléka. Den laktace byl průkazný ke konci měření, což může naznačit, že krávy v ekologickém chovu se netelili tak často, jako krávy v chovu konvenčním.

V neposlední řada byla sledována krmná dávka v ekologickém chovu. Většinu roku se skládala z jetelo-travní pastvy. Tu dojnice spásali ad libitum. V zimních měsících byly krmeny senáží, senem, slámou a při dojení dostávali šrot v povoleném množství.

Kvůli nízkým výkupním cenám mléka musel farmář ekologický chov zrušit. Nechal si dvě dojnice pro svoji potřebu a mléko prodává turistům a sousedům. Jeho syn by chtěl v budoucnu chov obnovit, ale při stávajících výkupních cenách mléka zvažuje chov masného simentálu.

7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

1. BHANDARI V., SINGH H., 2003: *Physical methods*. In: ROGINSKI, H. (ed.): *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Vol. I. London: Academic Press, p. 93-101.
2. BOUŠKA J. (ed.), 2006: *Chov dojeného skotu*. 1. Vyd. Praha: Profi Press, 186s ISBN 80-86726-16-9
3. BŘEZINA P., JELÍNEK J., 1990: *Chemie a technologie mléka*. 1. vyd. Praha: VŠCHT v Čs. Redakci VN MON, 325 s.
4. ČERVENÝ Č. 2004: *Mléko jako potravina*, In *Farmář*, r. 10, č. 2, s. 43-46, ISSN: 1210-9789
5. DOLEŽAL O. (ed.), 2000, *Mléko, dojení, dojírny*. 1. Vyd. Agrospoj Praha, 241 s.
6. DVORSKÝ J., URBAN J., 2008: *Základy ekologického zemědělství, podle nařízení Rady (ES) č.834/2007 a nařízení Komise (ES) č.889/2008 s příklady* ISBN 978-80-7401-098-9
7. GAJDŮŠEK S., 2003: *Laktologie*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 50 s., ISBN: 80-7157-657-3
8. GAJDŮŠEK S., 1998: *Mlékařství II*. 1. Vyd. MZLU Brno, 142 s. ISBN 80-7157-342-6
9. HULSEN J., 2011: *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Praha: Profi press, 98 s. ISBN 978-80-86726-44-1
10. CHLÁDEK G., 2004: *Vliv chovatelského prostředí na kvalitu mléka*, s. 11-13. In KUCHTÍK J., *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků*. 1. Vyd. Brno: MZLU v Brně, s. 40. ISBN 80-7157-771-5.
11. CHLÁDEK G.: *Dojivost a úroveň obsahových složek mléka dojnic Jihomoravského kraje*. Acta universitatis agriculturae (Brno), facultas agronomica, Brno 1993, roč. 41, č. 3-4, 305-311 s.
12. INGR I. 2003: *Zpracování zemědělských produktů*. Brno: MZLU, 249 s., ISBN 8071575208
13. JANŠTOVÁ B., NAVRÁTILOVÁ P., 2014: *Produkce mléka a technologie mléčných výrobků*, Brno 108 s., VFU Brno
14. KEHRLI M.E., SCHUSTER D.E. 1994: *Factors affecting milk static cells and their role in health of the bovine Mammary gland*. J Dairy Sci., 77-619-627, ISSN: 0022-0302

15. KVAPILÍK J., 2010: *Ekonomické aspekty výroby mléka*. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i. Praha, ISBN 978-80-7403-059-8
16. LOUDA F. (ed.), 2000: *Chov skotu*. (přednášky). 1. Vyd. ČZU a ISV, Praha, 186 s. ISBN 80-213-0542-8
17. NÁHLOVSKÝ P., (2009) *Ekologické zemědělství*. [Diplomová práce] Masarykova univerzita
18. NAVRÁTILOVÁ P., (ed.), 2012. *Hygiena a produkce mléka*, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 129 s. ISBN 978-80-7305-625-4
19. POPLŠTEINOVÁ I., 1991: *Vliv výživy dojnic na složení mléka*. Studie VTR, ÚVTIZ, Praha, 52 s.
20. ROČKOVÁ P., 2012: *Právní úprava chovu zvířat*, Právnické fakulta MU, [Diplomová práce]
21. ROUBAL P., PODHORSKÝ M., 1990: *Látkové složení mléka a jeho technologické vlastnosti pod vlivem výživy dojnic*, Mléko II, ČSVTS, České budějovice, s. 14-18, ISBN 80-02-00112-5
22. SEMJAN Š., (ed.), 1987: *Výroba kvalitního mlieka*. Bratislava: Príroda, 304 s, SBN: neuvedeno
23. SKÝPALA M., CHLÁDEK G., 2008: *Složení a technologické vlastnosti mléka získaného z ranního a večerního dojení*. Acta Universitatis agriculture et silviculturae Mandeliana Brunensis, Sv. 56, č. 5, s. 198-198. ISSN: 1211-8516
24. SMETANA P. (ed.), 2009: *Faremní zpracování mléka v ekologickém zemědělství: kvalita mléka, hygienické požadavky na jeho zpracování, přímý prodej mléka: zásady ekologického chovu skotu ovcí a koz*. Metodika pro praxi. Bioinstitut, Olomouc, 62 s. ISBN 978-80-904174-5-8
25. SOJKOVÁ K. (ed.), 2010: *Rozdíly v kvalitě mléka u dojnic v ekologickém a konvenčním chovu*. *Náš chov*, č. 3 s. 28 – 30
26. STEEL J., MARTH E. H., 2001: *Applied dairy microbiology*, New York, Marcel Dekker, 978-0-8247-0536-7
27. STEIGEROVÁ B., 2005: *Mléko ano či ne*. [Bakalářská práce] Brno: FSpS MU, 50 s
28. SUCHÁNEK B., 1982 et al.: *Užitkové typy skotu v Československu*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 304 s
29. ŠARAPATKA B., URBAN J. (eds.), 2005: *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. [Normy Evropské unie, chovy a wafere hospodářských zvířat,

- ekonomika, marketing, konverze a příklady z praxe]. II. díl. 1. Vyd. Šumperk, : PRO-BIO, 334 s. ISBN 80-903583-0-6.*
30. ŠONKOVÁ R., 2006: *Welfare v ekologickém zemědělství, šance pro lepší život hospodářských zvířat*. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha 30 s.
31. TICHÁČEK A. (ed.), 2007: *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*, MZČR, Šumperk, ISBN 978-80-903868-0-8, 90 str.
32. URBAN J., ŠARAPATKA B. (eds.), 2003: *Ekologické zemědělství: základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty apěstování rostlin*. 1. Vyd. Praha: MŽP, 280 s. ISBN 80-7212-274-6.
33. URBAN F. (ed.): *Chov dojeného skotu*. APROS, Praha 1997, 289 s.
34. VELÍŠEK J., 2002: *Chemie potravin*. Vol. 1, 2. vyd. Tábor: OSSIS
35. WEBSTER J., 1994: *Animal Welfare. A Cool Eye Towards Eden*. Blackwell Sceince Ltd., Bristol, s. 264
36. ŽIŽLAVSKÝ J., MIKŠÍK J., GAJDŮŠEK S., KUČTÍK J., 1992: *Somatické buňky v mléce krav v prvních 100 dnech laktace*. *Živočišná Výroba*, 34, 1:359-3, ISSN: 0044-4847
37. ŽIŽLAVSKÝ J., MIKŠÍK J., 1988: *Variabilita složek kravského mléka ve večerním a ranním nádoji při rozdílné technologii dojení*. *Živočišná Výroba*, 33(61):1079-1085, ISSN: 0044-4847
38. ŽIŽLAVSKÝ J., MIKŠÍK J., 2006: *Chov skotu*. Přednášky. 162 s. MZLU Brno. II vydání. ISBN 80-7157-883-5

Citované zákony

39. Plemenářský zákon § 2 odst. 1 písm. e) zákona č. 154/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů
40. Zákon o EZ č. 242/2000 Sb.
41. Předpisy EZ NR (ES) č. 834/2007 čl. 11, čl. 14, čl. 15, NK (ES) č. 889/2008 kapitola 2
42. Zákon č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat
43. Zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů
44. Vyhláška č. 356/2008, kterou se provádí zákon o krmivech, ve znění pozdějších předpisů

Internetové zdroje

45. TSCHEWANG D., 2010: *Animal production I: Factors affecting composition of milk*. In: *The College of natural resources* [online]. [cit. 9.4.2016]. Dostupné z: <http://cms.cnr.edu.bt/cms/files/docs/File/Tshewang/Factors%20affecting%20composition%20of%20milk.pdf>
46. ŠUSTOVÁ K., SÝKORA V., Zpracování mléka e-learnig [online] MZLU [cit. 8.4.2016]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=408
47. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ Základní statistické údaje k 1.2.2015. [online] Aktualizováno 1.1.2015 [cit. 8.4.2016] Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/statistika-a-pruzkumy/>
48. ČESKOMORAVSKÁ SPOLEČNOST CHOVATELŮ [online]. Hradištka ©2016 [cit. 8.4.2016]. Dostupné z <http://www.cmsch.cz/rozbory-zpenezovani/?&print=1http://agropress.cz/somaticke-bunky-v-mlece/>
49. SVAZ CHOVATELŮ ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU [online]. [cit. 4.3.2016] Dostupné z: <http://www.cestr.cz/plemeno.html>
50. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD [online]. [cit. 8.3.2016] Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/25863193/33009514chcz.pdf/12d263cc-493f-4919-9568-c61177b1bf54?version=1.2>
51. KATASTR NEMOVITOSTÍ [online]. [cit. 20.2.2016] Dostupné z: http://nahlizenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=ss9yAborDKxGEfEdO4T9PAn7xF-ohKV4t9FnoxUIAKNSvxKU2U0DrjN_SFCXgxaA2ZqvmixV9jdmRhjKhD4sKycb6zPdglkwU2qWok4vWDA9u19XXky-BqrKvuh-Mlxt
52. FARMÁŘSKÉ POTŘEBY [online] Brno © 2013 [cit. 1.4.2016] Dostupné z: <http://www.drimpl-napajacky.cz/data/shopdownload/2012937-cz-male-dojeni-md2-navod.pdf>
53. HOMOLKA, P., KUDRNA, V., *Náhrada krmiv živočišného původu u přežvýkavců*, Výzkumný ústav živočišné výroby [online] [cit. 18.1.2016] Dostupný z: <http://www.vuzv.cz/sites/File/vybor/Homolka,%20Kudrna%20-nahrada%20krmiv%20zivoc.puvodu.pdf>

54. CHLÁDEK, G. FALTA, D., *Alternativní chovy zvířat* [online] [cit. 22.3.2016],
Dostupný z:http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2082&typ=html
55. BIOCHIM [online] [cit. 4.4.2016], Dostupný z: <http://biochim-agro.univ-lille1.fr/proteines/res/micelle.png>

8 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Chemické složení mléka (Gajdůšek, 2003)

Tab. 2 Základní rozdělení dusíkatých látek mléka (převzato dle Gejdůšek, 2003)

Tab. 3 Praktická interpretace poměru „obsah živin tuku/obsah bílkovin v mléce“ (Hanuš a kol., 2014)

Tab. 4 Obsah vitamínů v kravském mléce (Steigerová, 2005)

Tab. 5 Fyzikálně chemické konstanty mléka (upraveno podle Březina, 1990; Bhandari a Singh, 2003)

Tab. 6 Denní nádoj sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 7 Množství tuku sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 8 Množství bílkovin sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 9 Množství laktózy sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 10 Tukuprostá sušina sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 11 Pořadí laktace sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 12 Den laktace sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015

Tab. 13 Složení krmné dávky sledovaných dojnic v roce 2014/2015

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Tuková kulička

Obr. 2 Kaseinová micela (biochim-agro.univ-lille1.fr)

Obr. 3 Obsah tuku a bílkovin vzhledem k produkci mléka (Tschewang, 2010)

Obr. 4 Spouštění mléka (Anonym, 2012)

Obr. 5 Krávy ve stáji čekají na odběr vzorků

Obr. 6 Konvové dojení a následné ruční dodojování

Obr. 7 Chladicí zařízení

Obr. 8 Krávy na pastvě v ECH

10 SEZNAM GRAFŮ

- Graf 1 Obsah tuku v mléce ekologicky chovaných dojnic v průběhu sledování
- Graf 2 Změna v obsahu tuku v mléce v průběhu laktace ECH
- Graf 3 Obsah bílkovin v mléce u dojnice v ECH od začátku do konce laktace
- Graf 4 Obsah bílkovin v mléce u sledovaných dojnic ECH v únoru 2014
- Graf 5 Obsah bílkovin v mléce konvenčně a ekologicky chovaných dojnic v průběhu roku
- Graf 6 Spojitost mezi počtem somatických buněk a obsahem laktózy v mléce sledovaných dojnic ECH
- Graf 7 Změny v obsahu mléčného tuku, bílkovin a laktózy v průběhu laktace v ECH, poměrově vynásobeny pro lepší srovnání
- Graf 8 Průměrný počet somatických buněk všech sledovaných dojnic ECH v jednotlivých měsících roku 2014/2015
- Graf 9 Počet somatických buněk dvou sledovaných dojnic v jednotlivých měsících roku 2014/2015