

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: 4103T007 Zootechnika

Katedra: Zootechnických věd

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv tělesné kondice na kvalitu reprodukce a mléčnou užitkovost krav

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

Autor diplomové práce: Bc. Monika Brůžková

České Budějovice

2017

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Vliv tělesné kondice na kvalitu reprodukce a mléčnou užitkovost krav“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejné přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 20. 4. 2017

.....

Bc. Monika Brůžková

Poděkování

Děkuji doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc. Za odborné připomínky, pomoc a ochotu při vypracování této diplomové práce. Dále děkuji Zemědělskému družstvu Opařany za umožnění získání podkladů pro tuto práci a svému otci za cenné rady a morální podporu. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat Mgr. Veronice Čoudkové za odbornou pomoc a spolupráci.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit údaje o tělesné kondici dojnic a posoudit souvislost mezi změnami zdravotního stavu mléčné žlázy, produkcí a kvalitou mléka dojnic. Sledování probíhalo ve vybraném podniku od října 2015 do září 2016 u dojnic plemene české strakaté. U dojnic bylo zjišťováno bodové kondiční skóre, jehož hodnocení probíhalo měsíčně při ranním dojení, současně s kontrolou užitkovosti. Z údajů kontroly užitkovosti byly použity hodnoty pro mléčnou užitkovost (množství nadojeného mléka, % tuku, % bílkoviny, % laktózy, PSB). Dále byly použity údaje o reprodukci sledovaného stáda, pořadí laktace, datum posledního otelení a věk. Sledováno bylo 482 dojnic.

Při hodnocení bodového kondičního skóre byl zjištěn průměrný stupeň tělesné kondice krav 2,18. Minimum tělesné kondice ve sledovaném období bylo 1,25, maximum 3,75. Korelační analýzou vztahu mezi kondicí a množstvím nadojeného mléka byla zjištěna negativní závislost (-0,21). Dále byla sledována kvalita mléka. Obsah tuku v mléce byl u sledovaných dojnic 4,16 % a bílkoviny 3,63 %. Složkou, na kterou měla kondice vliv, byl zjištěn tuk ($r = 0,14$). Nejvíce kondicí ovlivněnou složkou vyplynula bílkovina (0,28). Vyplynul i nepatrný vliv březosti, hodnotou $r = 0,06$. Dalším vyhodnoceným ukazatelem kvality mléka byl počet somatických buněk (PSB). Vliv kondice na PSB byl mírně průkazný (-0,05). Průměrný počet somatických buněk za sledované období byl 287,75 tis./ml.

Plodnost ve stádě se jeví jako nevyhovující. V rámci populace se stádo projevilo lepší v zabřeznutí po 1. inseminaci (46,7%) naopak po všech inseminacích slabší (44%). Následně byl vyhodnocen vliv tří faktorů: den březosti, den otelení a věk ve dnech na kondici. U dojnic na 1. laktaci byl zjištěn jeden průkazný vliv a to věk s hodnotou korelačního koeficientu 0,23. Zatímco u krav na vyšší laktaci byl prokázán vliv všech tří sledovaných faktorů. Závislost mezi dnem březosti a BCS se projevila jako negativní (-0,06) ale velmi slabá. Vyšší absolutní hodnota korelačního koeficientu byla pozorována mezi věkem ve dnech a BCS (-0,14). Hodnota BCS byla přímo úměrná dnů od otelení (0,16).

Práce vznikla za podpory projektu GAJU 019/2016/Z – Výživa a technika chovu jako cesta k pohodě zvířat a kvalitě produktů.

Klíčová slova: bodové kondiční skóre, dojnice, mléčná užitkovost, březost, české strakaté plemeno

Abstract

The aim of the thesis was to evaluate the data about body condition of cows and assess the relationship between changes of health status of the mammary gland, milk production and quality of cow's milk. The monitoring took place in a selected company from October 2015 to September 2016 with the Czech spotted cattle. The body condition scoring was monitored within the herd, with the monthly evaluation of data, during the milking in the morning, together with the production performance control. The data values, received out of production performance control, were used for milk production performance (amount of milked milk, % fat, % protein, % lactose, SCC). Then the data about reproduction of the monitored herd were used, so as the order of lactation, date of the last calving and age. Total of 482 cows were monitored.

During evaluation of the condition score, the average level of cows body condition was detected with value of 2, 18. Minimal body condition, during the monitored period, was 1.25, the maximum was 3.75. Correlation analysis of the relationship between the form and amount of the milked milk showed a negative correlation (-0.21). Furthermore the quality of milk was monitored. The amount of fat in milk, within the monitored herd, was 4.16% and 3.63% of protein. The fat was found to be the component, which the cow's form had the effect on, with value: $r = 0.14$. The most affected component by the form was protein (0.28). A slight influence of pregnancy with Rf value = 0.06 arose too. Next evaluated indicator of milk quality was somatic cell count (SSC). The influence of the form, on SSC, was moderately significant (-0.05). The average somatic cell count, during the monitored period, was 287.75 thousand per milliliter.

The prolificacy within the herd appears to be inconvenient. Within the population of the herd, the herd showed to be better at pregnancy rate after the first insemination (46.7%), however after all inseminations it proved to be weaker (44%). Subsequently the effect of three factors was evaluated: the day of pregnancy, the day of calving and the age in days at form. For dairy cows, at first lactation, there was found one significant influence – the age, with the value of the correlation coefficient 0.23, while the cows at higher lactation showed to be influenced by all three of these factors. The dependence between the pregnancy day and the BCS is expressed as a negative (-0.06) but very weak. Higher absolute

value of the correlation coefficient was observed between the age, in days, and BCS (-0.14). BCS value was directly proportional to days, since calving (0.16).

This thesis was carried out with the support of the project GAJU 019/2016 / Z - Nutrition and breeding technology as a way to animal welfare and the product quality.

Keywords: body condition score, dairy cows, milk production performance, pregnancy, Czech Spotted breed cattle

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	11
2.1 Význam chovu skotu a charakteristika vybraného plemene	11
2.1.1 České strakaté plemeno	11
2.2 Chov dojnic	14
2.3 Mléčná žláza	14
2.3.1 Mléko	14
2.3.2 Mastitida	17
2.4 Reprodukce skotu	17
2.5 BCS	19
2.5.1 Hodnocení tělesné kondice	21
2.6 Faktory ovlivňující BCS	23
2.6.1 BCS ve vztahu k mléčné užitkovosti	24
2.6.2 BCS ve vztahu k příjmu sušiny	26
2.6.3 BCS ve vztahu k reprodukci	26
2.6.4 BCS a mastitida	29
2.6.5 Optimální průběh BCS v mezidobí u dojnic českého strakatého skotu	29
2.7 Porovnání metod vážení a BCS	30
3. Hypotéza	32
4. Cíl práce	33
5. Materiál a metodika	34
5.1 Charakteristika podniku	34
5.2 Materiál	35
5.3 Metodika	36
5.4 Hodnocení tělesné kondice (BCS)	36
5.4.1 Mléčná užitkovost a kvalita mléka	37
5.4.2 Reprodukce	38

6.	Výsledky a diskuze.....	39
6.1	Mléčná užitkovost a kondice sledovaných krav.....	39
6.2	Vliv kondice na mléčnou užitkovost a její kvalitu.....	43
6.2.1	Vliv kondice na kvalitu mléka	45
6.3	Vliv kondice na reprodukci.....	53
6.3.1	Reprodukce sledovaného stáda	53
6.3.2	Reprodukce a BCS	55
7.	Závěr.....	59
8.	Seznam literatury.....	62
9.	Přílohy	72

1. ÚVOD

Chov skotu patří k nejdůležitějším odvětvím zemědělské výroby. Využívání kombinovaných plemen skotu, především pak českého strakatého skotu, má v České republice dlouhou tradici a historii. Kombinovaný skot se nejen v podmínkách střední Evropy prosazoval svoji vynikající přizpůsobivostí, výbornou mléčnou užitkovostí a dobrou užitkovostí masnou.

Současná populace dojených krav byla zejména v posledních 50 letech vystavena vysokému selekčnímu tlaku na zvýšení mléčné užitkovosti. Tento tlak s sebou přinesl i mnoho fyziologických změn v organismu, které dojnícím umožňují vyšší mobilizaci tělesných rezerv ve srovnání s ostatními savci.

Tělesnou kondici definoval Murray už v roce 1919, a to jako poměr mezi tělesným tukem a netukovými složkami těla u živého zvířete, ale až do 70. let minulého století nebyl k dispozici žádný nástroj na jednoduché a rychlé měření energetických rezerv nebo kondice dojnic. Proto byly v 70. a 80. letech minulého století vyvinuty systémy pro subjektivní stanovení tělesných rezerv u dojnic, které pomocí bodových stupnic posuzovaly stupeň zdánlivého ztučnění krav. Tyto stupnice byly označeny jako body condition scores (BCS) a vycházely ze zjištěných vztahů mezi podkožním a celkovým tukem, nebo mezi subjektivním vizuálním nebo palpačním odhadem BCS a používanými do současnosti krav masných plemen skotu.

První čtyřbodový systém hodnocení BCS pro dojnice v Anglii zavedl Lowman, který na dojnice aplikoval bodový systém používaný pro hodnocení masného skotu. Další systémy pro hodnocení kondice se po celém světě vyvíjely, nezávisle na sobě mezi jednotlivými zeměmi se liší. Například Anglie: šestibodový systém, Austrálie: osmibodový, USA: pětibodový, Nový Zéland: desetibodový. Uvedené bodovací systémy jsou vzájemně převoditelné. V ČR se standardně používá systém pětibodový, přičemž metodika hodnocení BCS se u mléčných a kombinovaných plemen mírně odlišuje.

Hodnocení tělesné kondice dojených krav je důležitým nástrojem v rukách chovatelů kombinovaného skotu. Tělesná kondice je důležitým indikátorem množství uložených tělesných rezerv. Umět dobře ohodnotit stav tělesných rezerv je velmi důležité a úzce souvisí s metabolickou stabilitou dojnic. V rámci řízení farmy představuje hodnocení kondice významný prostředek kontroly úrovně výživy a

krmení dojníc, ale i úrovně managementu stáda. Hodnocení tělesné kondice představuje z praktického hlediska subjektivní hodnocení vykonávané nejčastěji zootechnikem, či poradcem – výživářem nebo oficiálním bonitérem Českomoravské společnosti chovatelů, a.s. v rámci hodnocení exteriéru a lineárního popisu krav.

Abychom mohli řídit výživu za účelem optimálního průběhu BCS, je nutné tento parametr v pravidelných intervalech monitorovat, což je v provozních podmínkách obtížné a navíc zatížené subjektivní chybou (vyškolení hodnotitelé). Z tohoto důvodu se hledají objektivní metody hodnocení, z nichž např. měření tloušťky hřbetního tuku pomocí ultrazvukové metody se postupně zavádí především v Německu. Přes objektivnost uvedené metody je však při její aplikaci nutný přímý kontakt se zvířetem a naměřené hodnoty může zpracovat jen zaškolená osoba. Hledají se proto nové principy, které by umožnily zcela bez lidského zásahu kvantifikovat hodnotu BCS.

Pokud má být sledování BCS skutečně efektivním nástrojem pro každodenní práci při řízení výživy, zdraví a reprodukce stáda, je další vývoj automatických systémů pro objektivní hodnocení BCS nezbytný.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Význam chovu skotu a charakteristika vybraného plemene

Chov skotu patří k nejdůležitějším odvětvím zemědělské výroby. Využívání kombinovaných plemen skotu, především pak českého strakatého skotu, má v České republice dlouhou tradici a historii (Skládanka *et al.*, 2014). Hlavním úkolem chovu skotu je produkce kvalitních živočišných produktů. Při hodnocení plemenných zvířat a při jejich výběru má základní význam vyjádření plemenného a užitkového typu. Největší praktický význam má rozlišování plemen skotu podle směru užitkovosti. Tento způsob specifikuje plemena na mléčná, masná a plemena s kombinovanou užitkovostí (Frelich, 2001).

Chov skotu je pracovně, materiálově a organizačně nejnáročnějším odvětvím živočišné výroby a hospodářské výsledky chovu skotu často rozhodují o ekonomických výsledcích nejenom konkrétního zemědělského podniku, ale i celého agrárního sektoru. Nezanedbatelný je také význam chovu skotu ve vztahu k zaměstnanosti obyvatel i to, že chov skotu je úzce spjat s odvětvím služeb a zpracovatelského průmyslu. Vytváří tak významné procento pracovních příležitostí, a to nejen na venkově (Skládanka *et al.*, 2014).

2.1.1 České strakaté plemeno

Český strakatý skot patří do skupiny plemen horského skotu. Z kranilogického hlediska patří do skupiny skotu čelnatého. Zemí původu této skupiny plemen je Švýcarsko – oblast v údolí řeky Simme. V minulosti byl tento skot ve značné míře vyvážen, především do sousedních zemí, ve kterých vznikla plemena, která svůj původ od simentálského skotu odvozují. Od poloviny 19. století docházelo na území dnešní České republiky ke křížení domácího plemene s dováženým skotem švyckým, montafonským, algavským, bernským, simentálským, pincgavským, mariahoferským. Český strakatý skot – (dříve červenostrakatý) vznikl ve 30. letech. Tehdy se projevila snaha sloučit všechny rázy strakatého skotu chovaného v Čechách a na Moravě. Bylo povoleno používat k plemenitbě pouze býky, kteří byli příslušníky plemene simensko – českého, bernsko – hanáckého, kravařského, hřbíneckého, chebských a českých červinek. Od roku 1971 bylo v ČR prováděno zušlechťovací křížení českého strakatého s červenou variantou holštýnského skotu

(bývá označováno jako RED), (Skládanka *et al.*, 2014). Důsledná evidence využití genů plemen ayshire a červené holštýnské umožnila současnou objektivní diferenciaci jedinců plemen českého strakatého skotu na tři podskupiny (C₁, C₂, C₃) s různě vysokým podílem genů výchozího českého strakatého skotu (Urban *et al.*, 1997). Tři podskupiny s různě vysokým podílem genů jsou rozděleny v tabulce 1.

Tabulka 1: Kategorie českého strakatého skotu podle genetického podílu

Kategorie	Genetický podíl českého strakatého skotu
C1	75 % a více
C2	51 % až 57 %
C3	50 % až 74 % ayshirského a červeného holšt. Skotu

Zdroj: www.cestr.cz

Cílem chovu českého strakatého skotu je kombinované produkční zaměření se zvýrazněnou mléčnou užitkovostí a vysokým obsahem mléčných složek, středního až většího tělesného rámce s velmi dobrou růstovou schopností, jatečnou výtěžností, kvalitou masa a s pravidelnou plodností (Kučera, 2006).

Většina populací kombinovaného skotu využívá, v rámci šlechtitelských programů, komplexních selekčních indexů, které umožňují efektivní selekci zvířat v reakci na měnící se ekonomické podmínky, a tím i změněné ekonomické váhy jednotlivých vlastností, resp. skupin vlastností. Stále větší důraz je v posledním období kladen na znaky funkční, především v souvislosti s nárůstem mléčné užitkovosti a s ní související problémy v podobě zhoršené reprodukce, snížené délky produkčního života a horšího zdravotního stavu dojnic (Fürst 1999, Miesenberger – Fürst, 2006).

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 200 až 7 800 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 % (Kučera *et al.*, 2015). Pro každé kulturní plemeno jsou stanoveny standardy tělesného růstu, podle nichž se odvozuje optimální věk a hmotnost při prvním zapouštění (Frelich, 2001). Na následující stránce ukazuje tabulka 2 základní parametry chovného cíle.

Tabulka 2: Základní parametry chovného cíle

Mléčná užitkovost	
Prvotelky	5 800 - 6 400 kg
Dospělé krávy	6 200-7 8000 kg
Obsah bílkovin v mléce nejméně	3,50%
Obsah tuku v mléce	4,0-4,1 %
Poměr obsahu bílkovin a tuku v mléce	1 : 1,15-1,20
Produkční využití dojnic	4-5 laktací
Masná užitkovost	
Denní přírůstek ve výkrmu býků	1300 g a vyšší
Jatečná výtěžnost vykrmovaných býků	57-59 %
Ranost	
Věk při 1. zapuštění	14 - 18 měsíců
Věk při 1. otelení	23-27 měsíců
Plodnost	
Servis perioda	do 100 dní
Inseminační index	do 1,7
Mezidobí	380-390 dní
Březost po 1. inseminaci – jalovice	60-70 %
Březost po 1. inseminaci – krávy	50-60 %

Zdroj: *Náš chov 6/2015*

Standard plemene je shrnut v tabulce 3.

Tabulka 3: Standard plemene

Hmotnost jalovic ve věku 12 měsíců	370-410 kg
Hmotnost jalovic při prvním zapuštění	420-450 kg
Hmotnost v dospělosti krav	700-850 kg
Hmotnost v dospělosti býků	1 100-1 350 kg
Výška v kříži krav	142-148 cm
Výška v kříži býků	152-160 cm

Zdroj: *Náš chov 6/2015*

Dobrá zdravotní stav končetin a mléčné žlázy, menší náročnost na kvalitu krmné dávky bez velkého vlivu na produkci, dobré mateřské vlastnosti a dobrá pastevní schopnost jsou přednostmi tohoto plemene (Bouška *et al.*, 2006).

Plemenní býci strakatého skotu jsou zapisováni do jednotné plemenné knihy českého strakatého skotu a fylogeneticky příbuzných plemen v České republice. Účelem plemenné knihy, jejímž nositelem je Svaz chovatelů českého strakatého skotu, je cílevědomé a soustavné zdokonalování genetické úrovně celé strakaté populace tak, aby na každé úrovni chovu bylo dosahováno optimální výkonnosti plemene, jeho hospodárnosti a konkurenční schopnosti (Anonymus 1).

2.2 Chov dojnic

Cílem chovu dojených plemen skotu, je produkovat zisková zvířata, která ve stádě zůstanou tak dlouho, jak jen je to možné. Toho lze dosáhnout pouze tehdy, pokud jsou všechny chovatelské faktory, tj. genetika, správná výživa, dobrý management, resp. lidský faktor (ošetřovatelská, zootechnická a veterinární péče), a optimální chovné prostředí v dokonalé rovnováze (Doležal *et al.*, 2015).

2.3 Mléčná žláza

Mléčná žláza, ve které se mléko tvoří, je svým fylogenetickým původem modifikovaná kožní žláza. Ontogeneticky se mléčná žláza zakládá ve velmi raném embryonálním období u obou pohlaví, avšak do plně funkčního stavu se vyvíjí pouze u samičího pohlaví. Až do pohlavní dospělosti (asi 9. měsíce věku) se mléčná žláza zvětšuje současně s pokračujícím tělesným růstem. Podnětem k rozvoji mléčné žlázy je zahájení funkcí pohlavních hormonů, tj. estrogeneru a progesteronu. K úplnému rozvoji mléčné žlázy však dochází až po zabřeznutí a vlastní sekrece mléka začíná až po porodu (Skládanka *et al.*, 2014).

2.3.1 Mléko

Mléko je zemědělský produkt zvláštního významu jak pro výrobce, tak pro spotřebitele. Je to plnohodnotná potravinu pro lidskou výživu, což současně klade zvláštní požadavky na hygienu při výrobě (Doležal *et al.*, 2000).

Co se týká hlavních složek mléka, pak mléčné bílkoviny jsou zastoupeny především kaseinem a v menší míře laktalbuminem a laktoglobulinem. Mléčný cukr (laktóza) je syntetizován převážně z glukózy krve, která se tvoří především glukogenezí v játrech. Mléčný tuk vzniká syntézou z mastných kyselin. Minerální látky jsou zastoupeny v mléce 0,65-0,78 %. Nejvyšší zastoupení má vápník, fosfor a draslík. Obsah vitamínu je odvislý od jejich příjmu v krmivu. Jsou to jednak lipofilní vitamíny A, D, E, K a z vitamínů rozpustných ve vodě vitamín C a vitamíny skupiny B (Skládanka *et al.*, 2014). Složení kravského mléka je znázorněno tabulce 4 dle Boušky *et al.*, (2006) na následující stránce.

Tabulka 4: Složení kravského mléka

složka mléka	Obsah	jednotky
Voda	88	%
Laktóza	5	%
celkové proteiny	3,3	%
Kasein	2,7	%
Tuk	3,7	%
Sodík	21,8	mmol/l
Hořčík	4,1	mmol/l
Vápník	30	mmol/l
Fosfor	32,3	mmol/l
Železo	29,5	mmol/l
vitamín A	1,4-1,8	μ mol/l
vitamín E	840	μ mol/l

Zdroj: Bouška et al., (2006)

Primárně může být mléko ovlivněné zdravotním stavem dojnice, sekundárně při nedodržení hygienického režimu v prvovýrobě, ale také kontaktem s nemocnou osobou (bacilonosičem), (Dragounová, 2010).

2.3.1.1 Mikrobiologická a hygienická kvalita mléka

Hygienická kvalita mléka je jedním ze základních atributů kvality mléka vedle látkového složení a obsahu specifických látek, jako jsou vitamíny, minerální a bioaktivní látky (Pechačová a Seydlová, 2010).

Ukazatelem jakosti mléka, hygieny jeho získávání a zdravotního stavu mléčné žlázy je celkový počet mikroorganismů (CPM). Stejně významným ukazatelem je i počet somatických buněk v mléce (PSB). Dalším přísně sledovaným a postihovaným ukazatelem jakosti je obsah reziduí inhibičních látek (RIL), (Kvapilík, 2011).

Celkový počet mikroorganismů

Množství CPM v mléce vypovídá o úrovni hygieny v prvovýrobě, přičemž dodržováním správných hygienických zásad lze do značné míry výskytu i pomnožení mikroorganismů v mléce zabránit (Králičková a Kuchtík, 2011).

Syrové kravské mléko musí splňovat kritérium pro CPM při 30°C ≤ 100 000 v 1 ml mléka dle Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004.

Rezidua inhibičních látek

RIL v mléce je širokospektrální pojem. Jedná se zpravidla o řadu cizorodých substancí, které mohou pronikat do mléka a ohrožovat nejen průběh zpracovatelských technologií, ale rovněž i zvyšovat riziko pro zdraví konzumentů mléka a mléčných potravin, proto je jejich přítomnost v mléce všeobecně nežádoucí (Hanuš *et al.*, 2000).

2.3.1.1.1 Somatické buňky v mléce

SB jsou buňky a útvary z krve a z mléčné žlázy (leukocyty, buňky epitelu). Jejich množství slouží jako ukazatel jakosti. Zvýšený PSB může ukazovat na zánět mléčné žlázy nebo metabolickou poruchu (Simonová, 2011). Kromě zánětu mléčné žlázy ovlivňující variabilitu PSB jsou známé i další faktory jako plemeno, roční období, pořadí laktace, stádium laktace, výživa a stres (Hanuš *et al.*, 2000).

Syrové kravské mléko musí splňovat následující kritérium pro PSB v 1 ml ≤ 400 000 dle Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004).

Bílé krvinky v mléku spolu s relativně nízkým počtem epitelových buněk pocházející z tkáně tvořící mléko vytvářejí to, co každý chovatel, veterinář, poradce zná jako somatické buňky. Bílé krvinky jsou důležitou součástí přirozeného obranného mechanismu dojnice. Během zánětu mléčné žlázy dochází k průkaznému zvýšení přechodu bílých krvinek z krve do mléka (Strapák *et al.*, 2013).

V mléce jsou somatické buňky tvořeny převážně buňkami bílé krevní řady. Jsou to neutrofilní granulocyty (polymorfonukleáry, polymorfonukleární fagocyty, neutrofilny), makrofágy (kolostrální tělíska, mononukleární fagocyty), lymfocyty (Ryšánek, 2010).

Počet somatických buněk v mléce úzce souvisí se zánětem mléčné žlázy a je uznáván jako mezinárodní standard v kvalitě mléka (Harmon, 2001). Mléko zdravých nebo neinfikovaných dojnic obvykle obsahuje počet somatických buněk v rozsahu od 50 000 do 200 000 buněk v jednom mililitru. Jak počet somatických buněk přesáhne 200 000 pravděpodobnost, že vemeno je infikované, se výrazně zvyšuje (Strapák *et al.*, 2013).

2.3.2 Mastitida

Mastitidy skotu jsou onemocnění mléčné žlázy dojnic rozšířené po celém světě (Samková *et al.*, 2012). Mastitida je zánětlivou reakcí tkání mléčné žlázy na bakteriální, chemické, termické a mechanické podněty. Zánětlivý proces může mít rozdílný charakter a průběh a postihuje různé části mléčné žlázy – struk (včetně jeho hrotu, kanálku a mlékojemu), mlékojem (cisternu) a mlékovody a vlastní parenchym mléčné žlázy (Seydlová, 2006).

Záněty mléčné žlázy – mastitidy, jsou základním a nejvýznamnějším zdravotním i ekonomickým problémem moderních chovů mléčného skotu. Na základě četných zdravotních i ekonomických analýz lze konstatovat, že záněty mléčné žlázy jsou nejdražší chorobou skotu. A to především z těchto důvodů: snižují produkci mléka a jeho kvalitu, způsobují předčasné vyřazování dojnic z chovu, cca 50 % dojnic během života onemocní klinickou nebo subklinickou mastitidou, onemocnění jedné čtvrti mastitidou během laktace snižuje produkci cca o 10-12 % (Zelinková, 2008, Hofírek *et al.*, 2009).

K infekci mléčné žlázy může dojít několika způsoby: v důsledku jiného onemocnění zvířete (zánět dělohy, onemocnění končetin, orgánová onemocnění), poraněnou kůží vemene, nedostatečnost uzavírání se strukového kanálku, nekvalitní výživou, stresem (tepelný, chladový, psychický), managementem chovu (špatná hygiena chovu, ošetřovatelů aj., neodborný zásah do dojícího zařízení atd.). Také metabolické poruchy hrají významnou roli, zejména u nespecifických mastitid (bachorová alkalóza, bachorová acidóza, metabolická acidóza a alkalóza, ketóza, poruchy minerálního a vitamínového metabolismu apod.), (Anonymus 2).

2.4 Reprodukce skotu

Reprodukce plemenic skotu patří spolu s dosahovanou užitkovostí (produkce mléka, produkce telat v systému chovu BTM) mezi nejdůležitější faktory ovlivňující výrobní a ekonomické výsledky. Zajištění pravidelné reprodukce je jednou ze základních podmínek úspěšného chovu. Zvyšující nároky na užitkovost, mají negativní korelaci těchto znaků k reprodukci (Skládanka *et al.*, 2014).

Sledování a pravidelné vyhodnocování reprodukčních ukazatelů krav nejen umožňuje odhalit existující problémy reprodukčního procesu v chovu, ale často je i zdrojem prvních signálů o neschopnosti zvířat vyrovnávat se nadále se svými životními podmínkami. Analýza těchto podkladů pak často umožňuje odhalení pravděpodobných příčin problémů, a to s poměrně malými vstupními náklady. Každý chovatel by si měl v rámci svého stáda stanovit cílové ukazatele, kterých chce dosáhnout. Cílové parametry by měl mít chovatel stanoveny alespoň pro následující ukazatele: věk a hmotnost zapuštěných jalovic, interval, servis periodu a inseminační index, a také pro úroveň brakace (Bouška, 2006).

Reprodukční ukazatele:

- Zabřezávání po 1. Inseminaci se vyjadřuje procentem krav, které skutečně po první inseminaci zabřezly.
- Zabřezávání po všech inseminacích by neměla být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po 1. Inseminaci v jednotlivých kategoriích.
- Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byly plemence po porodu poprvé inseminovány.
- Servis perioda (SP) je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které dojnice zabřezla.
- Inseminační index se stanoví tak, že počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic se dělí počtem zabřezlých. Vyjadřuje počet provedených inseminací na jednu zabřezlou plemenic.
- Natalita krav se vyjadřuje počtem narozených telat za jeden rok od 100 krav ve stádě.
- Počet živě odchovaných telat od 100 krav za rok je nejobjektivnějším ukazatelem úrovně reprodukce stáda.
- Mezidobí se vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav.

(Frelich *et al.*, 2001)

Tabulka 5 ukazuje hodnocení výsledků reprodukce stáda.

Tabulka 5: Hodnocení výsledků reprodukce stáda

Ukazatel	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	slabší	špatná
Zabřezávání po 1. Inseminaci-krávy %	nad 60	50-60	40-50	pod 40
Zabřezávání po 1. Inseminaci- jalovice %	nad 65	60-65	55-60	pod 55
Zabřezávání po všech ins. - plemenice %	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval dny	do 57	58-66	66-76	nad 77
Servis perioda dny	do 80	81-90	91-110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3-1,6	1,7-2,0	nad 2,0
Mezidobí dny	do 370	371-380	381-400	nad 401
Natalita krav (telat) %	nad 95	91-95	81-90	pod 80
Živě odchovaná telata %	nad 95	do 91	do 81	pod 80

Zdroj: Skládanka et al., 2014

Jaké by měly být parametry ekonomicky uspokojivé reprodukce při různých úrovních reprodukce uvádí tabulka 6 podle Platena a Grosse (2000) – cit. Říha *et al.* (2000,2001).

Tabulka 6: Optimální délka SP v závislosti na doživosti krav

Produkce mléka (kg)	Servis perioda (dnů)					
	≤ 6 000	až 7000	až 8000	až 8500	až 9500	až 10 000
Servis perioda (dnů)	≤ 60	61-85	86-95	96-105	100-115	100-125

Zdroj: Platen a Gross, 2000

2.5 BCS

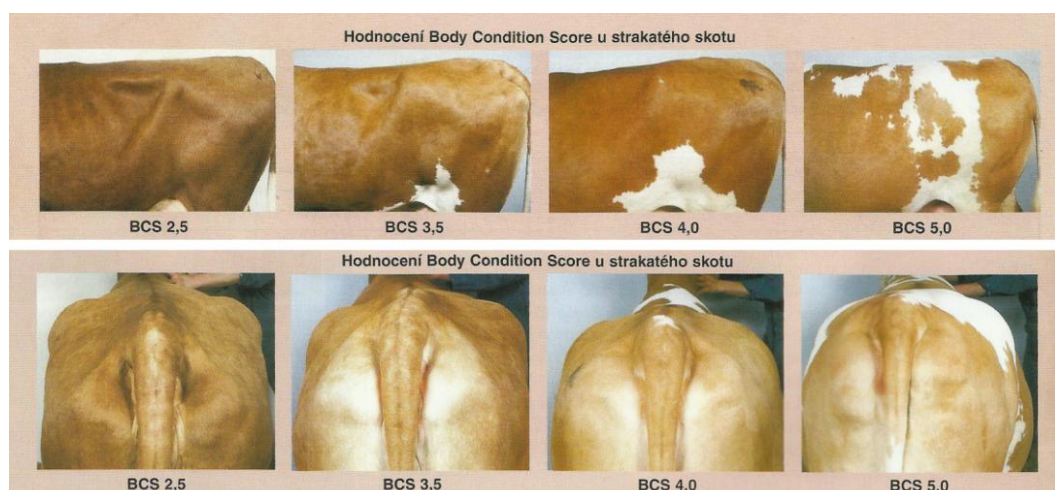
Tělesná kondice (BCS) je v praxi nepoužívanější indikátor pro hodnocení výživného a zdravotního stavu dojnic.

Body Condition Score (BCS) je jednoduchá neinvazivní metoda, pomocí které lze na základě subjektivního posouzení tukových rezerv v oblasti kořene ocasu, pánve a beder posoudit aktuální výživný stav zvířete (Domecq *et al.*, 1997). Hodnocení tělesné kondice může naznačit mnohé o nedávné minulosti stáda, současnosti a blízké budoucnosti (Drevjany *et al.*, 2004). V posledních letech je BCS rovněž využíváno i jako nástroj na posouzení welfare zvířat v chovech a na farmách (

Whay et al., 2003) a rovněž jako nepřímé selekční kritérium pro zvýšení reprodukčních schopností a odolnosti dojených krav (Kadarmideen *et al.*, 2003).

V ČR se nejčastěji používá pěti bodová stupnice hodnocení BCS s přesností 0,5 nebo 0,25 bodu, která vychází z původního systému publikovaného Edmonsonem *et al.* (1989). Pro účely lineárního popisu a hodnocení zevnějšku krav se tělesná kondice popisuje zpravidla devíti bodovou stupnicí s rozlišením na jeden bod. Vrstva podkožního tuku se posuzuje vizuálně v místech, kde kůže přiléhá ke kostnímu podkladu. Krajinu kolem kořene ocasu, oblast kyčelních hrbolů a beder hodnotíme při pohledu zezadu a z boku na zvíře. Máme-li možnost se ke zvířeti přiblížit, můžeme hodnocení zpřesnit pohmatem v oblasti pánve směrem od sedacích hrbolů ke kořeni ocasu a na příčných výběžcích bederních obratlů (viz obr. 1), (Vacek *et al.*, 2006). Stupeň tělesné kondice je tedy funkcí výšky vrstvy podkožního tuku. Tu lze objektivněji hodnotit pomocí sonografického vyšetření (Hanuš *et al.*, 2004).

Obrázek 1: Hodnocení BCS u strakatého plemene



Zdroj: *Náš Chov* 2/2007

Hodnocení kondice má význam, když je prováděno pravidelně a dle záznamů lze sledovat její vývoj. V praxi se pro BCS využívají okamžiky, při kterých zvířata přicházejí do styku s chovatelem. Hodnocení by mělo probíhat na stojícím zvířeti na rovné zemi a při dobrých světelných podmínkách. Ideální je, když je kondice hodnocena stále jednou a toutéž osobou. Tím lze vyloučit možné individuální odchylky posuzovatele (Veauthier *et al.*, 2000).

V průběhu týdnů nebo měsíců laktace se kondice mění a kolísá. Stoupá s rostoucím příjmem energie a snižuje se s jejím poklesem. Sledováním tělesné kondice je možné ovlivnit krmení krav a pokrýt jejich energetickou potřebu (Hulsen,

2011). Kondice (BCS) je jedním z nejvýznamnějších funkčních znaků dojeného skotu. Významně ovlivňuje jak užitkovost, tak i plodnost a délku produkčního věku dojnice (Zavadilová *et al.*, 2012).

V mnoha zemích (Kanada, Belgie, Dánsko, Německo, Francie, Švýcarsko, Velká Británie) je sledování kondice součástí systému lineárního popisu skotu a u krav české populace holštýnského plemene i českého strakatého skotu se provádí od r. 2006 (Křížová, 2014).

2.5.1 Hodnocení tělesné kondice

1 bod: jednotlivé trnové výběžky páteře mají omezený masitý, vystupují, mají konce ostré na pohmat a společně tvoří efekt „polic“ nad hladovou jámou. Jednotlivé obratle hřbetu, krajiny bederní a zádě jsou vystupující a zřetelné, kyčle a hrboly sedací jsou ostré a s nepatrným pokryvem a jsou patrné hluboké propadliny mezi kyčlemi a sedacími hrboly. Krajina nad kořenem ocasu a hrboly sedacími je silně propadlá, což způsobuje, že tvar kostí v této krajině se zdá extrémně ostrý. Anální krajina je zcela prázdná.

2 body: jednotlivé trnové výběžky jsou vizuálně rozeznatelné, avšak nevystupují. Konce výběžků jsou na pohmat ostré, i když vykazují větší pokrytí svalovinou a výběžky nevyvolávají zřetelný „policový efekt“. Jednotlivé obratle hřbetní, bederní páteře nejsou vizuálně zřetelné, avšak pohmatem jsou snadno rozeznatelné. Kyčelní a sedací hrboly sice vystupují, avšak prohloubení krajiny nad kyčelním kloubem a mezi nimi je výrazné. Řitní krajina je mírně propadlá a ochod již méně vystupuje.

3 body: trnové výběžky jsou při mírném tlaku rozeznatelné. Společně se výběžky zdají být hladké a „policový efekt“ není znatelný. Hřbet připomíná zaoblený hřeben střechy a kyčelní a sedací kosti jsou zaobleny a vyrovnány. Anální krajina je vyplněna, avšak ukládání tuku zde není zřetelné.

4 body: jednotlivé trnové výběžky jsou rozeznatelné při zvýšeném tlaku při pohmatu, linie mezi kyčelními hrboly jsou ploché nebo zaoblené. Krajina kolem kořene ocasu a sedacích hrbolů vykazuje místa s uložením tuku.

5 bodů: Obrisy páteře, trnové výběžky, kyčle a krajina kolem sedacích hrbolů nejsou vizuálně znatelné a výrazné uložení podkožního tuku v celé oblasti

pánve. Kořen ocasu se zdá být ponořen do tukové tkáně. Obrisy stehen jsou vyklenuté (konvexní), hřbet je výrazně zakulacený.

(Edmonson *et al.*, 1989; Parker 1989; Staufenbiel, 1997; Hanuš *et al.*, 2004)

Po celém světě bylo vyvinuto několik hodnotících systémů, např. pětibodový systém v USA, šestibodový v UK, osmibodový v Austrálii nebo desetibodový na Novém Zélandu. Díky tomu, že všechny tyto systémy hodnotí stejné tělesné partie zvířete a používají nízké hodnoty pro označení vyhublosti a hodnoty pro označení ztučnění, jsou vzájemně porovnatelné díky přepočtovým koeficientům (Garnsworthy, 2007) nebo převodní tabulce (Roche *et al.*, 2004). Výsledky mnoha studií potvrdily, že BCS, ačkoli je subjektivně měřenou veličinou, je dostatečně přesné k vysvětlení velké části změn v tělesných rezervách mezi zvířaty (Gregory *et al.*, 1998). Určitou nevýhodou je, že BCS může být méně přesné u hubených krav s nízkou vrstvou podkožního tuku (Macdonald *et al.*, 1999) a může být obtížné stanovit vrstvu podkožního tuku přesně u tlustých krav (Roche *et al.*, 2004).

Kondiční skóre by nemělo v průběhu laktace klesnout o více než 0,75 bodu (Hulsen, 2011).

Bodování tělesné kondice je doporučováno provádět v následujících momentech mezidobí:

- při zaprahnutí – pro potvrzení, že se dojnícím ve druhé polovině laktace věnuje řádná pozornost (v zájmu poskytnutí dostatečné doby pro obnovu tělesné kondice zvířete),
- při otelení – pro potřeby kontroly, zda krmení krav stojících na sucho nemá za následek ztrátu BCS ani ztučnění v době telení,
- době vrcholné laktace – pro kontrolu přiměřených tělesných rezerv – neadekvátní rezervy mohou způsobit, že krávy dosáhnou vrcholné užitkovosti příliš brzy nebo, že vysoké úrovně na vrcholu nedosáhnou vůbec,
- v době připouštění – pro kontrolu energetické bilance – ztrácí-li kráva až 1,0 bod tělesné kondice za prvních 100 dnů laktace, dojde u ní pravděpodobně k opoždění ovulace a zhoršuje se schopnost zabřezávání. (Křížová, 2014)

V tabulce 7 je znázorněna požadovaná úroveň tělesné kondice dojnic strakatého plemene.

Tabulka 7: Požadovaná úroveň tělesné kondice dojnic strakatého plemene

Produkční skupina	Tělesná kondice (body)	
	Požadovaná průměrná hodnota	Rozpětí
Dojnice		
při otelení	4	3,5 - 4,25
vrchol laktace	3,5	3,25 - 3,75
střed laktace (200dní)	3,5	3,25 - 3,75
období stání na sucho	4	3,75 - 4,25
Jalovice		
6 měsíců	3,5	3 - 3,5
12 měsíců	3,5	3 - 3,5
16 měsíců	3,5	3 - 3,5
při přeřazení do základního stáda	3,5	3,5 – 4

Zdroj: Strapák et al., (2013)

2.6 Faktory ovlivňující BCS

Mezi jednotlivými zvířaty existují značné rozdíly v hodnotách BCS. NA této variabilitě se podílí mnoho faktorů, které můžeme obecně rozdělit na faktory zvířete a na faktory stáda a jeho managementu (Křížová, 2014).

Řada autorů se faktory ovlivňujícími BCS zabývala.

Faktor zvířete:

- plemeno (Washburn *et al.*, 2002)
- heterozní efekt u kříženců – kříženci dosahují vyšší BCS než čistá rodičovská plemena (Heins *et al.*, 2008)
- stádium mezidobí (Křížová, 2014)
- BCS při porodu (Roche *et al.*, 2007a)
- počet porodů/pořadí laktace (Dechow *et al.*, 2001)
- věk při prvním otelení (Gallo *et al.*, 2001)

- sezonnost porodů – týká se především pastervního systému chovu (Pryce *et al.*, 2001)
- rok, ve kterém došlo k otelení (meziroční rozdíly jsou patrné u dlouhodobých studií, Pryce *et al.*, 2001)

Faktor stáda a jeho managementu:

- vliv genetické selekce na BCS – BCS má dostatečnou genetickou variabilitu během laktace, aby byla možná úspěšná selekce (Veerkamp *et al.*, 2001)
- typ krmné dávky tj. pastva vs. TMR (Washburn *et al.*, 2002)
- úroveň krmení (Roche *et al.*, 2006)
- obsah nestrukturálních sacharidů v TMR (Křížová, 2014)
- zatížení pastviny a s tím související dostupnost krmiva a příjem sušiny u individuálního zvířete (Roche *et al.*, 2007a)
- množství jaderných krmiv podávaných paseným dojnicím (Berry *et al.*, 2006b)
- další vlivy – např. subjektivnost hodnocení, použitá stupnice BCS (Veerkamp *et al.*, 2002)

2.6.1 BCS ve vztahu k mléčné užitkovosti

Genetická selekce na zvýšení mléčné užitkovosti měla za následek adaptivní dlouhodobé změny v organismu krav na počátku laktace, jako je např. nižší hladina inzulínu v krvi a vyšší rezistence periferních tkání k inzulínu (Chagas *et al.*, 2009). Praktickým důsledkem tohoto šlechtění je, že krávy s nižší BCS produkují více mléka než krávy s vyšší BCS (Berry *et al.*, 2007). Z genetického hlediska je zajímavé, že byla zjištěna negativní korelace mezi BCS a mléčnou užitkovostí, která naznačuje, že krávy s genetickou predispozicí k vysoké užitkovosti mají zároveň predispozici k nižší BCS (Pryce *et al.*, 2002).

V období negativní energetické bilance dochází k mobilizaci, lipolýze tělesného tuku, při které dochází k uvolnění deponovaných mastných kyselin s dlouhým řetězcem. Ty slouží nejen pro produkci mléčného tuku, ale na začátku laktace i jako energetický substrát pro jiné tkáně, než je tkáň mléčné žlázy, a tím šetří

glukózu pro syntézu mléčné laktózy a zvyšování mléčné užitkovosti (Bauman et Currie, 1980). Garnsworthy (2007) předpokládá, že krávy s vyšší úrovní BCS mají při otelení tendenci ztratit více tělesného tuku než hubenější krávy v průběhu NEB, proto mohou hodnoty BCS při otelení ovlivňovat velikost mléčné produkce a obsah pevných složek mléka (především mléčného tuku). Zásoby energie v organismu jsou tudíž klíčovým komponentem pro mléčnou produkci a BCS při porodu a velikost ztrát BCS od porodu po minimální hodnotu BCS má výrazný dopad na mléčnou užitkovost (Roche *et al.*, 2007). Gallo *et al.* (1996), Allen (2000) a Koenen (2001) zjistili, že ztráty BCS po porodu jsou úměrné užitkovosti (čím vyšší užitkovost, tím vyšší ztráty).

Doba trvání ztrát se také liší v závislosti na BCS při porodu. Již Ruegg a Milton (1995) upozornili, že krávy s vyšší BCS ztrácejí hmotnost po delší dobu po porodu. Samarůtel *et al.* (2006) např. uvádějí, že hubené krávy ztrácely BCS 37 dní (ztráta 0,41 bodu), krávy s průměrnou kondicí 49 dní (ztráta 0,76 bodu) a krávy ve vyšší kondici 53 dní (ztráta 1,05). Gergovska *et al.* (2011) zaznamenali ztráty BCS do 50. – 90. dne laktace. Podobně i Roche *et al.* (2007a) popsali vyšší ztráty BCS na počátku laktace u krav s vyšší BCS při porodu. Podobně jako v předchozích případech i zde je vztah nelineární. Roche *et al.* (2007b) a Berry *et al.* (2007a) popsali zvyšující se mléčnou užitkovost se zvyšujícími se ztrátami BCS po porodu v rozmezí 0,5 bodu až 1,5 bodu BCS, a snižující se užitkovost se ztrátami BCS nad 1,5 bodu. Domecq *et al.* (1997) uvedli, že krávy, které ztratily jeden bod BCS během časné laktace, vyprodukovaly o 242 kg více mléka.

Domecq *et al.* (1997) zjistili, že změna BCS během období stání na sucho ovlivnila produkci mléka v následné laktaci. V jejich studii na 779 dojnicích zjistili, že jednobodový nárůst BCS mezi obdobím stání na sucho a porodem byl spojený s 545 kg mléka navíc během prvních 120 dní laktace. Každý další nárůst v BCS v období stání na sucho byl ale spojen se snížením produkce mléka o 300 kg během prvních 120 dní laktace. Contreras *et al.* (2004) uvádějí, že krávy s $BCS \leq 3,0$ v období stání na sucho měly tendenci ($P < 0,14$) produkovat více mléka než krávy s $BCS \geq 3,25$.

2.6.2 BCS ve vztahu k příjmu sušiny

Současná populace dojených krav byla zejména v posledních padesáti letech vystavena velkému selekčnímu tlaku na zvýšení mléční užitkovosti (Miglior *et al.*, 2005). Tento jednostranný selekční tlak vedl ke zvýšení v produkci mléka, ale nebyl provázen odpovídajícím zvýšením v kapacitě příjmu sušiny (Van Arendonk *et al.*, 1991). Snížení příjmu sušiny, které je charakteristické pro tranzitní období (tři týdny před porodem až tři týdny po porodu), může dosáhnout až 30 % z příjmu v produkčním období a je jednou z příčin negativní energetické bilance (Grummer *et al.*, 2004).

Významnou roli v regulaci příjmu sušiny hraje tuková tkáň, která je dnes považována za komplexní endokrinní orgán. Tuková tkáň produkuje velké množství hormonů, z nichž nejznámější je leptin, který je považován za hlavní regulátor příjmu sušiny (Zhang *et al.*, 1994). Obecně lze říct, že genetické předpoklady pro schopnost přijímat sušinu jsou ovlivněny BCS při porodu a na začátku laktace.

U krav s vysokou kondicí je riziko, že v období porodu a v první fázi laktace budou žrát velmi málo. Příliš hubené krávy mají sníženou imunitu (Hulsen, 2011).

2.6.3 BCS ve vztahu k reprodukci

Neustálé snižování úspěšnosti zabřezávání představuje všeobecný problém v chovech mléčných krav. V rámci řešení tohoto problému je třeba lépe poznávat a optimalizovat faktory ovlivňující zabřezávání. Mezi nejvýznamnější faktory patří kondice zvířete a stav pohlavních orgánů při znovuzaražení do reprodukce po porodu (Doležel, 2012). U dojnic dochází v průběhu reprodukčního cyklu k velkým změnám v hodnotách BCS, které mohou chovateli sloužit i jako ukazatel stavu energetické bilance (Jílek *et al.*, 2008).

Intenzivní šlechtění na vysokou produkci mléka a zvýšená produkce mléka bývají často považovány za hlavní viníky snížené plodnosti u moderních dojnic (Khatib *et al.*, 2008), protože na začátku laktace je produkce mléka upřednostňována před reprodukcí (Ferguson, 2001). I když byly zjištěny genetické korelace mezi mléčnou užitkovostí a některými reprodukčními ukazateli (Boichard *et al.*, 2002;

Royal *et al.*, 2002), BCS a ztráty BCS vyplývající z NEB po porodu jsou považovány za možné vysvětlení negativního dopadu mléčné užitkovosti na reprodukční schopnosti dojníc (Stockdale, 2001; Cutullic, 2010, Friggens *et al.*, 2010).

Prudké snížení kondice vede k problémům s plodností a nízké odolnosti vůči onemocnění. Mezi problémy s plodností patří cysty na vaječnicích. Inaktivní vaječníky, tiché říje, anestrus a nízká kvalita žlutého tělíska (Hulsen, 2011). I když je poporodní anestrus u dojníc přirozený, pokud trvá příliš dlouho, dochází k prodloužení mezidobí, zároveň se zvyšuje i riziko výskytu reprodukčních poruch (Chagas *et al.*, 2007), což se negativně promítá do ekonomiky chovu dojníc (Kvapilík *et al.*, 2011). Projevy anestru po otelení bývají výraznější u vysoko produkčních dojníc, které mají při otelení nízkou BCS a u nichž došlo k poklesu BCS o 0,75 až 1 stupeň (Moreira *et al.*, 2000; Vacek a Stádník, 2007; Sirotkin *et al.*, 2013). Roche *et al.* (2007c) a jiní pozorovali průkazně delší dobu do nástupu ovariálních funkcí při ztrátách BCS větší než 1.

Negativní energetická bilance a změna tělesné kondice ovlivňuje průběh folikulogeneze, kvalitu oocyty a vývoj embrya do stádia blastocysty. Při hodnocení BCS dojníc stupnicí 1-5 se ukázalo, že ztráta jednoho bodu na stupnici od 1 do 5 prvních 5 týdnů po porodu prodlužuje interval nástupu říje, způsobuje nižší koncepci a zvyšuje procento embryonální mortality v porovnání s dojnicemi s ustálenou BCS. U dojníc s BCS 1 a 2 jsme zjistili vyšší výskyt neovulovaných antrálních folikulů, z kterých větší množství podlelo cystické atrézii a atrézii s luteinizací v porovnání s dojnicemi s BCS 3. Poruchy žlutého tělíska a jeho nedostatečná funkční aktivita u krav s nízkou BCS (1 a 2) a vysokou BCS (4 a 5) hodnotou tělesné kondice ve zkrácené luteální fázi mohou způsobovat neplodnost. Intenzivní výskyt velkých tukových kapek v buňkách žlutého tělíska vyhublých a přetučnělých dojníc souvisí se sníženou produkcí progesteronu (Kubovičová *et al.*, 2012).

Jak uvádí Kubovičová *et al.* (2012), nepříznivý účinek negativní energetické bilance, přebytku proteinů, deficit vitamínů, toxického vlivu močoviny a dalších metabolitů na plodnost krav je všeobecně znám. Odráží se ve změně tělesné kondice dojníc (BCS), což se v konečném důsledku projeví negativním dopadem na plodnost.

Siddiqui (2002) sledoval vliv výživy a vliv kondičního skóre na výsledky superovulace u krav. Zjistil, že vyrovnaná výživa a kondiční skóre u zvířat

s hodnotami BCS 2,5 – 3 bylo vhodné pro úspěšnou superovulaci, krávy s dietou vyšší energetické hodnoty – BCS 4 – 4,5 měly neuspokojivé výsledky superovulace a byl u nich potvrzen vyšší výskyt cyst na vaječnících.

Průběh změn BCS v mezidobí bychom stručně a jednoduše mohli charakterizovat jako inverzní (zrcadlově obrácenou) laktační křivku (Křížová, 2014). Hodnoty BCS se po porodu postupně snižují a dosahují minima mezi 40. a 100. dnem laktace (Friggens *et al.*, 2004), kdy zároveň vrcholí laktační křivka. Přičemž bylo zjištěno, že dojnice s genetickou predispozicí k vyšší mléčné užitkovosti mají rovněž snížený profil BCS. Poté nastává fáze zvyšování BCS, které souvisí s obnovou vyčerpaných tukových rezerv (Roche *et al.*, 2006), která odpovídá fázi poklesu laktační křivky.

Kromě BCS při porodu je důležitým ukazatelem i velikost ztrát BCS a doba trvání ztrát BCS (tj. období do dosažení minimální BCS), které má rovněž průkazný vliv na mléčnou užitkovost (Samarůtel *et al.*, 2006), obojí je ovlivněno plemenem zvířete. V několika studiích bylo prokázáno, že výše ztrát BCS a délka jejich trvání závisí primárně na BCS při porodu. Ztráty BCS po porodu se mohou běžně pohybovat od 0,5 do 1,5 bodu BCS (Samarůtel *et al.*, 2006). Ztráty během samotného porodu dosahují přibližně 0,25 bodu (Gergovska *et al.*, 2011). Ztráty jsou vyšší u krav telicích se ve vyšší kondici než u hubených krav (Samarůtel *et al.*, 2006), protože vztah mezi BCS při porodu a ztrátou BCS je velmi silný ($r = 0,91$, Chagas *et al.*, 2007). Z hlediska zabřezávání je obecným požadavkem, aby kráva v době inseminace vykazovala skóre tělesné kondice v pětibodové stupnici nejméně hodnotu 2,5 a v následujícím období, aby se tato hodnota již nesnižovala, v lepším případě zvyšovala (Doležel, 2012).

Dojnice s kondicí vyšší než 3,5 bodu v době stání na sucho trpí vyšší ztrátou kondičního skóre v laktaci, než dojnice s nižším kondičním stupněm (Ruegg *et al.*, 1992). Změna tělesné kondice ovlivní do značné míry i zabřezávání krav po porodu. Se zhoršujícím se kondičním skóre klesá kvalita ovulujících folikulů a s ní i úspěšnost zabřezávání (Koukal, 2007). Také Suriyasathaporn *et al.*, (1998) porovnávali reprodukční výkonnost ve vztahu ke stupni kondice a zjistili, že dojnice s nízkým stupněm kondice v době telení vykazovaly vyšší riziko nebřeznutí po 1. inseminaci. Pryce *et al.* (2001) referují o nejvýraznějších změnách kondice od otelení a uvádějí, že dojnice s výraznou ztrátou kondičního skóre v tomto období vykazovaly

horší výsledky zabřezávání než dojnice s průměrnou kondicí. Korelace mezi BCS a servis periodou byly mezi 0,44 - 0,59.

2.6.4 BCS a mastitida

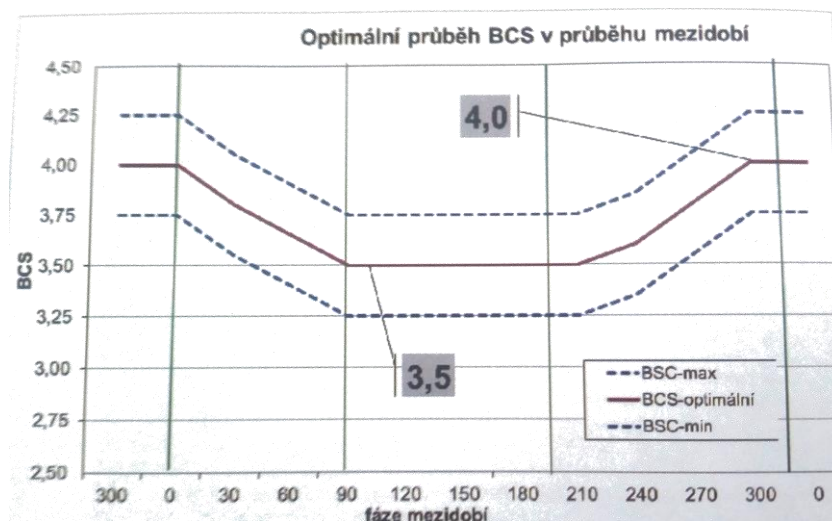
Spojitosť mezi BCS na časně laktaci a počtem somatických buněk (PSB) závisí na pořadí laktace. Dojnice na první a druhé laktaci projevily negativní vztah mezi BCS a PSB, zatímco krávy na třetí a vyšší laktaci vykazovaly pozitivní korelaci, tzn., že PSB se zvýšil se zvyšující se hodnotou BCS po porodu (Berry *et al.*, 2007c). Roche *et al.* (2009a) uvádějí spojitost mezi vznikem klinické mastitidy v průběhu laktace a vyšší kondicí při porodu, ačkoliv spojitost nebyla významná. Není zcela jasné, proč by měly být tučnější nebo těžší krávy více náchylné ke vzniku klinické mastitidy, ačkoliv tento stav může být pouze přidružený (Roche *et al.*, 2009a). K většímu riziku vzniku mastitidy a metabolických onemocnění může přispět i ketóza, což je onemocnění, které se častěji vyskytuje u dojnic s BCS nad 3,5 v době okolo porodu (Gillund *et al.*, 2001; Roche *et al.*, 2009a).

2.6.5 Optimální průběh BCS v mezidobí u dojnic českého strakatého skotu

Dojnice kombinovaného plemene může dosahovat známky 4,0 pouze před otelením (v období stání na sucho). V takovém případě je důkaz toho, že si vytvořila dostatek tělesných rezerv pro produkci v následné laktaci. V první třetině laktace jsou potom rezervy využity a dojnice se dostává do bodového stavu 3,5, který je pro první třetinu laktace optimální. V tomto období by kondice neměla klesnout pod 3,25. Na konci druhé třetiny laktace by v ideálním případě měla kondice být na hodnotě 3,5. Krmnou dávku je vhodné začít upravovat v poslední třetině laktace tak, aby v období stání na sucho bylo dosaženo opět kondice 4,0. V průběhu stání na sucho by dojnice již neměla zvyšovat živnou hmotnost, resp. ukládat tuk. Výjimku mohou tvořit pouze dojnice s vysokou užitkovostí v průběhu laktace. Dojnice, které ztučněly v průběhu laktace, by v žádném případě neměly hubnout v období stání na sucho. To by mohlo vést k nebezpečí metabolických poruch (Křížová, 2014).

Optimální průběh BCS v mezidobí u dojnic českého strakatého skotu je graficky znázorněn v obrázku 2.

Obrázek 2: Optimální průběh BCS



Zdroj: Křížová 2014

2.7 Porovnání metod vážení a BCS

Při posuzování změn energetických rezerv bodovým hodnocením kondice a vlastní hmotností zvířat nebyl vždy zjištěn těsný vztah (Hanuš, 2004). Někteří odborníci a chovatelé vyzdvihují bodové hodnocení kondice pro časovou a pracovní nenáročnost, jiní naopak doporučují vážení zvířat pro údajně vyšší přesnost. Například, zatímco Frelich (2001) uvádí, že bodové hodnocení kondice nahrazuje pracné vážení zvířat a je dobrou pomůckou při sledování výživného stavu dojnic, Louda et al. (2004), upozorňují, že hmotnost lze stanovit vážením přesně, zatímco tělesnou kondici pouze odhadem úbytku podkožního tuku. K objektivnímu stanovení množství podkožního tuku a tělesné kondice doporučují využít sonograf, kterým lze stanovit i množství tuku intramuskulárního. K této metodě se přiklání i Staufenbiel (cit. z Hanuš, 2004), neboť: „Sonografické stanovení tukových rezerv na hřbetu a zádi zvířat zpřesňuje subjektivní hodnocení kondice“. Většina autorů připouští souvislost zvýšení tělesné kondice provázené vzestupem hmotnosti zvířat. Změny kondice v průběhu gravidity a prvních 100 dnů po otelení ukazují na stejnou tendenci vztahu užítkovosti k reprodukčním schopnostem, jaké byly zjišťovány u změn hmotnosti (Frelich, 2001). Lze namítnout, že stejnou hmotnost může mít kráva velká, hubená ale také malá a zavalitá. Musíme počítat s tím, že sledování hmotnosti

probíhá pravidelně v průběhu celé laktace, tudíž nás nezajímá tolik naměřená okamžitá hodnota hmotnosti jako taková, ale spíše její další vývoj.

Všeobecným účelem těchto sledování je totiž udržovat požadovanou kondici zvířat, která je výsledkem disproporcí v příjmu a potřebě energie vzhledem k optimálnímu využívání produkčních schopností a k zachování zdraví (Urban et al., 1997). Specifické zásady ve smyslu vztahu mezi kondicí a rozdílnými produkčními proměnnými jsou podkladem pro rozhodování v oblasti výživy a reprodukce zvířat (Hanuš, 2004).

Přímé určování hodnoty BCS pouze na základě živé hmotnosti je problematické, neboť, jak uvádí ve své rešerši Bewley a Schutz (2008), změna BCS o jeden bod může dle literárních zdrojů odpovídat změně živé hmotnosti v rozpětí od 21 do 110 kg. Otto et al. (1991) vypočítali regresní vztah mezi BCS a živou hmotností u dojnic holštýnského skotu s koeficientem determinace R^2 ve výši 0,62, autoři Richter et al. (2012) u stejného plemene zaznamenali hodnotu nižší ($R = 0,34$) a v případě českého strakatého skotu byl zjištěn koeficient determinace pouze ve výši $R = 0,13$ (Richter et al., 2014). Výše zmínění autoři Otto et al. (1991) v uvedeném vztahu mezi BCS a živou hmotností zohlednili velikost tělesného rámce dojnic tím, že do regresní rovnice jako další proměnné zařadili věk dojnice, vzdálenost mezi kyčelním a sedacím hrbolem a mezi oběma kyčelními hrboly, přičemž zaznamenali zvýšení koeficientu determinace na hodnotu $R = 0,83$.

3. HYPOTÉZA

Zvyšující se požadavky na výrobu a kvalitu živočišných produktů mají za následek, že se šlechtitelskou a plemenářskou prací zvyšuje fyziologická úroveň výkonnosti zvířat. Jako kritérium posouzení úrovně výživy a následně předpokladu k mléčné produkci se v posledních letech často využívá hodnocení bodového kondičního skóre (BCS). Při posouzení vlivu tělesné kondice na kvalitu reprodukčních ukazatelů a mléčné užitkovosti jsme vycházeli z následujících hypotéz:

- 1) Pravidelné hodnocení kondičního skóre dává chovateli předpoklady pro kontrolu kvality výživy a stavu stáda, který se projeví ve výsledcích reprodukce i užitkovosti.
- 2) Změny stupně kondice se odrazí v množství a kvalitě mléka dojnic.
- 3) Se zvyšující se dobou od otelení lze předpokládat nárůst bodového kondičního skóre.

..

4. CÍL PRÁCE

U dojeného skotu je produkce mléka a jeho kvalita hlavním předpokladem ekonomiky chovu dojnic. Při současných cenových relacích je často nutným požadavkem z hlediska managementu stáda udržet odpovídající úroveň mléčné užitkovosti i za podmínek optimalizace krmných dávek z pohledu ekonomických nákladů na výživu krav. Aktuální výživný stav lze posoudit podle bodového kondičního skóre. Cílem práce bylo vyhodnotit údaje o tělesné kondici dojnic a posoudit souvislost mezi změnami zdravotního stavu mléčné žlázy i produkcí a kvalitou mléka dojnic. Tento cíl byl rozdělen na následující dílčí cíle:

- 1) V pravidelných intervalech posoudit a vyhodnotit bodové kondiční skóre dojnic ve sledovaném podniku.
- 2) Posoudit vztah bodového kondičního skóre dojnic a množství a kvality produkovaného mléka.
- 3) Posoudit vztah mezi věkem plemenic skotu, dobou od jejich otelení a předpokládanou úrovní bodového kondičního skóre.

5. MATERIÁL A METODIKA

Potřebné materiály pro diplomovou práci byly zjišťovány ve vybraném zemědělském podniku. Údaje byly shromažďovány po celou dobu provádění práce, a to v období od října 2015 do září 2016. Celá práce byla zpracována na počítači prostřednictvím počítačových programů MS Word, MS Excel a Statistica 12.

5.1 Charakteristika podniku

Zemědělské družstvo Opařany se nachází v Jihočeském kraji v okrese Tábor. Obhospodařuje výměru 4 732 ha zemědělské půdy. Tato výměra zasahuje do 33 katastrálních území. Z celkové výměry zaujímá orná půda 3 140 ha, zbytek výměry tvoří louky a pastviny. Podnik je zaměřen na tři výroby - a to na rostlinnou výrobu, živočišnou výrobu a na výrobu elektrické energie v bioplynové stanici.

Rostlinná výroba slouží k zajištění krmného fondu tohoto podniku. Mimo jiné se zde pěstují i plodiny tržního charakteru. Pěstovanými plodinami jsou pšenice ozimá, triticales, řepka ozimá, ječmen ozimý, ječmen jarní, oves, hrách, kukuřice a kmín.

Živočišná výroba je soustředěna na chov skotu s tržní produkcí mléka, chov prasat a chov skotu bez tržní produkce mléka. V chovu skotu je stav průměrně 2000 kusů, z toho 500 kusů dojených krav a 400 kusů masných krav. V chovu prasat je celkový stav 5500 kusů prasat, z toho cca 350 prasnic.

Základem chovu skotu bez tržní produkce mléka je plemeno čestr (české strakaté). Matky českého strakatého plemene jsou připouštěny plemennými býky Charolais (viz obr. č. 4), Limousine a Parthenaise (viz obr. č. 5). Masný skot je chován na pastvinách. Přes zimu jim slouží jako zimoviště nově zrekonstruovaná stáj (viz obr. č. 6a, 6b).

Bioplynová stanice se nachází ve Stádlci (viz obr. č. 7). Je koncipována jako kontinuálně plněná stanice s mezofilním dvoustupňovým provozem. K produkci plynu dochází při mokré fermentaci. Základem vývinu bioplynu je methanové kvašení bez přístupu vzduchu působením anaerobních bakterií. Bioplyn získaný ve fermentoru je v kogeneraci přeměňován na elektrickou energii a teplo. Energetické plodiny (kukuřice) jsou standardním způsobem silážovány. Čerpatelný substrát je navážen do příjmové jímky a z ní dávkován do fermentoru. Fermentační zbytek

(digestát) je užíván na zemědělské plochy jako hnojivo. Výkon při plné zátěži je maximálně 330 kW. Tepelný výkon při plné zátěži může dosáhnout až 395 kW.

5.2 Materiál

Chov skotu s tržní produkcí mléka zastupuje plemeno český strakatý skot. Stáj pro dojnice byla v roce 2008 zrekonstruována (viz obr. č.8a, 8b), kapacita stáje je pro 394 ks dojnic. Šířka stáje je 32,5 m a délka 96,40 m. Stáj je rozdělena do 4 sekcí. Ustájení je volné, bezstelivové s lehacími matracemi a rošty pod kterými jsou automatické vyhrnovací lopaty na vyhrnování kejdy (viz obr. č. 9). Sekce jsou vybaveny drbadly (viz obr. č. 10) a napájecími žlaby (viz obr. č. 11). Lehací matrace jsou dvakrát denně dezinfikovány vápencem, který je aplikován pomocí nosiče náradí TucheTrack (viz obr. č. 12).

Technologie krmení je postavena na komplexní krmné dávce, zakládané míchacím krmným vozem. Krmná dávka se skládá z travní senáže, kukuřičné siláže, lučního sena, glycerinu s melasou, krmné směsi a minerálií. Krmivo je dle potřeby několikrát denně přihrnováno.

Na produkční stáj navazuje dojírna průchozí chodbou (viz obr. č. 13) a čekárnou.

Dojnice jsou dojeny dvakrát denně. Dojení probíhá v dojírně typu stacionární – polygon (4x6), (viz obr. č. 14a, 14b), a to následujícím způsobem:

- před dojením proběhne krátký proplach
- před zahájením dojení, dojičky omyjí vemeno a struky, suchou utěrkou jej osuší, první stříky oddojí, po kontrole mléka nasadí dojačku
- před dokončením provádí kontrolu vydojení vemene
- dojnice léčené antibiotiky, smyslově změněným mlékem či poruchami mléčné žlázy se dojí odděleně do konví
- po dojení proběhne proplach s kyselinou

Mléko je shromažďováno v mléčnici, kde je i chlazeno. Je odváženo 1 krát denně. Po odvozu mléka zde probíhá sanitační program. Zemědělský podnik je součástí Mlékařského a hospodářského družstva JIH a mléko je dováženo do Mlékárny Klatovy a.s. Průběžně se odebírají kontrolní vzorky na rozbor mléka, které

jsou kontrolovány odbornými pracovníky v centrálních laboratořích. Zaprahlé krávy jsou převezeny do stáje s pastvinou o rozloze 15ha. Zde jsou dva měsíce.

Součástí objektu produkční stáje je také porodna, kde je volné ustájení na hluboké podestýlce. Na porodnu jsou krávy přesunuty dva týdny před otelením. Jsou zde pravidelně sledovány. Po otelení jsou telata ošetřena, napájena mlezivem a přesunuta do venkovních individuálních boxů (viz obr. č. 15).

Inseminaci provádí externí inseminační technik. Pro detekci říje je využíván pouze lidský faktor. Ošetřoval a zootechnik několikrát za den sledují chování dojnic.

5.3 Metodika

Sledováno bylo 482 dojnic. U stáda dojnic bylo zjišťováno bodové kondiční skóre (BCS), mléčná užitkovost a plodnost.

5.4 Hodnocení tělesné kondice (BCS)

Bodové kondiční skóre bylo sledováno pravidelně každý měsíc současně s kontrolou užitkovosti při dojení od 6:00 do 12:00. Každá dojnice byla hodnocena jednotlivě pohledem zezadu a z boku na krajinu kolem kořene ocasu, oblast kyčelního hrbolu a beder. Dále pohmatem v oblasti pánve směrem od sedacích hrbolů ke kořeni ocasu a na příčných výběžcích bederních obratlů.

Zjištěné hodnoty byly zaznamenány a postupně vyhodnocovány v programu Statistica 12. Vypočteny byly následující statistické údaje:

- počet
- aritmetický průměr
- minimum
- maximum
- směrodatná chyba
- rozptyl

5.4.1 Mléčná užitkovost a kvalita mléka

Hodnocení mléčné užitkovosti a její kvality probíhalo každý měsíc v rámci kontroly užitkovosti, kdy bylo zaznamenáváno:

- ušní číslo dojnice
- pořadí laktace
- datum posledního otelení
- laktační den
- nádoj (kg)
- tuk (%)
- bílkovina (%)
- laktóza (%)
- somatické buňky (PSB)

U jednotlivých ukazatelů byly zjištěny základní statistické ukazatele (počet, průměr, směrodatná odchylka, rozptyl, maximum a minimum). Údaje byly zaznamenány do tabulek a dávány do souvislosti s kondicí (BCS).

Vliv kondice na mléčnou užitkovost a kvalitu mléka byl vyhodnocen korelační analýzou, která se zabývá mírou závislosti náhodných dat a měří stupeň těsnosti lineární závislosti dvou kvantitativních proměnných. Výstupem analýzy je koeficient popisující míru závislosti, korelační koeficient. Korelační koeficient nabývá hodnot od -1 do +1. V případě kladné korelace, hodnoty obou proměnných stoupají. V případě záporné korelace hodnota jedné proměnné stoupá a druhá klesá.

Dále byl vyhodnocen vliv březosti na složky mléka korelační analýzou a následně regresní analýzou. Regresní analýza popisuje vztah – závislost dvou a více kvantitativních proměnných formou funkční závislosti.

Několikrát v měsíci byly i pravidelně odebírány kontrolní bazénové vzorky centrální laboratoří. Kde byly změřeny hodnoty:

- CPM (celkový počet mikroorganismů)
- PSB (počet somatických buněk)
- BMM (bod mrznutí mléka)

5.4.2 Reprodukce

Hodnoty reprodukčních ukazatelů byly získány a zpracovány z měsíčních sestav kontroly užítkovosti a z přehledu o inseminaci a zabřezávání.

Data byla vyhodnocena pomocí mnohonásobné regrese. Do vyhodnocení byl zařazen vliv několika faktorů. Mezi faktory byly zařazeny: den březosti, den od otelení a věk ve dnech na kondici. Sledované krávy byly rozděleny na 2 skupiny podle pořadí laktace.

6. VÝSLEDKY A DISKUZE

6.1 Mléčná užitkovost a kondice sledovaných krav

Základní statistické hodnoty sledovaných ukazatelů uvádí tabulka 8. Užitkovost byla sledována u 3570 případů kontroly užitkovosti. Laktační den vyjadřuje průměrnou dobu laktace, během níž byly zjišťovány údaje z kontroly užitkovosti. Minimální hodnota byla 0, což se může u krávy vyskytnout v případě, že není zařazena v kontrole užitkovosti. Maximum nabývalo hodnoty 361, což se týká dojnice, která byla v kontrole užitkovosti i po skončení normované laktace. Její laktace pokračovala, ale nebyla zjišťována dojivost ani obsah složek mléka s ohledem na délku laktace. Do kontroly užitkovosti jsou zařazovány dojnice nejdříve 6. Den a nejdéle 68. den po otelení, po dobu normované laktace, která trvá 305 dnů. Průměrný stupeň tělesné kondice krav 2,18 bodu ukazuje, že dojnice nemají dostatek energie a živin na dosažení požadovaného průměrného stupně tělesné kondice. Minimum tělesné kondice ve sledovaném období bylo 1,25, maximum 3,75. **Strapák *et al.*, (2013)** uvádí, že požadovaná průměrná hodnota tělesné kondice při laktaci by měla být 3,5 bodu. 3,5 bodu zde vykazovaly pouze dojnice s nízkou užitkovostí a před zaprahnutím. Zřejmý rozdíl byl způsoben odlišnou úrovní managementu, výživy ve srovnání s užitkovostí.

Beran a Marcinková (2014) upozorňují, že krmení skotu v intenzivních systémech produkce není ničím snadným. To je důvodem, proč vědci stále pátrají po efektivních a dostupných prostředcích, které pomohou jak zvířatům k lepšímu zdravotnímu stavu, tak chovatelům k udržitelné produkci. Metabolické poruchy dojnic tvoří významnou skupinu onemocnění, která negativně ovlivňuje produkci mléka, jeho kvalitu, plodnost a imunitu. Není-li však krmná dávka dobře sestavena, má-li nevyrovnaný obsah jednotlivých živin, nebo nadbytek či nedostatek některé živiny, nevyhovující strukturu, nedostatek či nadbytek minerálních látek, nebo obsahuje nežádoucí látky, jako jsou mykotoxiny, produkty hniloby, rezidua pesticidů, je omezena funkce bachorové mikroflóry. Omezení funkce mikroflóry v bachoru se projeví nedostatečným trávením živin krmné dávky, sníženou tvorbou těkavých mastných kyselin a mikrobiálního proteinu, sníženou produkční účinností krmné dávky i vznikem významných změn v chemické skladbě a jakosti mléka.

Tabulka 8: Základní statistické hodnoty sledovaných ukazatelů

	Počet případů	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	Sm.odch.
Laktační den	3570	146,91	0,00	361,00	7467,58	86,42
Nádoj (kg)	3570	20,76	2,60	45,60	61,31	7,83
Tuk (%)	3570	4,16	1,56	9,70	0,60	0,77
Bílkovina (%)	3570	3,63	2,68	5,60	0,13	0,36
Laktóza (%)	3570	4,96	2,59	5,66	0,10	0,31
PSB (tis/ml)	3570	287,85	1,00	9999,00	728026,15	853,24
BCS	3570	2,18	1,25	3,75	0,17	0,41

Krmná dávka sledovaných dojníc byla zpracována do tabulky 9, rozdělena podle sekcí a přepočtena na jednu dojnici. V sekci číslo 2,3 byly dojnice s nejvyšší užitkovostí a časně části březosti či vhodné k inseminaci. Dojnice s průměrnou užitkovostí se nacházely v sekci číslo 4 a dojnice před zaprahnutím a s minimální užitkovostí v sekci číslo 1. Sekce rozdoj byla pro dojnice po otelení. Z hlediska obsahu sušiny se zdá, že vzhledem k tělesnému rámci krav, mají nedostatek sušiny. A i obsah dusíkatých látek a energie není optimální, proto je tělesná kondice 2,18 bodu.

Průměrná dojivost sledovaných krav byla 6 656 kg, která byla oproti populaci českého strakatého skotu nižší o 693 kg. Průměrný nádoj na jednu dojnici 20,76 kg potvrdil nižší úroveň výživy. Cílem managementu podniku s ohledem na současnou cenu mléka ekonomiky podniku nebyla vysoká užitkovost a v rámci slabší úrovně výživy je tento průměrný nádoj možné považovat za uspokojivý výsledek. Minimální naměřený nádoj 2,60 kg byl zjišťován u dojníc v závěru laktace a tyto dojnice měly zároveň BCS na úrovni 3 a více, maximální 45,60 kg naopak u dojníc s nízkou kondicí 1,25 a více, která se vyskytovala u krav v nejvyšším stádiu laktace. Ukazatele kvality mléka byly ve srovnání s populací na lepší úrovni než uvedená dojivost, jak je patrné z tabulky 11. Tento výsledek je možné dávat do souvislosti s nižší dojivostí.

Tabulka 9: Krmná dávka sledovaných dojnic

	SEKCE 2,3 (kg)	SEKCE 4 (kg)	SEKCE 1 (kg)	ROZDOJ (kg)
Směs II 949			4,000	0,500
CCM	3,000	2,500		3,000
Senáž	25,000	25,000	22,000	20,000
Kuk.siláž	17,000	15,000	14,000	13,000
BovVital Fortuna	0,100	0,150	0,220	0,100
Luční seno	1,500	2,000	2,500	1,500
Glycerol				0,600
Směs I	7,000			6,500
KD - kg/kus	53,600	48,650	39,220	44,700
Sušina (g)	21507,000	18238,600	13120,200	18860,100
N-látky (g)	3309,910	2731,280	1631,770	2878,430
PDIA (g)	623,360	480,260	291,040	547,240
PDIN (g)	1998,780	1621,270	955,250	1743,420
PDIE (g)	1745,700	1401,420	895,560	1513,260
Tuk (g)	581,920	487,140	380,615	482,624
Vláknina (g)	3335,200	3152,730	2870,430	2758,590
NEL – skot/MJ	140,061	115,027	75,846	128,240

Obsah jaderných směsí je uveden v tabulce 10. Směs II má vyšší obsah dusíkatých látek.

Tabulka 10: Složení směsí I a II

	SMĚS I %	SMĚS II %
Močovina krmná	1,000	2,000
Soda	0,700	0,800
Vápenec krmný	3,100	3,500
Sůl krmná	0,500	0,700
BovVital Fortuna	3,000	3,000
Triticale	13,000	12,000
Řepkový extrahovaný šrot	20,000	20,000
Hrách	27,000	30,000
Kukuřice	10,700	10,000

Tabulka 11: Porovnání složek sledovaného stáda v rámci populace českého strakatého skotu

	SLEDOVANÉ STÁDO	POPULACE
TUK (%)	4,16	4,04
BÍLKOVINA (%)	3,63	3,53

U sledovaných krav byla patrná větší dlouhověkost, než je u populace. Průměrný počet laktací u živých dojnic je 3,05, ovšem u populace je 2,53. U vyřazených 3,66, v rámci populace 3,34. Po vyřazení z laktace jsou dojnice převedeny do masného systému.

Průměrný počet somatických buněk za sledované období byl 287,85 tis/ml. Kromě zánětu mléčné žlázy ovlivňující variabilitu PSB uvádí **Hanuš et al., (2000)** i další faktory jako plemeno, roční období, pořadí laktace, výživa a stres. Při sledování počtu somatických buněk u jednotlivých dojnic a zaznamenávání léčení zánětu mléčné žlázy bylo zjištěno, že při zvýšeném počtu SB některé dojnice nevykazovaly zánět mléčné žlázy. Maximální hodnota 9999,00 tis/ml byla zaznamenána u dojnice se silným a opakovaným zánětem mléčné žlázy. Naopak minimum 1,00 se vyskytlo u zdravé dojnice. Jak popisuje **Hanuš et al., (2000)**, že jeden z faktorů ovlivňující PSB je výživa, potvrdilo se, že každá dojnice reaguje na změnu krmné dávky a kvality individuálně, tak i na okolní prostředí a vliv člověka. **Hanuš (1993)** také tvrdí, že pokud PSB je menší nebo roven 300 tis/ml a hodnota % laktózy je větší než 4,70, tak stádo lze ohodnotit za poměrně zdravé. Průměrná hodnota laktózy sledovaného stáda byla 4,96 %.

6.2 Vliv kondice na mléčnou užitkovost a její kvalitu

Vliv kondice na mléčnou užitkovost byl vyhodnocen korelační analýzou. Výsledky sledovaného stáda ukazuje tabulka 12. Poté byl vyhodnocen i vliv březosti na kvalitu mléčných složek, který je znázorněn v tabulce 13. Průkazné korelace jsou v tabulkách označeny červeně.

Tabulka 12: Výsledné hodnoty sledovaného stáda

	Laktační den	Nádoj (kg)	Tuk (%)	Bílkovina (%)	Laktóza (%)	PSB (tis/ml)	BCS
Laktační den	1,000000	-0,547387	0,301586	0,534657	-0,311910	0,222654	0,241411
Nádoj (kg)	-0,547387	1,000000	-0,306719	-0,519932	0,379143	-0,398038	-0,215921
Tuk (%)	0,301586	-0,306719	1,000000	0,487792	-0,128242	0,154333	0,142535
Bílkovina (%)	0,534657	-0,519932	0,487792	1,000000	-0,273979	0,215156	0,288185
Laktóza (%)	-0,311910	0,379143	-0,128242	-0,273979	1,000000	-0,474262	-0,017172
PSB (tis/ml)	0,222654	-0,398038	0,154333	0,215156	-0,474262	1,000000	0,056488
BCS	0,241411	-0,215921	0,142535	0,288185	-0,017172	0,056488	1,000000

Tabulka 13 : Korelační analýza – vliv březosti na mléčné složky

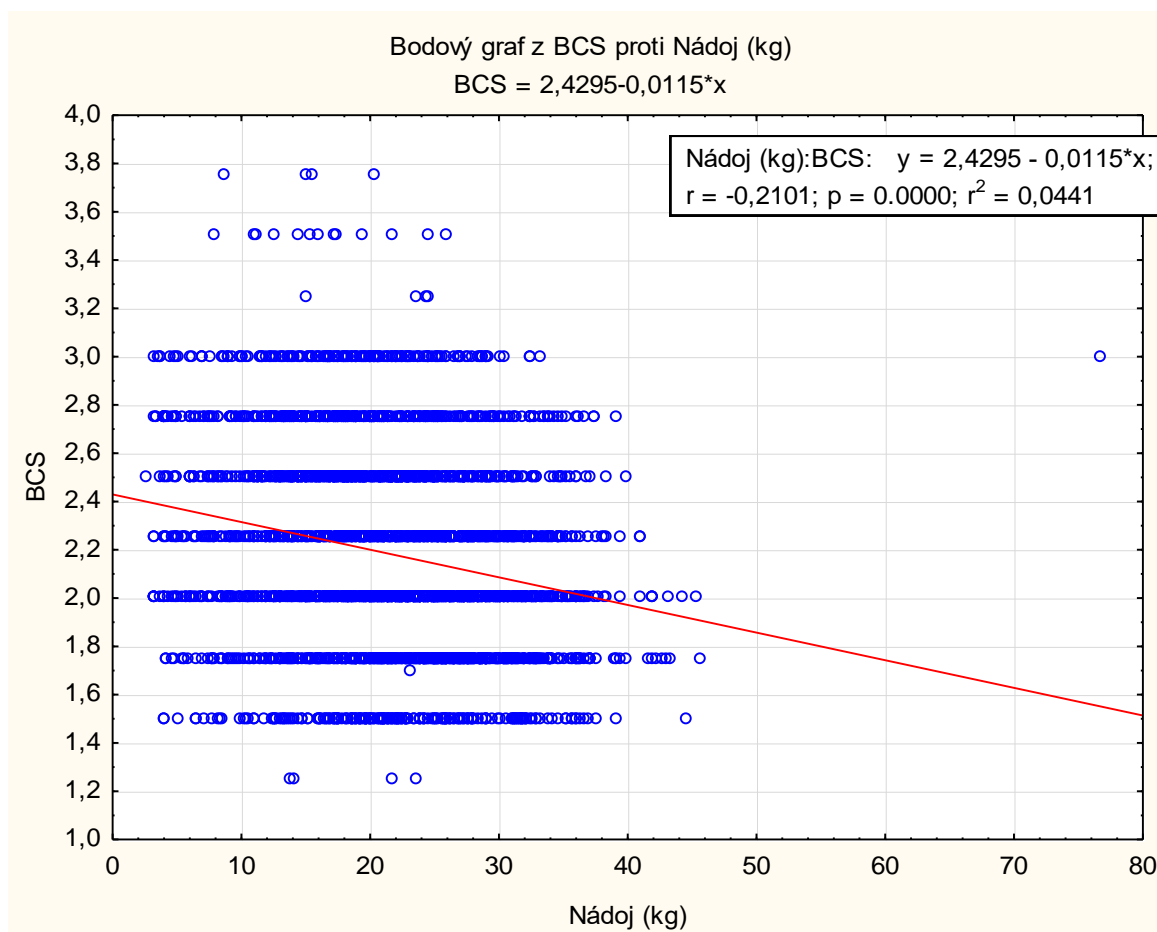
Proměnná	Korelace Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$			
	Tuk (%)	Bílkovina (%)	Laktóza (%)	PSB (tis/ml)
Den březosti	0,029285	0,065993	-0,206344	0,019797

Chagas et al. (2009) popisuje, že genetická selekce na zvýšení mléčné užitkovosti měla za následek adaptivní dlouhodobé změny v organismu krav na počátku laktace, jako je například nižší hladina inzulinu v krvi a vyšší rezistence periferních tkání k inzulinu. Na toto tvrzení navazuje **Berry et al. (2007)**, že praktickým důsledkem tohoto šlechtění je, že krávy s nižší BCS produkují více mléka než krávy s vyšší BCS.

Z tabulky 12 lze vyčíst, že u sledovaných dojnic vyplynula negativní korelace mezi BCS a mléčnou užitkovostí. Korelační koeficient je -0,21. Po otelení krávy kryjí část požadavku na živiny z tělesných a hubnou, ztrácejí hmotnost, proto krávy s nižší kondicí měly vyšší produkci mléka než krávy s vyšší kondicí. Podobný výsledek popsal i **Dal Zotto et al. (2007)**, negativní korelaci mezi BCS a mléčnou užitkovostí (-0,30 až -0,48).

Výsledná negativní korelace je i znázorněna v grafu 1. Graf 1 nám znázorňuje podrobněji výslednou negativní korelaci, kdy s rostoucím nádojem klesá BCS, protože dojnice po otelení není většinou schopna přijímat takové množství krmiva, aby pokrylo potřebu živin pro narůstající produkci mléka z přijatých krmiv. Je to především za podmínek nižší koncentrace živin v předkládaných krmivech, která byla zmíněna v předchozí kapitole. Dále z grafu 1 lze vyvodit, že byla prokázána statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Regresní rovnice charakterizující tuto závislost má tvar $B = 2,43 - 0,01 * N$ ($B=BCS$, $N=Nádoj$), vysvětluje však pouze 4,4% variability závislé proměnné.

Graf 1: Vliv kondice na mléčnou užitkovost



Gallo et al. (1996), **Allen (2000)** a **Koenen (2001)** zjistili, že ztráty BCS po porodu jsou úměrné užitkovosti (čím vyšší užitkovost, tím vyšší ztráty). **Maršálek et al. (2008)** také souhlasí s tím, že dojnice využívají svých tělesných zásob, aby dosáhly maximální produkce mléka. V chovu by tedy bylo třeba zlepšit úroveň

výživy, aby nedocházelo k většímu propadu kondice, ale naopak k jejímu zlepšení. Pozor je třeba dát také na překrmování, ke kterému může dojít u kombinovaného skotu častěji než u mléčného. Takové krávy mají posléze problémy s plodností a zároveň i méně dojí.

6.2.1 Vliv kondice na kvalitu mléka

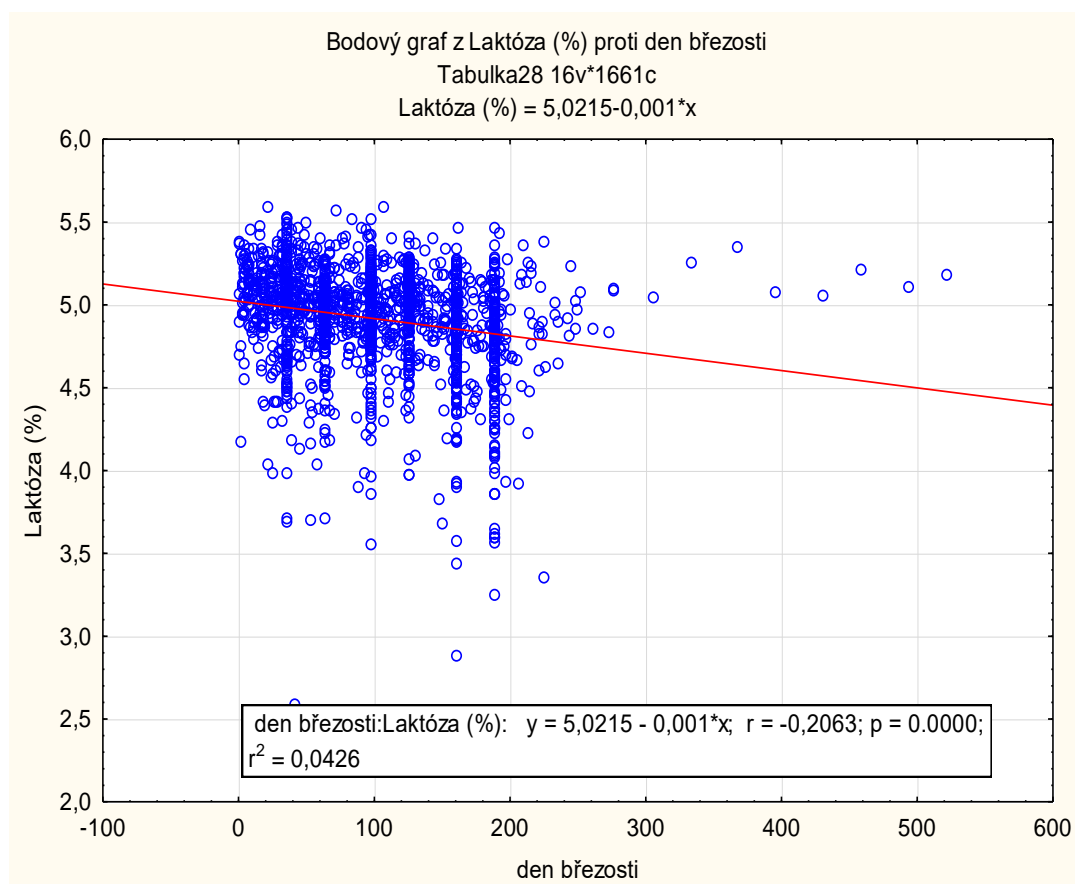
Z tabulky 12 je dobré si všimnout ohledně závislosti mezi BCS a kvalitou mléka neprůkazné korelace mezi kondicí a laktózou. Zároveň **Bauman et Currie (1980)** tvrdí, že v okolí negativní energetické bilance dochází k mobilizaci, lipolýze tělesného tuku, při které dochází k uvolnění deponovaných mastných kyselin s dlouhým řetězcem. Ty slouží nejen k produkci mléčného tuku, ale na začátku laktace i jako energetický substrát pro jiné tkáně, než je tkáň mléčné žlázy, a tím šetří glukózu pro syntézu mléčné laktózy a zvyšování mléčné užitkovosti. Ale **Samková et al. (2012)** tvrdí, že z hlediska složení mléka je obsah laktózy stabilní, málo ovlivnitelná hodnota.

Co se ale prokázalo, byla negativní korelace mezi dnem březosti a laktózou. Korelační koeficient má hodnotu -0,20, který je vyjádřen v tabulce číslo 13 na, který navazují **Mikšík a Žižlavský (2005)** tvrzením, že na množství mléka a jeho složení má vliv stadium březosti. A **Gajdůšek, Klíčnick (1993)** dodávají, že obsah laktózy je snížen v kolostru, ve druhém a třetím měsíci dochází ke zvýšení a v dalších měsících k nepatrnému poklesu. Do diskuze se připojuje i **Doležal et al. (2000)** s podobným tvrzením, že obsah laktózy kolísá především se stádiem a pořadím laktace, dojivosti a zdravotním stavem mléčné žlázy krav.

Vliv březosti na laktózu je znázorněn v grafu 2.

Z výsledků grafu 2 je patrná statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Regresní rovnice charakterizující tuto závislost má tvar $L = 5,02 - 0,001 \cdot D$ (L = Laktoza, D =Den březosti), vysvětluje však pouze 4,3 % variability. Je dobré si všimnout, že se stoupajícím dnem březosti ale laktóza klesá přičemž **Mikšík a Žižlavský (2005)** tvrdí, že ve druhé polovině březosti již dochází k postupnému poklesu produkce mléka a ke zvýšení obsahových složek mléka.

Graf 2: Vliv březosti na laktózu v mléce



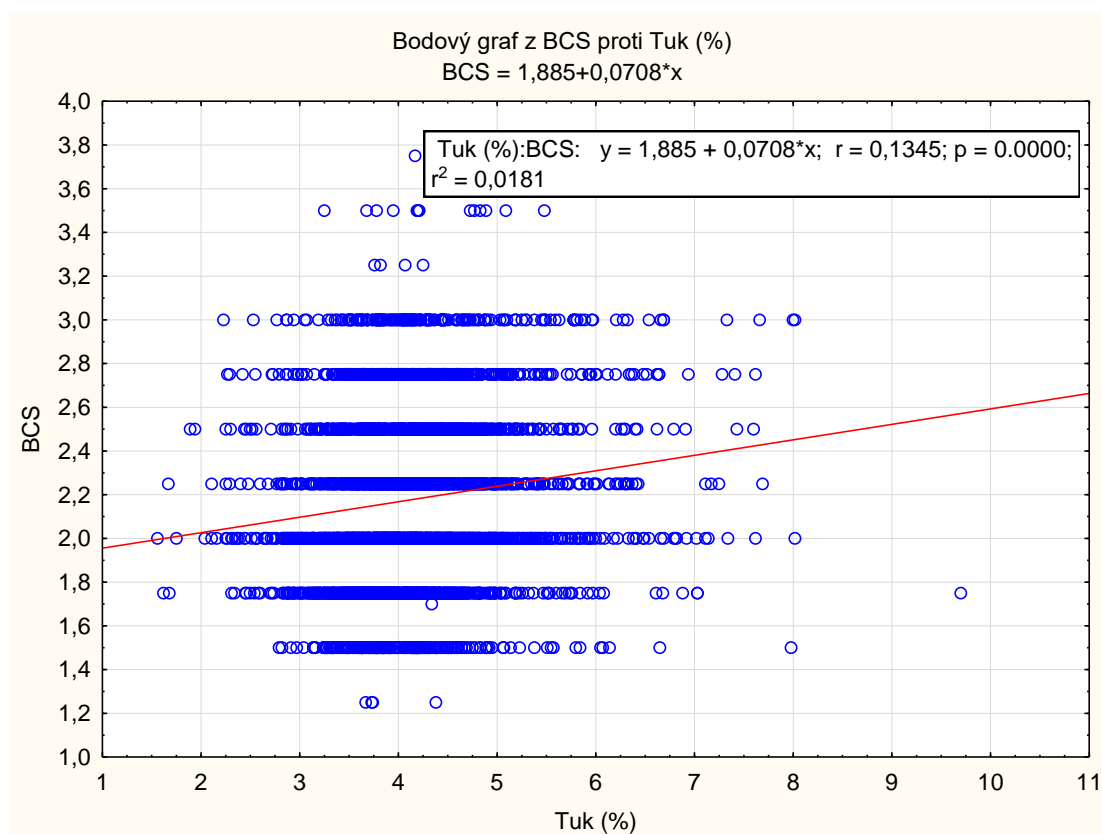
Složkou, na kterou měla, ale kondice vliv byl zjištěn tuk. Korelační koeficient má hodnotu 0,14 ale ohledně vlivu březosti na tučnost mléka průkazná korelace nebyla zjištěna. **Garnsworthy (2007)** předpokládá, že krávy s vyšší úrovní BCS mají při otelení tendenci ztratit více tělesného tuku než hubenější krávy v průběhu NEB, proto mohou hodnoty BCS při otelení ovlivňovat velikost mléčné produkce a obsah pevných složek mléka (především mléčného tuku). **Ducháček (2012)** uvádí, že s hodnotou BCS při otelení stoupá % tuku v mléce na počátku laktace. S čímž souhlasí **Maršálek et al. (2008)** a dodává, že dochází ke štěpení tělesného tuku a pokud se nedoplní energie tak dojde k poklesu BCS. Zásoby energie v organismu jsou tudíž klíčovým komponentem pro mléčnou produkci.

Vliv kondice na tučnost mléka ukazuje graf 3.

Podle hodnot grafu 3 je zřejmé, že byla prokázána statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Regresní rovnice charakterizující tuto závislost má tvar $B = 1,89 + 0,071 * T$ ($B=BCS, T=Tuk$), vysvětluje však pouze 1,8 % variability závislé proměnné. Dále z grafu vyplývá, že se stoupající hodnotou kondice, stoupá obsah tuku v mléce. **Gajdůšek, Klíčník (1993)** dodávají, že na složení a vlastnosti mléčného tuku má vliv řada faktorů, z nichž nejvýraznější je výživa dojnice, její zdravotní stav, plemenná příslušnost, stádium laktace apod. Produkce mléka je výrazně ovlivňována výživou, zejména přísunem bílkovin. Při podvýživě se snižuje obsah tuku až o 15%. Při výrazném překrmování se však obsah tuku zvyšuje jen nepatrně. U zánětu mléčné žlázy nemusí docházet k výrazným změnám v množství tuku. Plemenná příslušnost se projevuje výrazně a to množství produkovaného tuku a na velikosti tukových kuliček.

Je prokázáno, že plemeno české strakaté má tučnější mléko než holštýnský skot.

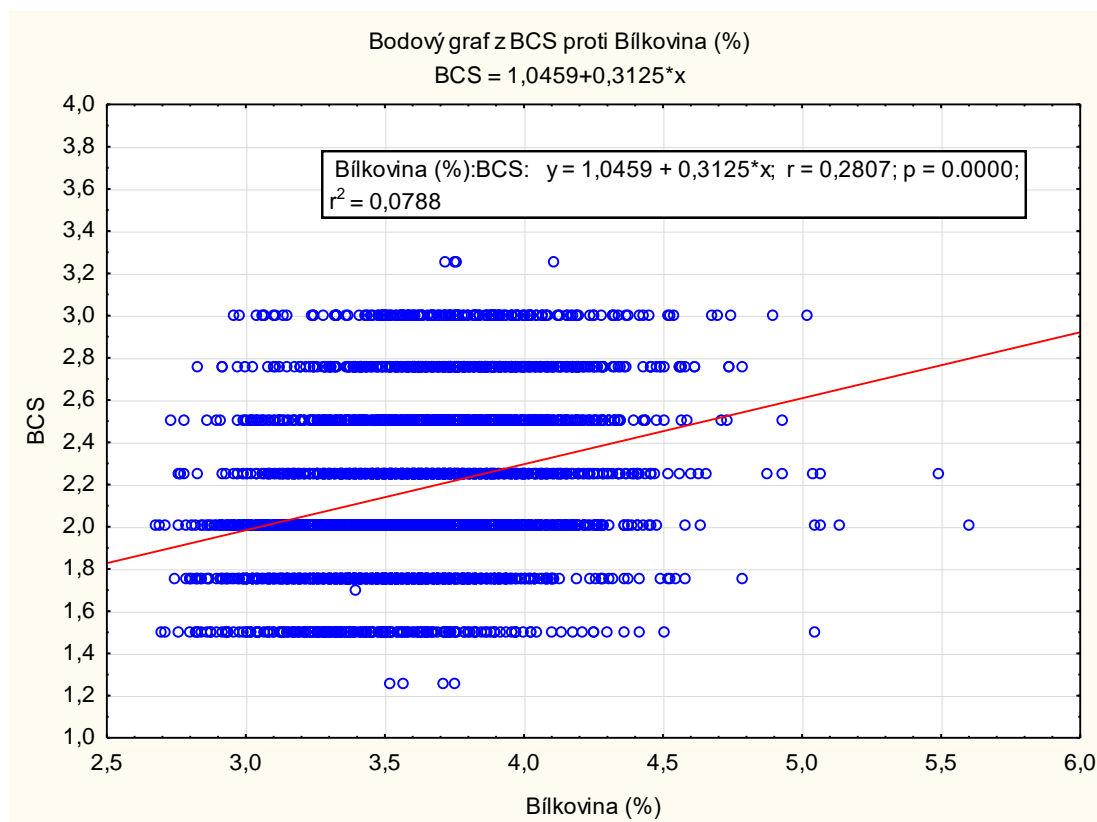
Graf 3: Vliv kondice na tučnost mléka



Ze složek mléka, které nejvíce kondice ovlivňovala, u sledovaných krav vyplynulo, že je bílkovina. A to korelačním koeficientem 0,28. **Seydlová (1994)** dodává, že pro obsah bílkovin v mléce má značný význam energetická hodnota krmné dávky. Obsah bílkovin lze tedy částečně ovlivnit výživou dojnice. Vliv kondice na bílkovinu ukazuje graf 4.

V grafu 4 lze vidět statisticky významnou lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Regresní rovnice charakterizující tuto závislost má tvar $B = 1,05 + 0,31 \cdot BI$ ($B=BCS$, $BI=Bílkovina$), vysvětluje však pouze 7,9 % variability. Je zde viditelný nárůst bílkoviny se zvyšující se hodnotou kondice.

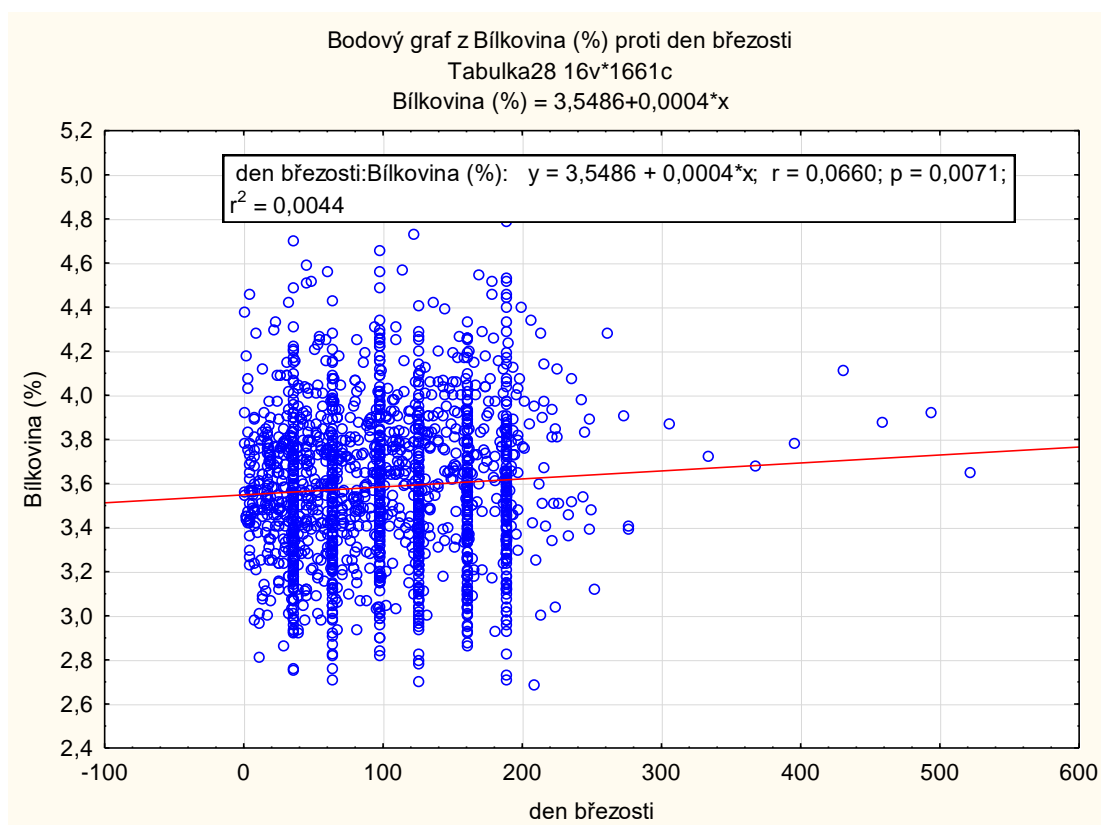
Graf 4: Vliv kondice na bílkovinu



Vyplýnul i nepatrný vliv březosti, hodnotou korelačního koeficientu 0,06. Jak ovlivňovala březost bílkovinu u sledovaných dojnic, je patrné z grafu 5.

V grafu 5 je viditelná statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,01$). Regresní rovnice charakterizující tuto závislost má tvar $Bl = 3,55 + 0,0004 \cdot D$ (Bl =Bílkovina, D =Den březosti), vysvětluje však pouze 0,4 % variability. Se zvyšující se březostí bílkovina mírně stoupá. Obsah bílkovin v mléce dle **Zadražila (2002)** ovlivňuje především stádium laktace, zdravotní stav dojnic, výživa a krmění dojnic, plemenná příslušnost dojnice a genetické polymorfni frakce.

Graf 5: Vliv březosti na bílkovinu

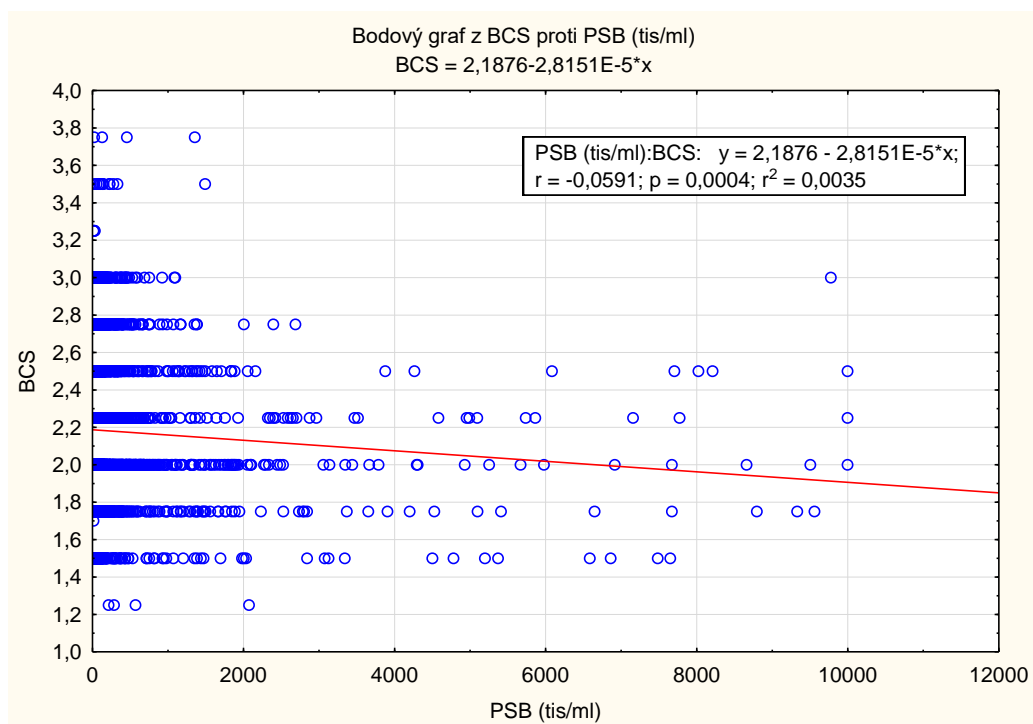


Dalším vyhodnoceným ukazatelem kvality mléka byl počet somatických buněk (PSB). Vliv kondice na PSB byl mírně průkazný, negativním korelačním koeficientem -0,05. Na tento výsledek reaguje **Berry et al. (2007c)**, který zjistil, že spojitost mezi BCS na časně laktaci a počtem somatických buněk závisí na pořadí laktace. Spojitost mezi vznikem klinické mastitidy v průběhu laktace a vyšší kondicí

při porodu uvádí **Roche et al. (2009a)**, ačkoliv spojitost nebyla významná. Není zcela jasné, proč by měly být tučnější nebo těžší krávy více náchylné ke vzniku klinické mastitidy. Naopak u sledovaných dojnic byl zvýšený počet somatických buněk u krav hubenějších, nejspíše se zhoršeným zdravotní stavem. Dále se projevilo zvýšení PSB zhoršením kvality krmné dávky, zánětem mléčné žlázy či kulháním dojnice. Podle **Frelich et al. (2001)** se vzestup PSB objevuje sezónně při přechodu krmných dávek. Vliv BCS na PSB je znázorněna v grafu 6.

Podle grafu 6 vidíme statisticky významnou lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Regresní rovnice charakterizující tuto závislost má tvar $B = 2,19 - 2,82 * P$ ($B=BCS, P=PSB$), vysvětluje však pouze 0,4 % variability. Dále vidíme, že s nižším stupněm kondice se zvyšuje počet somatických buněk v mléce. Dojnice s nižším stupněm kondice BCS jsou méně odolné na negativní vlivy prostředí proto reagují citlivěji, což se projeví zvýšeným obsahem PSB. Dalším projevem zvýšení PSB byl zánět mléčné žlázy. **Loker et al. (2012)** zjistili, že krávy ve špatné kondici v průběhu laktace jsou citlivější k mastitidám.

Graf 6: Vliv kondice na PSB



Vyváženým složením živin a vysokým podílem vody je mléko velmi vhodným prostředím pro růst mikroorganismů, které mohou svojí činností ovlivnit kvalitu mléka (Tománková, Rada, Killer, 2006). Hodnota CPM charakterizuje celkovou hygienicko-sanitační úroveň získávání mléka. Jedná se o všechny mezofilní aerobní bakterie z mléka schopné růstu na kultivační půdě při stálé teplotě 30 °C. Zdrojem může být infikována mléčná žláza, kontaminované ústí strukového kanálku nebo mikrobiologicky kontaminované povrchy, které přijdou do styku s mlékem apod. Pro mléko standardní kvality vyžaduje ČSN 57 0529 maximální hodnotu do 100 tis./ml (Doležal et al., 2000).

Jak se pohyboval celkový počet mikroorganismů (CPM) u sledovaného stáda ve vybraném podniku je znázorněn v tabulkách 14a, 14b .

Tabulka 14a: CPM v období říjen 2015 – březen 2016

Pořadí měření	měsíc/rok	říjen 2015	listopad 2015	prosinec 2015	leden 2016	únor 2016	březen 2016
1.	CPM tis/ml	45	56	42	42	37	26
2.	CPM tis/ml	42	17	34	34	26	28
3.	CPM tis/ml	41	30	35	35	27	
4.	CPM tis/ml						

Tabulka 14b: CPM v období duben 2016 – září 2016

Pořadí měření	měsíc/rok	duben 2016	květen 2016	červen 2016	červenec 2016	srpen 2016	září 2016
1.	CPM tis/ml	16	22	27	76	13	17
2.	CPM tis/ml	520	19	32	31	22	21
3.	CPM tis/ml	28	21	50	16	13	33
4.	CPM tis/ml	26		40			46

Každý měsíc ve sledovaném období, říjen 2015 – září 2016, byl odebírán bazénový vzorek třikrát až čtyřikrát a zjišťován odbornými pracovníky v centrálních laboratořích. ČSN 57 0529 vyžaduje pro mléko standardní kvality maximální hodnotu do 100 tis./ml. Tuto požadovanou kvalitu podnik splňuje. K jedinému překročení hodnoty došlo v měsíci dubnu 2016 a to z důvodu poruchy dezinfekce a proplachového systému dojících zařízení.

Důležitou fyzikální i technologickou charakteristikou mléka je bod mrznutí mléka (BMM). Záporná hodnota BMM pod 0 °C je dána obsahem laktózy (54%), obsahem minerálních solí (30,5 °C) a ostatních složek mléka, zároveň souvisí se stabilitou ne porušováním stability osmotického tlaku mléka. Tato stabilita je nezbytná k bezproblémovému vylučování mléka do odvodného systému mléčné žlázy (HANUŠ et al., 2003). Směrnice EEC 92/46 určuje $BMM \leq -0,520$ °C pro standardní mléko a ČSN 57 0529 $\leq -0,515$ °C (DOLEŽAL et al., 2000). Je ověřeno, že přídavek 1 % cizí vody zhoršuje BMM o 0,005 °C (HANUŠ et al., 2003).

Bod mrznutí mléka ve sledovaném období je zaznamenán v tabulkách 15a, 15b .

Tabulka 15a: BMM v období říjen 2015 – březen 2016

Pořadí měření	měsíc/rok	říjen 2015	listopad 2015	prosinec 2015	leden 2016	únor 2016	březen 2016
1.	BMM °C	-0,526	-0,526	-0,527	-0,527	-0,525	-0,526
2.	BMM °C	-0,528	-0,528	-0,527	-0,525	-0,525	-0,524
3.	BMM °C	-0,525	-0,528	-0,524	-0,526	-0,526	-0,525

Tabulka 15b: BMM v období říjen 2015 – březen 2016

Pořadí měření	měsíc/rok	duben 2016	květen 2016	červen 2016	červenec 2016	srpen 2016	září 2016
1.	BMM °C	-0,525	-0,525	-0,526	-0,526	-0,525	-0,526
2.	BMM °C	-0,527	-0,524	-0,528	-0,527	-0,525	-0,527
3.	BMM °C	-0,526	-0,529	-0,529	-0,523	-0,527	-0,527

Daný podnik požadovanou hodnotu směrnic splňuje.

6.3 Vliv kondice na reprodukci

Úspěšná reprodukce u laktujících dojnic závisí na optimální souhře několika rozličných fyziologických funkcí. U dojnice musí dojít k ovulaci vysoce kvalitního oocytu, který musí být oplozen. Výsledné embryo musí produkovat dostatečné množství signálních proteinů, aby tělo dojnice zareagovalo a zabránilo zvýšení produkce prostaglandinů, které by ukončily březost. Dále prostředí v děloze musí být připravené na zahnízdění embrya a vlastní nidace musí být úspěšná. Se zvyšováním mléčné užitkovosti díky intenzivnímu šlechtění došlo ke snížení reprodukčních schopností dojnic (**Rodriguez-Martinez et al., 2008**).

6.3.1 Reprodukce sledovaného stáda

V tabulce 16 jsou uvedeny hodnoty březosti a ukazatele reprodukce sledovaného stáda a populace českého strakatého skotu. V posledních letech dochází ke zhoršení situace v reprodukci chovu skotu v ČR. Základní ukazatele reprodukce plemenic skotu vykazují dlouhodobou tendenci ke zhoršování.

V rámci populace se stádo projevilo lepší v zabřeznutí po 1. inseminaci naopak po všech inseminacích slabší. Servis periodu stádo vykazovalo o 6 dní delší než populace, podobně i inseminační interval, který byl o 7 dní delší. Inseminační index vyplynul stejný jako u populace, ovšem mezidobí opět delší, než populace a to o 7 dní. Výsledky také lze porovnat v tabulce 17, kde **Skládanka et al. (2014)** definoval hodnocení výsledků reprodukce stáda podle úrovně reprodukce na výbornou, dobrou, slabší a špatnou.

Tabulka 16: Výsledky reprodukce sledovaného stáda

	bř. po 1. ins.	bř. po všech	SP	int.	ins. index	mezidobí
krávy stádo	46,7	44	113,1	77,5	1,9	398,1
krávy populace	45,7	45,1	107,2	70,7	1,9	391,3

Tabulka 17: Hodnocení výsledků reprodukce stáda

Ukazatel	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	slabší	špatná
Zabřezávání po 1. inseminaci-krávy %	nad 60	50-60	40-50	pod 40
Zabřezávání po 1. inseminaci- jalovice %	nad 65	60-65	55-60	pod 55
Zabřezávání po všech ins. - plemenice %	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval dny	do 57	58-66	66-76	nad 77
Servis perioda dny	do 80	81-90	91-110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3-1,6	1,7-2,0	nad 2,0
Mezidobí dny	do 370	371-380	381-400	nad 401
Natalita krav (telat) %	nad 95	91-95	81-90	pod 80
Živě odchovaná telata %	nad 95	do 91	do 81	pod 80

Zdroj: Skládanka et al., 2014

Kvapilík (2010) cituje 28 autorů uvádějících odhad ztráty z prodloužení délky mezidobí (SP) nad optimální hranici o jeden den. V závislosti na mnoha faktorech (dojivost, interval mezidobí, výživa a krmení, organizace práce, zdravotní stav krav, ceny vstupů, nákupní ceny a odbyt mléka a jatečného skotu, ceny telat aj.) a na metodických postupech zjišťování existují ve vykázaných údajích značné rozdíly.

Podle **Platena (2003)** jsou poruchy reprodukce dojených krav vyvolány ze 40 % nedostatky v managementu ze 30 % výživou a krmením, z 15 % genetickými dispozicemi, z 10 % nedostatečnou hygienou, infekcemi a parazity a z 5 % podmínkami chovu, podle **Feuckera (2003)** ze 60 % nedostatky v organizaci reprodukce a ze 40 % problémy ve výživě a ustájení. Proto lze nepříznivou plodnost krav často zlepšit bez ekonomicky náročných opatření.

V tabulkách je dobré si všimnout, že rozdíly mezi sledovaným stádem a populací nejsou tak výrazné ale v porovnání s hodnocením výsledků reprodukce od **Skládánky et al. (2014)** jsou velmi výrazné. V chovu by tedy bylo třeba zlepšit detekci říje a úroveň výživy. **Siddiqui (2002)** sledoval vliv výživy a vliv kondičního skóre na výsledky superovulace u krav. Zjistil, že vyrovnaná výživa a kondiční skóre na výsledky superovulace u krav. Zjistil, že vyrovnaná výživa a kondiční skóre u zvířat s hodnotami BCS 2,5 – 3 bylo vhodné pro úspěšnou superovulaci, krávy s dietou vyšší energetické hodnoty – BCS 4 – 4,5 měly neuspokojivé výsledky superovulace a byl u nich potvrzen vyšší výskyt cyst na vaječnicích.

Jak uvádí **Kubovičová et al. (2012)**, nepříznivý účinek negativní energetické bilance, přebytku proteinů, deficit vitamínů, toxického vlivu močoviny a dalších metabolitů na plodnost krav je všeobecně znám. Odráží se ve změně tělesné kondice dojníc (BCS), což se v konečném důsledku projeví negativním dopadem na plodnost.

6.3.2 Reprodukce a BCS

Neustálé snižování úspěšnosti zabřezávání představuje všeobecný problém v chovech mléčných krav. V rámci řešení tohoto problému je třeba lépe poznávat a optimalizovat faktory ovlivňující zabřezávání. Mezi nejvýznamnější faktory patří kondice zvířete a stav pohlavních orgánů při znovuzaražení do reprodukce po porodu (**Doležel, 2012**). U dojníc dochází v průběhu reprodukčního cyklu k velkým změnám v hodnotách BCS, které mohou chovateli sloužit i jako ukazatel stavu energetické bilance (**Jílek et al., 2008**).

Do vyhodnocení byl zařazen vliv několika faktorů. Mezi faktory byly zařazeny: den březosti, den od otelení a věk ve dnech na kondici. Sledované krávy byly rozděleny na 2 skupiny podle pořadí laktace.

Pro krávy na 1. laktaci byl zjištěn průkazný jeden faktor a to věk s hodnotou korelačního koeficientu 0,23. Jedná se o přímou úměrnost, kdy s rostoucím věkem se zlepšuje kondice. Výsledek je znázorněn v tabulce 18. Průkazná korelace je označena červeně.

Tabulka 18: Vyhodnocení vlivu tří faktorů na BCS u krav na 1. laktaci

N=145	Výsledky regrese se závislou proměnnou : BCS R= ,38630930 R2= ,14923488 Upravené R2= ,13113349 F(3,141)=8,2444 p<,00004 Směrod. chyba odhadu : ,79137 Zahrnout podmínku: v4=1					
	b*	Sm.chyba (z b*)	B	Sm.chyba (z b)	t(141)	p-hodn.
Abs.člen			-2,17952	1,536250	-1,41873	0,158186
den březosti	0,190766	0,096585	0,00261	0,001323	1,97510	0,050209
den od otelení	0,028683	0,091641	0,00041	0,001326	0,31300	0,754746
věk ve dnech	0,230554	0,110523	0,00287	0,001376	2,08603	0,038777

U krav na vyšší laktaci byl prokázán vliv všech tří sledovaných faktorů. Korelační koeficient mezi dnem březosti a BCS měl hodnotu -0,06, což ukazuje na negativní závislost ale velmi slabou. Vyšší absolutní hodnota korelačního koeficientu byla pozorována mezi věkem ve dnech a BCS (-0,14), i v tomto případě se jednalo o nepřímou úměrnost. Hodnota BCS byla přímo úměrná dnů od otelení (0,16).

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 19.

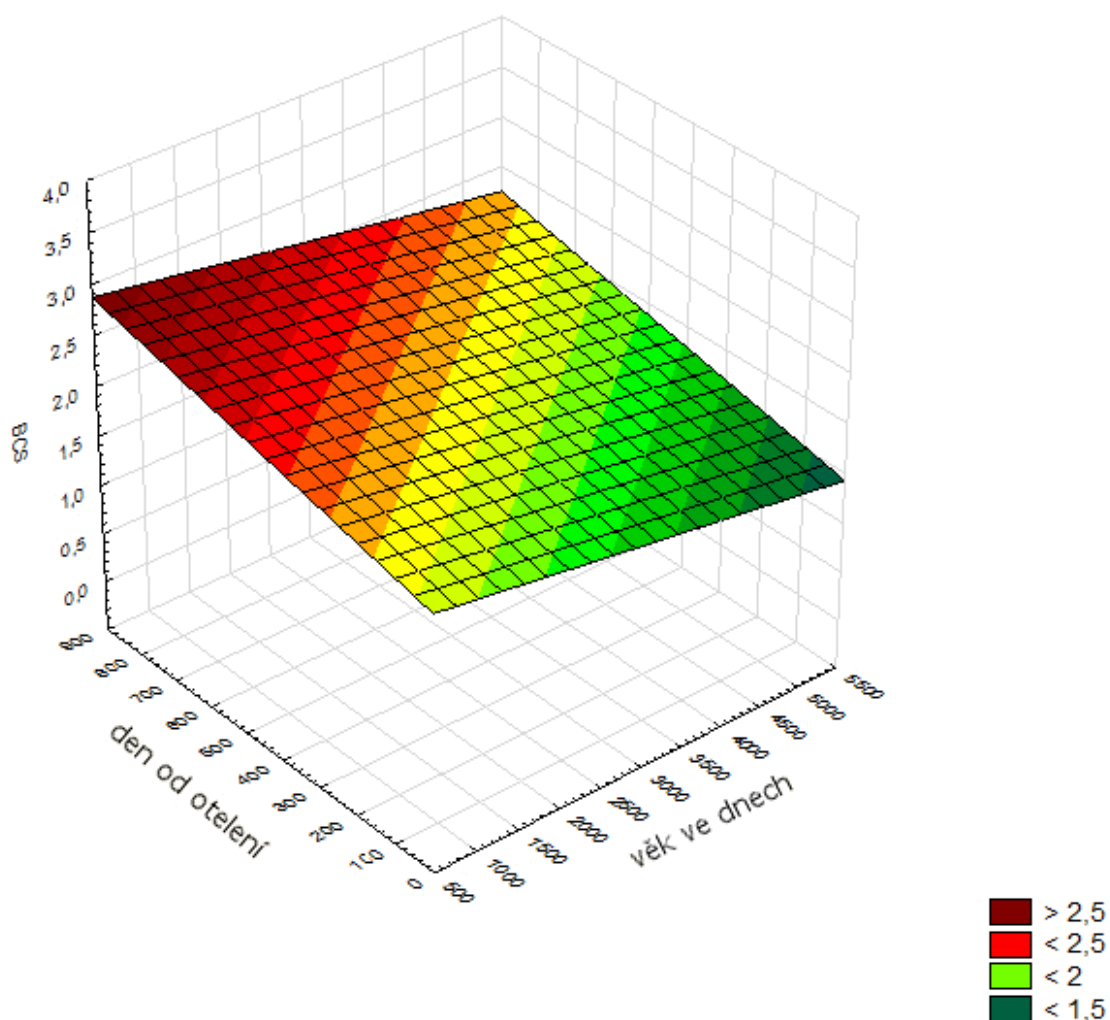
Tabulka 19: Vyhodnocení vlivu tří faktorů na BCS u krav na vyšší laktaci

N=1679	Výsledky regrese se závislou proměnnou: BCS R= ,21536699 R2= ,04638294 Upravené R2= ,04467497 F(3,1675)=27,157 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : ,65748 Zahrnout podmínku: v4>1					
	b*	Sm.chyba (z b*)	b	Sm.chyba (z b)	t(1675)	p-hodn.
Abs .člen			2,169478	0,058249	37,24459	0,000000
den březosti	-0,059613	0,024303	-0,000643	0,000262	-2,45292	0,014272
den od otelení	0,157956	0,024031	0,000946	0,000144	6,57294	0,000000
věk ve dnech	-0,137055	0,024140	-0,000120	0,000021	-5,67758	0,000000

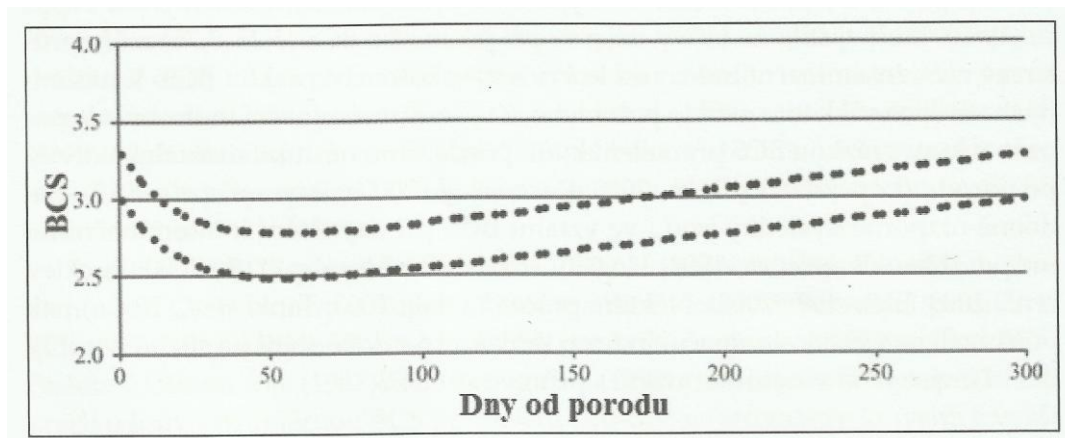
Grafické znázornění současného vlivu dne od otelení a věku ve dnech na BCS je v grafu 7.

Z grafu 7 je patrné, že se hodnoty kondičního skóre klesají s rostoucím věkem ve dnech, ale s přibývajícím dnem od otelení se kondiční skóre obecně zvyšuje. To odpovídá požadavku formulovanému v literatuře, že s využitím systému BCS a publikovaných vztahů mezi BCS a reprodukčními a produkčními ukazateli (Waltner *et al.*, 1993; Buckley *et al.*, 2003; Roche *et al.*, 2007c) můžeme přepokládat, že tzv. ideální průběh změn BCS v mezidobí u dojnic (viz obr. 3) bude minimalizovat dopad NEB na reprodukční funkce dojnic a zároveň umožní dojnícím dosahovat vysokou úroveň mléčné produkce.

Graf 7: 3D graf vlivu dne od otelení a věku ve dnech na BCS



Obrázek 3: Navržený "ideální" profil BCS během mezidobí, který minimalizuje vliv negativní energetické bilance na reprodukční funkce dojnic a zároveň umožňuje dosažení maximální mléčné produkce



Zdroj: Chagas et al., 2007

Pokud by byl tento ideální profil BCS dosahován v běžných provozních podmínkách, lze přepokládat, že by se zlepšily reprodukční ukazatele stád. Pro dosažení lepších parametrů reprodukce je potřeba zaměřit pozornost na klíčová stádia mezidobí dojnic, u nichž je známo, že je BCS nebo změna v BCS ovlivňuje. To je zvláště BCS v době porodu, změna BCS mezi porodem a minimální BCS, BCS v době zapouštění po porodu a změny BCS od dosažení minimální BCS do konce laktace (Buckley et al., 2003, Roche et al., 2007c).

Za optimální hodnotu BCS při otelení se považuje u holštýnských dojnic 3 až 3,25 bodu a 3,5 až 3,75 bodu u jalovic. U kříženek lze optimální rozmezí rozšířit od 3,0 až do 3,75 bodu podle podílu krve plemene kombinovaného užitkového typu (Vacek a Kubešová, 2009)

7. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit údaje o tělesné kondici dojnic a posoudit souvislost mezi změnami zdravotního stavu mléčné žlázy, produkcí a kvalitou mléka dojnic. Tento cíl byl rozdělen na následující dílčí cíle:

1. V pravidelných intervalech posoudit a vyhodnotit bodové kondiční skóre dojnic ve sledovaném podniku.
2. Posoudit vztah bodového kondičního skóre dojnic s množstvím a kvalitou nadojeného mléka.
3. Posoudit vztah mezi věkem plemenic skotu, dobou od jejich otelení a předpokládanou úrovní bodového kondičního skóre.

Sledování probíhalo ve vybraném podniku od října 2015 do září 2016 u dojnic plemene české strakaté. U dojnic bylo zjišťováno bodové kondiční skóre, jehož hodnocení probíhalo pravidelně každý měsíc při ranním dojení, vždy současně s kontrolou užitkovosti. Z údajů kontroly užitkovosti byly použity hodnoty pro mléčnou užitkovost (množství nadojeného mléka, % tuku, % bílkoviny, % laktózy, PSB). Dále byly použity údaje o reprodukci sledovaného stáda, pořadí laktace, datum posledního otelení a věk. Tyto údaje byly převzaty z programu AGROSOFT SKOT.

Data byla statisticky zpracována a vyhodnocena pomocí korelační a regresní analýzy.

1. Při hodnocení bodového kondičního skóre byl zjištěn průměrný stupeň tělesné kondice krav 2,18. Tento průměrný stupeň tělesné kondice ukázal, že dojnice nemají dostatek energie a živin na dosažení požadovaného průměrného stupně tělesné kondice, který by měl být 3 – 3,5 bodu. Minimum tělesné kondice ve sledovaném období bylo 1,25, maximum 3,75. Zřejmý rozdíl byl způsoben odlišnou úrovní managementu, výživy ve srovnání s užitkovostí.

Dále i průměrný nádoj na jednu dojnici 20,76 kg potvrdil nižší úroveň výživy. Cílem managementu podniku s ohledem na současnou cenu mléka ekonomiky podniku nebyla vysoká užitkovost a v rámci slabší úrovně výživy je tento průměrný nádoj možné považovat za uspokojivý výsledek. Minimální naměřený nádoj 2,60 kg byl zjišťován u dojnic v závěru laktace a tyto dojnice měly zároveň BCS na úrovni 3 a více, maximální 45,60 kg naopak u dojnic s nízkou kondicí 1,25 a více, která se vyskytovala u krav v nejvyšším stádiu laktace. Pokles dojivosti u dojnic ve velmi

dobré až tučné kondici je způsoben nižším příjmem sušiny a vysokým množstvím mobilizovaného tuku z tukové tkáně.

2. Korelační analýzou vztahu mezi kondicí a množstvím nadojeného mléka byla zjištěna statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Korelační koeficient měl hodnotu $-0,21$. Po otelení krávy kryjí část požadavku na živiny z tělesných zásob a hubnou, ztrácejí hmotnost, proto krávy s nižší kondicí měly vyšší produkci mléka než krávy s vyšší kondicí. V chovu by teda bylo třeba zlepšit úroveň výživy, aby nedocházelo k většímu propadu kondice, ale naopak k jejímu zlepšení.

Dále byla sledována kvalita mléka. U dojnic lze kladně hodnotit kvalitu mléka. Ukazatele kvality mléka byly ve srovnání s populací plemene českého strakatého skotu lepší. Obsah tuku v mléce byl u sledovaných dojnic $4,16\%$ a bílkoviny $3,63\%$. Tento výsledek je možné dávat do souvislosti s nižší dojivostí.

Ukazatele kvality mléka byly také ovlivněny kondicí kromě laktózy, u které se prokázala neprůkazná korelační hodnota. Na laktózu byl prokázán vliv dne březosti a to negativní korelací, korelačním koeficientem $-0,20$, jako statisticky průkazná závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Se stoupajícím dnem březosti obsah laktózy v mléce klesal.

Složkou, na kterou měla kondice vliv, byl zjištěn tuk ($r=0,14$). Byla prokázána statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Ohledně vlivu březosti na tučnost mléka průkazná korelace zjištěna nebyla. Se zvyšující hodnotou kondice se zvyšoval obsah tuku v mléce. Dále se na obsahu tuku v mléce výrazně projevuje plemenná příslušnost. Plemeno české strakaté má tučnější mléko než holštýnský skot, což se projevilo i u sledovaného souboru.

Nejvíce kondicí ovlivněnou složkou byla zjištěna bílkovina, a to korelačním koeficientem $0,28$, jako statisticky významná lineární závislost mezi sledovanými proměnnými ($p=0,00$). Se zvyšující hodnotou kondice bylo viditelné zvýšení obsahu bílkoviny v mléce. Vyplynul i nepatrný vliv březosti, hodnotou $r = 0,06$. Čím vyšší den březosti, tím obsah bílkoviny mírně stoupal.

Dalším vyhodnoceným ukazatelem kvality mléka byl počet somatických buněk (PSB). Vliv kondice na PSB byl mírně průkazný. Korelační koeficient nabýval záporné hodnoty $-0,05$. Na základě výsledků diplomové práce lze říci, že špatná

kondice dojnic v průběhu laktace může být predispozicí pro vyšší výskyt intramamárních infekcí. Průměrný počet somatických buněk za sledované období byl 287,75 tis./ml.

3. V rámci populace se stádo projevilo lepší v zabřeznutí po 1. inseminaci (46,7%) naopak po všech inseminacích slabší (44%). Servis periodu (113,1) stádo vykazovalo o 6 dní delší než populace.

Následně byl vyhodnocen vliv tří faktorů: den březosti, den otelení a věk ve dnech na kondici. Sledované krávy byly rozděleny na 2 skupiny podle pořadí laktace. U dojnic na 1. laktaci byl zjištěn jeden průkazný vliv a to věk s hodnotou korelačního koeficientu 0,23. Jedná se o přímou úměrnost, kdy s rostoucím věkem se zlepšuje kondice. Zatímco u krav na vyšší laktaci byl prokázán vliv všech tří sledovaných faktorů. Závislost mezi dnem březosti a BCS se projevila jako negativní (-0,06) ale velmi slabá. Vyšší absolutní hodnota korelačního koeficientu byla pozorována mezi věkem ve dnech a BCS (-0,14). Hodnota BCS byla přímo úměrná dnů od otelení (0,16).

Ze zjištěných výsledků vyplynulo, že všechny tři hypotézy byly potvrzeny.

Hodnocení tělesné kondice je důležitým nástrojem v řízení chovu dojnic. Zanedbání pravidelného sledování výživného stavu dojnic způsobuje chovatelům závažné ekonomické ztráty, které spočívají především ve zvýšeném výskytu zdravotních poruch, narušení reprodukčních funkcí, snížení produkce a kvality mléka.

Na základě vyhodnocení práce lze říci, že hodnocení bodového kondičního skóre (BCS) je přesnější a pro zvíře méně stresově náročné než vážení. Výsledky potvrdily, že BCS je dostatečně přesné k vysvětlení velké části změn v tělesných rezervách. Jediné co může být obtížnější a vyžaduje větší zkušenost, je stanovit bodové kondiční skóre u krav s vysokou vrstvou podkožního tuku.

Abychom mohli řídit výživu za účelem optimálního BCS je nutné tento parametr v pravidelných intervalech monitorovat, což je v provozních podmínkách u několikasethlavého stáda obtížné a navíc zatížené subjektivní chybou. Pokud má být sledování BCS skutečně efektivním nástrojem pro každodenní práci při řízení výživy, zdraví a reprodukce stáda je další vývoj automatických systémů pro objektivní hodnocení BCS nezbytný.

8. SEZNAM LITERATURY

1. ALLEN, M. S.: Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 83, 2000, s. 1598 – 1624.
2. ANONYMUS 1: Kulovaná E.: Plemenná kniha býků českého strakatého skotu, www.naschov.cz, 2001.
3. ANONYMUS2: www.zootechnika.cz/clanky/zakladychovatelstvi/zoohygiena-a-choroby-hospodarskych-zvirat/choroby-prezvykavcu/mastitidy.html
4. BAUMAN, D. E., CURRIE, W. B.: Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation. A review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, s. 1514-1529.
5. BERAN, O., MARCINKOVÁ, A., 2014: Změny krmení a rizika metabolických poruch. *Krmivářství*, 6, 9-11 s.
6. BERRY, D. P., VEERKAMP, R. F., DILLON, P.: Phenotypic profiles for body weight, body condition score, energy intake and energy balance across different parities and concentrate feeding levels. *Livest. Sci.*, 104, 2006b, s. 1 -12.
7. BERRY, D. P., BUCKLEY, F., DILLON, P.: Body condition score and live – weight effects on milk production in Irish Holstein – Friesian dairy cows. *Animal*, 1, 2007a, s. 1351 – 1359.
8. BERRY, D. P., LEE, J. M., MacDONALD, K. A., STAFFORD, K., MATTHEWS, L., ROCHE, J. R.: Associations among body condition score, body weight, somatic cell count, and clinical mastitis in seasonally calving dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007c, s. 637-648.
9. BEWLEY, J. M., SCHUTZ, M. M.: Review: An interdisciplinary review of body condition scores in dairy cattle from digital images. *Prof. Anim. Sci.*, 24, 2008, s. 507 – 529.
10. BOICHARD, D., BARBAT, A., BRIEND, M.: Bilan phenotypique de la fertilité chez les bovins laitiers. In: *Reproduction Genetique et performances, Compte rendu de la journée annuelle de l'Association pour l'étude de la Reproduction Animale*. AERA Ed, Lyon, France, 2002, s. 5 – 9.
11. BOUŠKA, J.: *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9.
12. BUCKLEY, F., O'SULLIVAN, K., MEE, J. F., EVANS, R. D., DILLON, P.: Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring calved Holstein-Friesians. *J. Dairy Sci.*, 86, 2003, s. 2308-2319.

13. CUTULLIC, E.: Competition between lactacion and reproduction in the dairy cow. PhD thesis, Caen Basse-Normandie University, France, 2010.
14. CONTRERAS, L. L., RYAN, C. M., OVERTON, T. R.: Effects of dry cow grouping strategy and prepartum body condition score on performance and health of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87, 2004, s. 517 – 523.
15. DAL ZOTTO, R., DE MARCHNI, M., DALVIT, C., CASSANDRO, M., GALLO L., CARNIER, P., BITTANTE, G.: Heritabilities and genetic correlations of body condition score and calving interval with yield, somatic cell score, and linear type traits in Brown Swiss cattle. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007, s. 5737-5743.
16. DECHOW, C. D., ROGERS, G. W., CLAY, J. S: Heritabilities and correlations among body condition scores, production traits and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 84, 2001, s. 266 – 275.
17. DOLEŽAL, O., STANĚK, S., BEČKOVÁ, I., ČERNÁ D., DOLEJŠ J.: Chov dojeného skotu: technologie, technika, management. 1. vydání. Praha: Profi Press, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.
18. DOLEŽAL, O., HANUŠ, O, HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F., KVAPILÍK, J., MATOUŠ, E., PYTLOUN, J. VEGRICHT, J., (2000): Mléko, Dojení, Dojírny, Praha.
19. DOLEŽEL R.: Zabřezávání ovlivňuje kondice a stav pohlavních orgánů. *Náš chov*, 8/2012, s 64 – 66. ISSN 0027-8068
20. DOMECCQ, J. J.; SKIDMORE, A. L.; LLOYD, J.W., KENNENE, J. B.: Relation ship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cos. *J. DairySci*, 1997, 80(1): 113-120
21. DRAGOUNOVÁ, H. (2010): Možnosti využití syrového kravského mléka i v domácích podmínkách, *Techagro, nové trendy v živočišné výrobě [příloha]*, *Náš chov*, 70 (3), 69 - 70.
22. DREVJANY, L., KOZEL V., a PADRŮNĚK S.: *Holštýnský svět*. 1. vyd. Sedmihorky: Zea, 2004, 344 s.
23. DUCHÁČEK, J.: Studium obsahu a složení mastných kyselin v mléce ve vztahu k reprodukci a zdraví dojnic. Disertační práce. ČZU. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Katedra speciální zootechniky. Praha, 2012.
24. EDMONSON, A. J., LEAN, I. J., WEAVER, L. D., FARVER, T., WEBSTER, G.: A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989, s. 68 – 78.
25. FERGUSON, J. D.: Nutrition and reproduction in dairy herds. In: *Proc. 2001 Intermountain Nutr. Conf. Utah State Univ., Logan, 2001*, s. 65 – 82.

26. FRELICH, J. a KOUDELA K.: Chov skotu: (přednášky pro Bc). Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2001, 211 s. ISBN 80-704-0512-0.
27. FRIGGENS, N. C., INGVARTSEN, K. L., EMMANS, G. C.: Prediction of body lipid change in pregnancy and lactacion. *J.Dairy Sci.*, 87, 2004, s. 988 – 1000.
28. FRIGGENS, N. C. – DISENHAUS, C. – PETIT, H. V.: Nutritional sub-fertility in the dairy cow: towards improved reproductive management through a better biological understanding. *Animal*, 4, 2010, s. 1197 – 1213.
29. FÜRST, CH., GREDLER B.: Šlechtitelské aspekty plodnosti, *Zemědělec* 36/2006, s. 10 – 11.
30. GAJDŮŠEK, S., KLÍČNÍK, V., 1993: Mlékařství. 2. vyd., Brno: VŠZ, 128 s., ISBN 80-7157-073-7.
31. GALLO, L., CARNIER, P., CASSANDRO, M., MANTOVANI, R., BAILONI, L., CONTIERO, B., BITTANTE, G.: Change in body condition score of Holstein cows as affected by parity and mature equivalent milk yield. *J. Dairy Sci.*, 79, 1996, s. 1009 – 1015.
32. GALLO, L., CARNIER, P., CASSANDRO, M., DAL ZOTTO, R., BITTANTE, G.: Test-day genetic analysis of condition score and heart girth in Holstein-Friesian cow. *J.Dairy Sci.*, 84, 2001, s. 2321 – 2326.
33. GARNSWORTHY, P. C. 2007. Body condition score in dairy cows: targets for production and fertility. In: Garnsworthy, P. C., Wiseman, J. (ed.). *Recent advances in animal nutrition*. 2006. Nottingham University Press. Nottingham. UK. p. 61-80. ISBN: 9781904761020.
34. GERGOVSKA, Z., MITEV, Y., ANGELOVA, T., YORDANOVA, D. MITEVA, T.: Effect of changes in body condition score on the milk yield of Holstein – Friesian and Brown Swiss cows. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 17, 2011, s 837 – 845.
35. GREGORY, N. G., ROBINS, J. K., THOMAS, D. G., PURCHAT, R. W.: Relationship between body condition score and body composition in dairy cows. *N. Z. J. Agric.Res.*, 41, 1998, s. 527 – 532.
36. GRÜMMER R. R., RASTANI R. R., (2004): When should lactating dairy cows reach positive energy balance? *Prof. Anim. Sci.* 19: 197 – 203.
37. GRÜMMER, R. R., MASHEK, D. G., HAYIRLI, A.: Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Veterinary Clinics of North American. Food Anim. Practice*, 20, 2004, s. 447 – 470.

38. HANUŠ, O., VYLETĚLOVÁ, M. (2000): Hygiena syrového mléka jako významný faktor kvality mléčných potravin, *Speciál plus, Farmář*, 6 (7/8), 64 - 66.
39. HANUŠ, O. et al.: Šlechtitelské a technologické aspekty bodu mrznutí mléka a prevence případných problémů, In *Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka*. 1. vyd. Šumperk: Grafotyp, 2003. s. 81 – 97. ISBN 80-903142-1-X.
40. HANUŠ, O.: Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojnic a zlepšování jejich reprodukce. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004, 72 s. *Zemědělské informace*. ISBN 80-727-1146-6.
41. HARMON, R. J. (2001). Somatic cell count: A primer. In: *Annual Meeting National*.
42. Mastitis Council, 40. Reno. Proceedings. Madison: National Mastitis Council, p. 3-9.
43. HEINS, B. J., HANSEN, L. B., SEYKORA, A.J., HAZEL, A.R., JOHNSON, D.G., LINN, J. G.: Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure Holsteins for body weight, body condition score, dry matter intakes and feed efficiency during the first one hundred fifty days of first lactation. *J.Dairy Sci.*, 91, 2008, s. 3716 – 3722.
44. HOFÍREK, B., SMOLA, J., ČÍŽEK, A., HAAS, R., FŮRLL, M. Záněty mléčné žlázy. 631-664. In HOFÍREK, B., DVOŘÁK, R., NĚMEČEK, L., DOLEŽAL, R., POSPÍŠIL, Z., *Nemoci skotu*. Brno: Noviko, 2009, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.
45. HULSEN, Jan. Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2011. ISBN 978-80-86726-44-1.
46. CHAGAS, L. M., BASS, J. J., BLANCHE, D., BURKE, C.R., KAY, J.K., LINDSAY, D.R., LUCY, M.C., MARTIN, G.B., MEIER, S., RHODES, F.M., ROCHE, J.R., THATCHER, W. W. WEBB, R.: Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high – producing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007, s 4022 – 4032.
47. CHAGAS, L. M., LUCY, M. C., BACK, P.J., BLACHE, D, LEE, J.M., GORE, P.J.S., SHEAHAN, A. J., ROCHE, J.R.: Insulin resistance in divergent strains of Holstein – Friesian dairy cows offered fresh pasture and increasing amounts of concentrate in early lactacion. *J. Dairy Sci.*, 92, 2009, s. 216-222.

48. JÍLEK, F., PYTLOUN, P., KUBEŠOVÁ, M., ŠTÍPKOVÁ, M., BOUŠKA, J., VOLEK, J., FRELICH, J., RAJMON, R. 2008. Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. *Czech Journal of Animal Science*. 53 (9). 357-367.
49. KADARMIDEEN, H. N., WEGMANN, S.: Genetic parameters for body condition score and its relationship with type production traits in Swiss Holsteins. *J.Dairy Sci.*, 86, 2003, s.3685 – 3693.
50. KHATIB, H., MONSON, R. L., SCHUTZKUS, V., KOHL, D. M., ROSA, G. J. M., RUTLEDGE, J. J.: Mutations in the STAT5A gene are associated with embryonic survival and milk composition in cattle. *J. Dairy Sci.*, 91, 2008, s. 784 – 793.
51. KOENEN, E. P. C., VEERKAMP, R. F., DOBBELAAR, P., DE JONG, G.: Genetic analysis of body condition score of lactating Dutch Holstein and Red-and-White heifers. *J.Dairy Sci.*, 84, 2001, s. 1265 – 1270.
52. KOUKAL, P.: Otázky reprodukce dojnic, *Náš chov* 10/2007, str. 20-23.
53. KUBOVIČOVÁ, E., MAKAREVIČ A., JURAJ P., HEGEDUŠOVÁ Z., BEZDÍČEK J.: Vplyv telesnej kondície dojnic na ovariálny vývoj. *Náš chov* 8/2012, s 62 – 64. ISSN 0027-8068.
54. KUČERA, J., ŠUSTÁČEK, R., KRÁL, P., SKOPALOVÁ, K., KOPEC, T., a zástupci chovů: Plemeno české strakaté – simentál – fleckvieh. *Náš chov* 6/2015, s 8 – 15. ISSN 0027-8068.
55. KRÁLÍČKOVÁ, Š., KUČTÍK, J. (2011): Influence of parity and stage of lactation on somatic cell and bacteria counts in raw sheep milk, Brno.
56. KŘÍŽOVÁ, Ludmila. BCS u dojnic v souvislostech. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín s.r.o., 2014. ISBN 978-80-87592-18-2.
57. KVAPILÍK, J. (2011): Ukazatele jakosti mléka zjištěné z bazénových vzorků v bavorských laboratořích, *Veterinářství*, 61 (6), 345 - 349.
58. KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P.: Ročenka – Chov skotu v ČR – hlavní výsledky a ukazatele za rok 2009. ČMSCH, a.s. Praha, 2010. ISBN 978-80-90413-14-6.
59. LOKER, S., MIGLIOR, F., KOECK, A. et al.: Relationship between body condition score and health traits in first – lactation Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 95, 2012, s. 6770 – 6780.
60. MacDONALD, K. A., PENNO, J. W., VERKERK, G. A.: Validation of body condition scoring by using ultrasound measurements of subcutaneous fat. *Proc. New Zeal. Soc. An.*, 59, 1999, s. 177 – 179.

61. MARŠÁLEK, M., ZEDNÍKOVÁ J., PEŠTA, V., KUBEŠOVÁ, M. 2008. Holstein cattle reproduction in relation on milk Yield and body condition score. University of South Bohemia in České Budějovice, Agricultural fakulty, Department of Special Livestock Breeding. Journal of Central European Agriculture. 9 (4). 621-628.
62. MIGLIOR, F., MUIR, B. L., VAN DOORMAAL, B. L.: Selection indices in Holstein cattle of various countries. J. Dairy Sci., 88, 2005, s. 1255 – 1263.
63. MIKŠÍK, J., ŽIŽLAVSKÝ, J.: Chov skotu, Brno: MZLU, 2005, 149 s.
64. MOREIRA, F., RISCO, C., PIRES, M. F. A., AMBROSE, J. D., DROST, M., DELORENZO, M., THATCHER, W. W.: Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. Theriogenology, 53, 2000, s. 1305 – 1319.
65. Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004, ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. [cit. 2012-12-12]. Dostupné na [www: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0853:20071114:C S:PDF](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0853:20071114:C S:PDF).
66. OTTO, K. L., FERGUSON, J. D., FOX, D. G., SNIFFEN, C. J.: Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows. J. Dairy Sci., 74, 1991, s. 852 – 859.
67. PARKER, R. (1989): Body condition scoring of dairy cattle. Factsheet order no. 89-091, January 1989, AGDEX 414/10, Ministry of Agriculture and Food, Ontario, Canada, 4 p., ISSN 0225-7882.
68. PECHÁČOVÁ, M. SEYDLOVÁ, R. (2010): Hygienická kvalita mléka v ekologických a konvenčních chovech. *Náš chov*, 70 (3), 18 - 20.
69. PRYCE J. E., COFFEY M. P., SIMM G. (2001): The relationship between body condition score and reproductive performance. J. Dairy Sci. 84: 1508 – 1515.
70. PRYCE, J. E., COFFEY, M. P., BROTHERSTONE, S. H., WOOLLIAMS, J. A.: Genetic relationship between calving interval and body condition score conditional on milk yield. J. Dairy Sci., 85, 2002, s. 1590-1595.
71. RICHTER, M., KRÍŽOVÁ, L., VESELÝ, A.: Vztah mezi hodnotami tělesní kondice, živou hmotností a tloušťkou hřbetního tuku u dojnic holštýnského skotu. *Výzkum v chovu skotu*, 54, 2012, s. 28 – 33.
72. RICHTER, M., KRÍŽOVÁ, L., VESELÝ, A.: Vztah mezi hodnotami tělesní kondice, živou hmotností a tloušťkou hřbetního tuku u dojnic českého strakatého skotu. *Výzkum v chovu skotu*, 56, 2014, s. 8 – 13.

73. RODRIGUEZ – MARTINEZ, H., HULTRGEN, J., BAGE, R., BERGQVIST, A. S., SVENSSON, C., BERGSTEN, C., LIDFROS, L., GUNNARSSON, S., ALGERS, B., EMANUELSON, U., BERGLUND, B., ANDERSSON, G., HAARD, M., LINDHÉ, B., STALHAMMAR, H., GUSTAFSSON, H.: Reproductive performance in high-producing dairy cows: can we sustain in under current practice? *IVIS Reviews in Veterinary Medicine*. International Veterinary Information Service, Ithaca, NY, USA, 2008, 23 s.
74. ROCHE, J. R., FRIGGENS, N. C., KAY, J. K., FISHER, M. W., STAFFORD, K. J., BERRY, D. P. (2004): Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* 92(12): 5769-5801
75. ROCHE, J. R., BERRY, D. P.: Periparturient climatic, animal and management factors influencing the incidence of milk fever in grazing systems. *J. Dairy Sci.* 89, 2006, s. 2775 – 2783.
76. ROCHE, J. R., BERRY, D. P., LEE, J. M. – MACDONALD, K. A. BOSTON, R. C.: Describing the body condition score change between successive calvings: A novel strategy generalizable to diverse cohorts. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007a, s. 3802-3815.
77. ROCHE, J. R., LEE, J. M., MACDONALD, K. A., BERRY, D. P.: Relationships among body condition score, body weight, and milk production variables in pasture-based dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007b, s. 3802-3815.
78. ROCHE J. R., MacDONALD, K. A., BURKE, C. R., LEE, J. M., BERRY, D. P.: Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007c, s. 376-391.
79. ROCHE J. R., FRIGGENS, N. C., KAY, J. K., FISHER, M. W., STAFFORD, K. J., BERRY, D. P.: Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.*, 92, 2009a, s. 5769 – 5801.
80. ROYAL, M. D., PRYCE, J. E., WOOLLIAMS, J. A., FLINT, A. P. F.: The genetic relationship between commencement of luteal activity and calving interval, body condition score, production, and linear type traits in Holstein – Friesian dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 85, 2002, s. 3071 – 3080.
81. RUEGG, P. L., MILTON, R. L.: Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with yields, reproductive performance, and disease. *J. Dairy Sci.*, 78, 1995, s. 552 – 564.

82. RYŠÁNEK, D.: Somatické buňky v mléce. [online]. Červen 2007, [cit. 3. 4. 2013]. Dostupný na: http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Somaticke_bunky_v_mlece.pdf
83. SAMARÜTEL, J., LING, K., JAAKSON, KAART, T., KART, O.: Effect of body condition score at parturition on the production performance, fertility and culling in primiparous Estonian Holsteins cows. *Veterinarija ir zootechnika*, 36 (58), 2006, s 69 – 74.
84. SAMKOVÁ, E., CEMPÍRKOVÁ, R., HANUŠ, O., HASOŇOVÁ, L., HLAVÁČEK, J., JELEN, P., JEŘÁBKOVÁ, J., KOPÁČEK, J., LUŽOVÁ, T., NAVRÁTILOVÁ, P., SEYDLOVÁ, R., ŠPIČKA, J., ŠUSTOVÁ, K., VORLOVÁ, L., VYLETĚLOVÁ, M., *Mléko: Produkce a kvalita*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2012, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7
85. SEYDLOVÁ, R.: Řešení problematiky environmentálních mastitid v zemědělských provozech. In *Mastitidy skotu*. Brno: Hotel Voroněž 2006, 31-35.
86. SIMONOVÁ, J. (2008-2011): *Mléko*. [online], [cit. 2012-01-18]. Dostupné na [www: http://www.agropress.cz/mleko.php](http://www.agropress.cz/mleko.php).
87. SIROTKIN, A. V., MAKAREVICH, A. V., MAKOVICKÝ, P., KUBOVIČOVÁ, E.: Ovarian metabolic and endocrine indexes in dairy cows with different body condition scores. *J. Anim. Feed. Sci.*, 22, 2013, s. 316 – 322.
88. SKLÁDANKA, Jiří. *Chov strakatého skotu*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-258-8.
89. STAUFENBIEL, R. (1997) Evaluation of body condition in dairy cows by ultrasonographic measurement of back fat thickness. In: BPT Continuing Education Conference, Nürnberg, Germany, Sep 05-08, 1996. *Praktische Tierarzt* 78, Special Issue: SI, 87-92.
90. STOCKDALE, C. R.: Body condition at calving and the performance of dairy cows in early lactacion under Australian conditions: A review. *Aust. J. Exp. Agric.*, 41, 2001, s. 823 – 829.
91. STRAPÁK PETER a kolektiv: *Chov hovadzieho dobytku*, 1. vydání, 2013, 624 s, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN: 978-80-552-0994-4.

92. SURIZASATHAPORN, W., NIELEN, M., DIELEMAN, S. J., BRAND, A., NOORDHUIZEN, STASSEN, E. N., SCHUKKEN, Y. H.: A Cox poeportional – hazards model time dependent covariates to evaluance the relationship between body condition score and risk of first insemination and pregnancy in high – producing dairy herd. Preventive Veterinary Medicine, 1998, 37: (1-4), p. 159-172.
93. TOMÁNKOVÁ, E., RADA, V., KILLER, J.: Potravinařská mikrobiologie. 1. vyd., Praha: Česká zemědělská univerzita, 2006. 168 s. ISBN: 80-213-1583-0.
94. URBAN, F., KOUDELA, K.: Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]. Vyd. 1. Praha: Apros, 1997, 289 s., [8] s. barev. obr.přil. ISBN 80-901-1007-X.
95. VACEK, M., STÁDNÍK, L., FIEDLEROVÁ, M.: Jak využít sledování tělesné kondice při řízení vysokoužitkových stád. In: Metody řízení vysokoužitkových stád dojnic. Seminář ve Větrném Jeníkově, VÚŽV 7. 11. 2006, s. 5-10. ISBN 80-86454-77-0.
96. VACEK, M., STÁDNÍK, L.: Sledování tělesné kondice při řízení vysokoužitkových stád. Náš chov, 67, 2007, s. 16-18.
97. VACEK, M., KUBEŠOVÁ, M.: Využití BCS při řízení reprodukce u holštýnských krav. Certifikovaná metodika. Výzkumná ústav živočišné výroby, v. v. i., 2009, 16 s.
98. VAN ARENDONK, J. A. M., NIEUWHOF, G. J., VOS, H., KORVER, S.: Genetics aspects feed intake and efficiency in lactating dairy heifers. Livest. Prod. Sci., 29, 1991, s. 263 – 275.
99. VEAUTHIER, G., et al.: Intensive Färsen auf zucht (Top agrar Fachbuch; Neuauflage 2000; Münster; ISBN: 3-7843-3046-0).
- 100.VEERKAMP, R., KOENEN, E., DE JONG, G.: Genetic correlations among body condition score, yield and fertility on first – parity cows estimated by random regression models. J. Dairy Sci., 84, 2001, s. 2327 – 2335.
- 101.VEERKAMP, R. F., GERITSEN, C. L. M. – KOENEN, E. P. C., HAMOEN, A., DE JONG, G.: Evaluation od classifiers that score linear type traits and body condition score using common sires. J. Dairy Sci., 85, 2002, s. 976 – 983.
- 102.WALTNER, S. S., McNAMARA, J. P., HILLERS, J. K.: Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. J. Dairy Sci., 76, 1993, s. 3410 – 3419.
- 103.WASHBURN, S.P., WHITE, S.L., GREEN JR., J.T., BENSON, G. A. : Reproduction, mastitis and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement or pasture systems. J. Dairy Sci., 85, 2002, s. 105-111.

104. WHAY, H. R., MAIN, D. C. J., GREEN, L. E. WEBSTER, A. J. F.:
Assesment of the welfare of dairy cattle using animal – based
measurements: Direct observations and investigation of farm records.
Vet. Rec., 153, 2003, s. 197 - 202.
105. ZADRAŽIL, K., 2002: Mlékařství (přednášky). Praha, 127 s. ISBN 80-
86642-15-1.
106. ZAVADILOVÁ L., NĚMCOVÁ E., ŠTÍPKOVÁ M.: Dlouhověkost,
hranatost a kondice holštýnských dojnic. Náš chov, 1/2012, s 20-21.
ISSN 0027-8068.
107. ZELINKOVÁ, G. Mastitidy a problematika počtu somatických buněk –
jejich řešení na úrovni stáda. Veterinářství, 2008, 58 234-243.
108. ZHANG, Y. – PROENCA, R. – MAFFEI, M. – BARONE, M. – LEOPOLD,
L. – FRIEDMAN, J. M.: Positional cloning of the mouse obese gene its
human homologue. Nature, 372, 1994, s. 425 – 432.

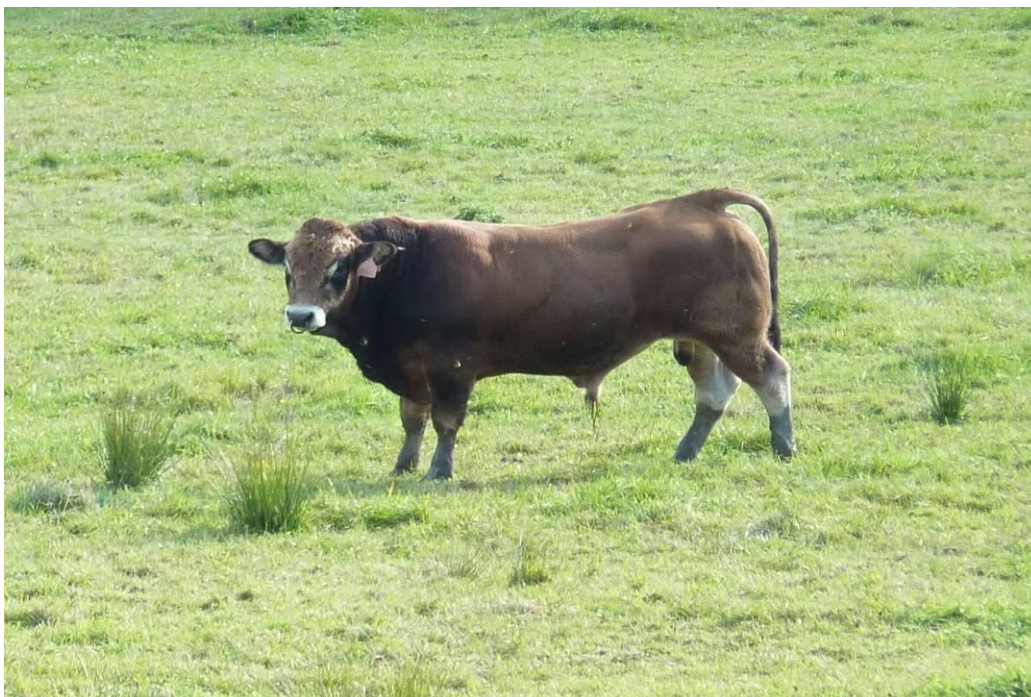
9. PŘÍLOHY

Obrázek číslo 4: Plemenný býk Charolais



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 5: Plemenný býk Parthenaise



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 6a: Zimoviště pro masný skot



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 6b: Zimoviště pro masný skot



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 7: Bioplynová stanice



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 8a: Stáj pro dojnice



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 8b: Stáj pro dojnice



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 9: Lehací matrace a rošty



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 10: Drbadlo



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 11: Napájecí žlab



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 12: Tuchel Truck



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 13: Průchozí chodba na dojírnu



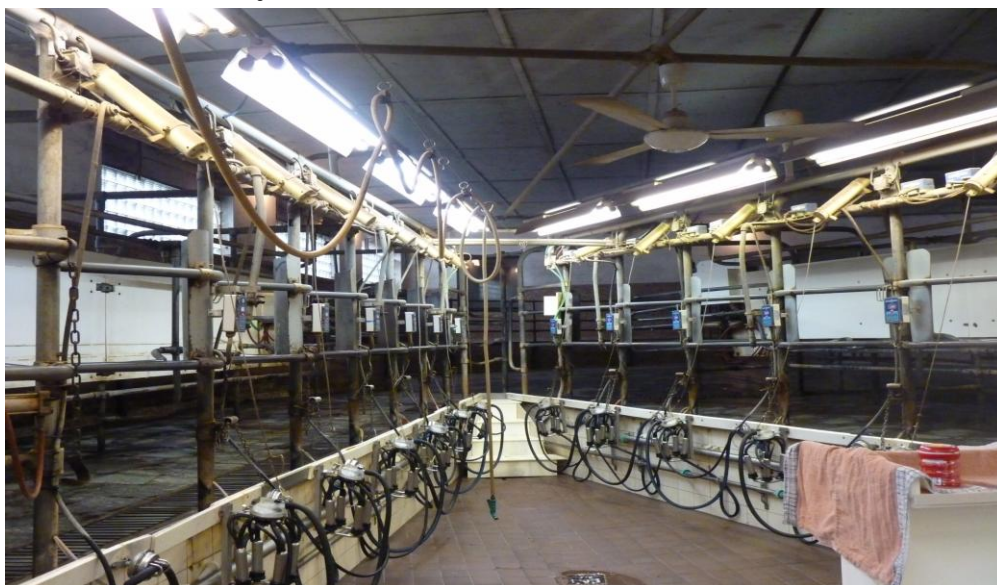
Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 14a: Dojírna



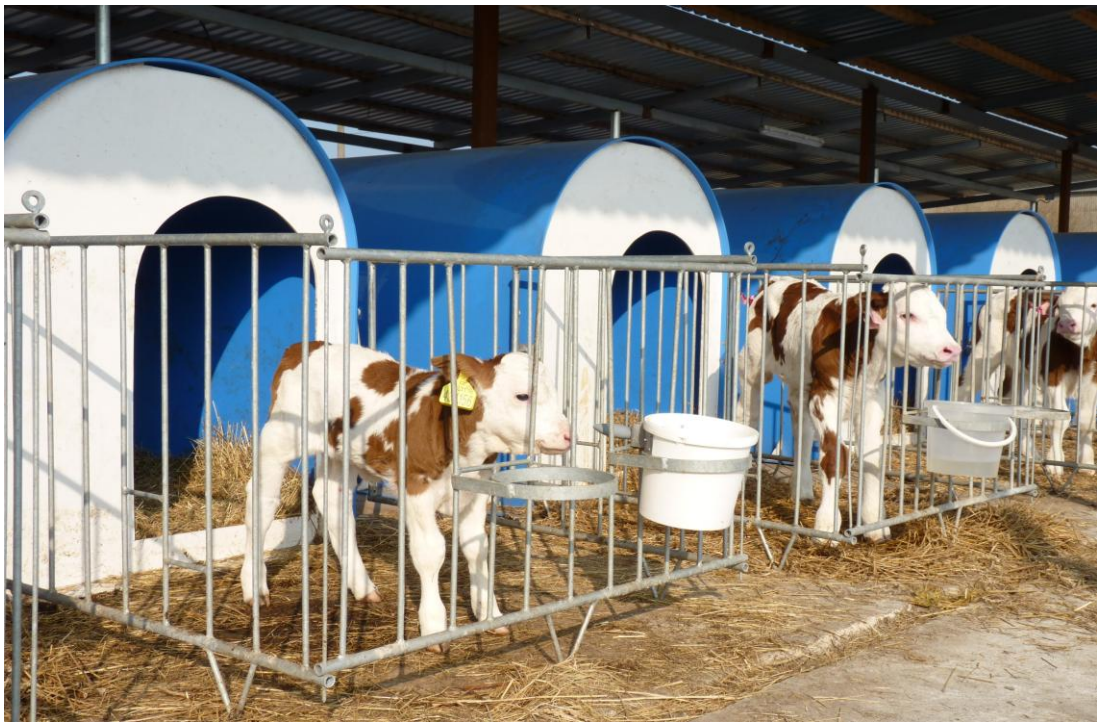
Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 14b: Dojírna



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany

Obrázek číslo 15: Venkovní ustájení telat (VIB)



Zdroj: archiv Zemědělské družstvo Opařany