

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Katedra speciální zootechniky

**Vliv průběhu energetické bilance na mléčnou užitkovost holštýnských  
dojnic po otelení**

Bakalářská práce

**Vedoucí práce:** doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

**Autor práce:** Martina Doležalová

2010

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv průběhu energetické bilance na mléčnou užitkovost holštýnských dojnic po otelení“ vypracovala samostatně a použila jsem jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne

.....

podpis autora práce

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D. za předání zkušeností a za odborné vedení při vypracování bakalářské práce.

## SOUHRN

Cílem práce bylo zhodnotit vztah mezi energetickou bilancí po otelení hodnocenou pomocí tělesné kondice a užitkovostí vybrané skupiny holštýnských dojnic. Údaje pro zpracování byly sbírány od června roku 2009 na školním zemědělském podniku v Lánech. Skupina dojnic na 1. – 4. laktaci byla shodně otelena v červnu roku 2009. Tělesná kondice byla hodnocena jeden týden před otelením a následně v intervalu 30 dnů po dobu 6. měsíců laktace. Dále byl ve stejných intervalech jako kondice evidován denní nádoj, celkový nádoj za 100 a 200 dní v kg mléka a kg bílkovin.

Pro hodnocení bylo použito průměru a směrodatných odchylek, vše bylo srovnáno a analyzováno.

Nejnižší průměrnou produkci mléka (v souvislosti s tím i nejnižší obsah bílkovin v mléce) nadojily dojnice na první laktaci, jejich tělesná kondice po dobu prvních 6. měsíců laktace vykazuje nejmenší pokles od otelení a nejmenší výkyvy oproti dojnicím na vyšších laktacích. Nejvyšší produkce mléka byla zjištěna u dojnic na laktaci čtvrté.

Při rozdělení dojnic podle kondice před otelením můžeme shodně detekovat největší pokles tělesné kondice ve třetím měsíci a nejvyšší nádoj v měsíci druhém. Tato skutečnost dokumentuje vyšší intenzitu odbourávání tuku ve snaze dojnic udržet úroveň mléčné užitkovosti i po dosažení vrcholu laktace.

Z výsledků práce je zřejmé, že u dojnic s vyšší produkcí mléka v 1. měsíci laktace došlo k výraznějšímu poklesu TK ( $\geq 0,50$  BCS), to znamená, že dojnice, které kvůli větší mobilizaci tělesného tuku měnícího se na energii pro produkci mléka, více zhubly, více se snížilo jejich BCS.

Čím více se dojnice dostává do negativní energetické bilance v důsledku vyšší produkce mléka, zintenzivňuje mobilizaci svého tělesného tuku. Zatímco dojnice, které v tomto období nehubnou, anebo hubnou jen velmi málo, protože mají nedostatečné podkožní zásoby tuku nebo nedokáží intenzivně mobilizovat svůj tělesný tuk na produkci mléka, dosahují nižší užitkovosti.

Užitkovost ve všech sledovaných ukazatelích dosahuje vrcholu ve druhém měsíci laktace a následně klesá. Dojnice, za 6 – 8 týdnů po stavu negativní energetické bilance a vysoké produkce mléka, začne přijímat více krmiva, je kryta potřeba energie pro produkci mléka, dostává se do pozitivní energetické bilance a dojnice nadbytečnou energii ukládá ve formě tuku. Zvyšuje se její tělesná kondice, snižuje se produkce mléka. Tyto závěry jsou podpořeny dosaženými výsledky.

Podle sledování bylo také zjištěno, že při nejvyšší produkci mléka (ve druhém měsíci laktace) soubor vykazuje nejnižší hodnoty obsahu tuku a bílkovin. Čím vyšší je produkce mléka, tím nižší je obsah těchto složek.

Klíčová slova: dojnice, energetická bilance, laktace, mléčná užitkovost, otelení, tělesná kondice

## SUMMARY

A goal of work has been to evaluate relation between energy balance after calving, which has been evaluating according to body condition and milk production of selected group of Holstein dairy cows. Data processing has been gathered at university agricultural farm in Lány from June, 2009. The group of dairy cows at the first lactation until the fourth lactation had been calved in June, 2009. The body condition has been evaluated a week before calving and in 30 day interval during first six months of lactation. In the same intervals as condition, there have been registered daily milk yield and the whole milk yield in 100 and 200 days in kg of milk and kg of protein.

For assessment, there have been used average and standard deviations; everything has been compared and analysed.

The lowest average production of milk (in this connection protein content in milk) has been produced by the dairy cows at the first lactation. Their body condition, during the first six months of lactation, assigns the lowest decline from calving and the lowest range in comparison with dairy cows at subsequent lactations. The highest production of milk has been found at dairy cows at the fourth lactation.

According to body condition before calving, we detected the highest decline of body condition in the third month and the highest milk yield in the second month. This fact provides evidence for higher intensity fat reducing in effort of dairy cows to keep the level of milk usefulness also after reaching a peak of lactation.

From the results of work is evident that in case of dairy cows with higher production of milk in the first month of lactation there has been more considerable decline of body condition ( $\geq 0.50$  BCS). It means, that dairy cows because of mobilization of body fat (changing into energy for milk production) have lost weight more and their BCS has been lower.

When the dairy cow has been getting to negative energy balance in consequence of higher milk production, it has been intensifying mobilization of its body fat. However the dairy cows, which in that period do not lose weight or lose weight very little, do not mobilize their body fat for production of milk. It means that they reach lower level of milk yield.

The milk production in all observed traits has been reaching a peak in the second month of lactation and after it has been going down. The dairy cow, after six-eight weeks of negative energy balance and high production of milk, starts to take more feed and need of energy for production of milk is covered. The dairy cow comes to positive energy balance and

it stores unnecessary energy as body fat. It has better body condition but production of milk is lower. These conclusions are supported by reached results.

According to pursuing there has also been found that during the highest production of milk (in the second month) the complex assigns the lowest values of content of fat and protein. More higher the production is, the content of these amounts is lower.

Key words: body condition, calving, dairy cattle, energy balance, lactation, milk yield

## OBSAH

1. ÚVOD .....	1
2. CÍL PRÁCE .....	2
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	3
3.1. Plemeno holštýn .....	3
3.1.1. Exteriér plemene .....	3
3.1.2. Užítkovost černostrakatého skotu .....	4
3.1.3. Chovný cíl plemene.....	5
3.1.4. Historie .....	6
3.1.5. Rozšíření v ČR, stavy v ČR .....	7
3.2. Mléčná užítkovost, složení mléka .....	8
3.2.1. Laktace .....	9
3.2.2. Faktory ovlivňující užítkovost .....	10
3.3. Energetická bilance .....	11
3.3.1. Nástup NEB.....	12
3.3.2. Faktory NEB .....	13
3.3.3. Jak zabránit NEB.....	14
3.3.4. Dopad NEB .....	15
3.3.4.1. Nemoci při NEB.....	15
3.4. Tělesná kondice.....	17
3.4.1. Metody hodnocení.....	17
3.4.2. Doba hodnocení, evidence .....	21
4. MATERIÁL A METODIKA .....	22
4.1. Charakteristika zemědělského podniku Lány .....	22
4.1.1. Charakteristika farmy .....	22
4.1.2. Základní popis podniku .....	22
4.1.3. Pracovní činnosti .....	24
4.1.4. Krmení.....	24
4.2. Metody zpracování .....	27
5. VÝSLEDKY A DISKUZE .....	29
5.1. Vývoj tělesné kondice celého souboru.....	29
5.2. Vývoj užítkovosti a obsahu mléčných složek celého souboru.....	29
5.3. Vývoj TK a mléčné užítkovosti v závislosti na pořadí laktace .....	30



5.4. Vývoj TK dle úrovně kondice před otelením.....	30
5.5. Mléčná užitkovost dojnic v závislosti na TK před otelením.....	31
5.6. Mléčná užitkovost v závislosti na změně kondice 1. měsíc po otelení.....	31
5.7. Mléčná užitkovost v závislosti na změně kondice 2. měsíci po otelení.....	32
5.8. Mléčná užitkovost v závislosti na změně kondice 3. měsíci po otelení.....	33
6.ZÁVĚR .....	34
7. SEZNAM LITERATURY .....	35
8. PŘÍLOHY .....	38

## 1. ÚVOD

Holštýnské plemeno patří do skupiny plemen nížinných. Patří mezi nejpočetnější populaci kulturních plemen skotu, je charakterizováno nejvyšší mléčnou užitkovostí a nejlepší schopností přizpůsobit se daným klimatickým podmínkám.

Černostrakaté plemeno se stalo oficiálně uznaným plemenem v ČR v roce 1983. V tomto roce dosáhla užitkovost 5 500 kg mléka, tuku 3,9 % a bílkovin 3,4 %. Užitkovost se od roku 1994 postupně zvyšuje. Průměrný meziroční nárůst užitkovosti čistokrevných holštýnských krav za 12 let činí 287 kg mléka. V současnosti se pohybuje produkce mléka nad 8 000 kg, procenta bílkovin klesla na 3,24 % a procenta tuku na 3,85 %.

Cílem chovatelů a šlechtitelů je dosažení odpovídajícího zisku z chovu holštýnských krav, v první řadě je to zvýšení mléčné užitkovosti a snížení nákladů na litr vyprodukovaného mléka. Dále se požadují odolné, dlouhověké a zdravé krávy s dobrými produkčními i reprodukčními vlastnostmi. V důsledku jednostranné selekce na mléčnou užitkovost došlo ke zhoršení reprodukce, která je také faktorem ovlivňujícím dlouhověkost. Genetické korelace mezi plodností a mléčnou užitkovostí jsou nízké, ale vesměs negativní. Ke změnám v důsledku vysoké užitkovosti dochází v tradičních parametrech reprodukce jako je délka servis periody, interval, procento zabřezávání, mezidobí, počet inseminací nutných k zabřeznutí a délka březosti. Nárůst užitkovosti také negativně ovlivnil funkční vlastnosti a zdraví zvířat, dochází zde ke zvyšování výskytu onemocnění končetin, vemene (mastitidy) a onemocnění způsobené porušením vnitřní homeostázy dojnice.

Jednou z nejdůležitějších schopností dojnice holštýnského plemene je použití rezerv tělesné energie. To je nezbytné na podporu vysoké produkce mléka po porodu, protože dojnice prochází negativní energetickou bilancí v počáteční fázi laktace. Příjem energie není v rovnováze se zvyšujícím se objemem nadojeného mléka, což vede ke vzniku energetického deficitu. V důsledku toho se zhoršuje zdravotní stav a plodnost. Každá dojnice se dostává do negativní energetické bilance, její průběh, velikost, intenzita a doba trvání se ale individuálně liší.

## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem práce je vyhodnotit vztah mezi průběhem energetické bilance po otelení sledovaným změnami tělesné kondice a vývojem mléčné užitkovosti v průběhu první fáze laktace.

## **3. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **3.1. Plemeno holštýn**

Černostrakatý skot je nejpočetnější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Zároveň je to populace s nejvyšší užitkovostí. Přitom je také nutné připomenout jeho významnou roli při zvelebování mnoha místních plemen i při vzniku plemen nových.

Počátek historie černostrakatého skotu je situován na severozápad Evropy, od nížin Fríska přes Severoněmeckou nížinu, Šlesvicko – Holštýnsko až po Jutsko. Ze směsice populací se postupně vyvinulo jedno černobílé plemeno, které počátkem druhé poloviny tohoto tisíciletí nastoupilo expanzi do celého světa. Značné geografické rozšíření, různé chovné cíle, rozmanitost přírodních a ekonomických podmínek na kontinentech a v různých geografických oblastech vedly ke vzniku odlišných biotopů, resp. užitkových typů či plemen tohoto skotu.

Základem procesu plemenářské práce bylo založení plemenných knih (v roce 1871 v USA, 1874 v Holandsku, 1876 v Německu, 1881 v Dánsku), kontroly užitkovosti a hodnocení exteriéru (Urban a kol., 1997).

#### **3.1.1. Exteriér plemene**

Pro plemeno je charakteristické černostrakaté zbarvení těla s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdu nebo lysinu. Přesto se u černostrakatých populací rodí určité procento zvířat s recesivním homozygotním založením pro červenostrakaté zbarvení (RED holštýn), v západní Evropě je frekvence tohoto zbarvení nízká (3 – 3,5%). Červenostrakatí plemenci jsou v poslední době žádáni k zušlechťování strakatých, červenostrakatých i hnědých plemen skotu (Urban a kol., 1997).

Červenostrakatí jedinci jsou samostatný ráz plemene, zevnějškem se podobají černostrakatému holštýnsko - frískému skotu, dosahují však nižší průměrné doживosti, což je dáno především menší výběrovou základnou (Botto, 1988).

V současné době se využívá metoda lineárního popisu zevnějšku. Zaznamenává se utváření znaku bodovou stupnicí s užitím stupnice 1 – 9 bodů. V ČR zevnějšek hodnotí tři bonitéři, přičemž se hodnocení řídí jednotnou mezinárodní metodikou, která umožňuje porovnání zvířat. Hodnotí se 16 standardních znaků a tři nepovinné (Motyčka, 2005).

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. tělesný rámec                  | 11. délka struků                   |
| 2. šířka hrudníku                 | 12. hloubka vemene                 |
| 3. hloubka těla                   | 13. výška zadního upnutí vemene    |
| 4. hranatost                      | 14. závěsný vaz                    |
| 5. sklon zádě                     | 15. postoj zadních končetin zezadu |
| 6. šířka zádě                     | 16. rozmístění zadních struků      |
| 7. postoj zadních končetin z boku | 17. chodivost                      |
| 8. úhel paznehtu                  | 18. kvalita kostí                  |
| 9. přední upnutí vemene           | 19. šířka vemene                   |
| 10. rozmístění předních struků    | 20. kondice                        |
- (SCHHS, ČR, 2010a)

Výsledky získané u dcer býků jsou pak podkladem pro odhad plemenné hodnoty v rámci kontroly dědičnosti. Tyto údaje slouží k rozhodování o vyřazení, prodeji a výběru vhodného plemeníka, který bude korigovat nežádoucí utváření daného znaku (Motyčka, 2005).

Dále se provádí celkové hodnocení typu a zevnějšku krav, které zahrnuje hodnocení celkových charakteristik. Jednotlivé charakteristiky se posuzují ve vztahu k ideálnímu utváření v souladu s chovným cílem (Urban a kol., 1997).

Hodnotí se 5 celkových charakteristik, do kterých patří vemeno (40 %), končetiny (20 %), stavba těla (15 %), mléčný charakter (15 %) a (10 %) kapacita těla (Motyčka, 2005).

### **3.1.2. Užítkovost černostrakatého skotu**

Holštýnský skot je nejpočetnější populací mezi kulturními plemeny a zároveň je to populace s nejvyšší užítkovostí. Základní podmínkou vysoké užítkovosti, dobré reprodukce a zdraví je ovšem odpovídající plnohodnotná výživa. Masná užítkovost je spíše horší, především v ukazatelích jatečné výtěžnosti a v zastoupení hodnotných partií masa (Urban a kol., 1997). Jalovice se poprvé telí ve věku 23 – 25 měsíců (Motyčka, 2005).

Nejvyšší denní produkce mléka na vrcholu laktace běžně dosahuje u prvotelek 30 – 50 kg mléka, u krav na dalších laktacích pak 50 – 80 kg mléka, někdy i více (Bouška, 2006).

Vedle vysoké užítkovosti mají černostrakatá plemena významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti se různým klimatickým podmínkám. Jak vyplývá z nejrůznějších

analýz, tento skot je schopný vysoké produkce jak ve studených a drsných podmínkách, tak i v podmínkách subtropů i tropů, kde se dobře vyrovnává s vysokými teplotami. Pozitivní je, že změnou klimatických podmínek nebývá narušena reprodukce (Urban a kol., 1997).

### **3.1.3. Chovný cíl plemene**

Chovný cíl představuje souhrn požadavků na tvarové a užitkové vlastnosti příslušníků určitého plemene skotu. Uvažují se v něm výrobní podmínky oblasti, kde se dotyčné plemeno chová, popřípadě i těch, kam se plánuje jeho zavedení. Dále se uvažují i podmínky hospodářské, které rozhodují o výši požadavků na produkci a užitkovém směru. Je třeba též přihlížet k tomu, zda dané podmínky chovné oblasti zajišťují ve výhledu při dalším progresivním zvyšování užitkovosti plemene produkci potřebných statkových krmiv, o kterou se musí opírat (Kopecký, 1977).

Cílem chovatelů holštýnského plemene jsou zvířata s vysokou mléčnou užitkovostí a dobrou úrovní funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku (Motyčka, 2005).

Protože je černostrakaté plemeno šlechtěno výrazně na mléčnou užitkovost, chovný cíl požaduje dojnice většího tělesného rámce s harmonickou tělesnou stavbou, s výrazným mléčným charakterem, s dobře utvářeným prostorným a žlaznatým vemenem. Důraz je kladen na dobře utvářené suché končetiny s pravidelným postojem, na ostré rysy kohoutku a hřbetu, široká a klenutá žebra, ploché hlezno a na jemnou kůži i srst. Dále se požaduje široká a jen mírně skloněná záď (Urban, 2001).

Základním principem programu šlechtění populace je stanovení chovného cíle. Ten je stanovován vždy k určitému časovému horizontu a je koncipován jako charakteristika užitkových vlastností a morfologických znaků krav zapsaných v plemenné knize (Urban, 2001).

UKAZATEL	PRVOTELKY	DOSPĚLÉ KRÁVY
Dojivost v normované laktaci	7000 – 8000 kg	8500 – 9500 kg
Obsah bílkovin, tuku	3,30 %      3,9 %	3,30 %      3,9 %
Prům. počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	30 000 kg	
Věk při otelení	23 – 27 měsíců	
Mezidobí	do 400 dnů	
Výška v kříži	141 – 145 cm	149 – 153 cm
Živá hmotnost	560 – 580 kg	650 – 750 kg

(Urban, 2001)

Oproti tomu Motyčka (2005) tvrdí, že prvotelky by měly dosahovat užitkovosti 7 500 – 7 800 kg mléka a dospělé krávy 8 500 – 8 700 kg mléka a věk při prvním zapaštění by měl být 23 až 25 měsíců.

### 3.1.4. Historie

Černostrakatý skot pochází ze severozápadní Evropy (oblast Fríska, Šlesvicko-Holštýnska, Jutska). Díky přímořskému klimatu s dostatkem srážek rovnoměrně rozdělených v průběhu roku a dlouhému pastevnímu období se rychle rozvíjely užitkové vlastnosti (Motyčka, 2005).

Ze směsice populací se postupně vyvinulo jedno černobílé plemeno, které počátkem druhé poloviny tohoto tisíciletí nastoupilo expanzi do celého světa. Obecný rozvoj poznání, genetiky a analytických metod, stejně jako snaha po rychlejších zlepšení užitkových vlastností a v neposlední řadě i komerční zájmy byly příčinou řízené plemenářské práce v černostrakatých populacích už koncem minulého století (Urban a kol., 1997).

Významnou roli v tomto procesu hrálo zakládání plemenných knih (v roce 1871 v USA, 1874 v Holandsku, 1876 v Německu, 1881 v Dánsku), dále kontroly užitkovosti, hodnocení zevnějšku a později uplatňování metod kontroly dědičnosti (Motyčka, 2005).

Tím byl dán základ pro intenzivní šlechtění během první poloviny tohoto století. V Evropě bylo šlechtění většinou směřováno na exteriérově vyvážený kompaktní typ středního rámce s kohoutkovou výškou 131 – 132 cm (Motyčka, 2005), s vysokou produkcí mléka a vyšším obsahem mléčných složek, zejména tuku (4500 – 4800 kg, 3,9 – 4,2 % tuku) (Urban a kol., 1997).

Dostí odlišným způsobem se vyvíjel černostrakatý skot na území Severní Ameriky, kde se zvýšila poptávka po mléce, při výběru zvířat k plemenitbě byla dáována přednost funkčnímu mléčnému užitkovému typu, většímu tělesnému rámci a ušlechtilosti (Motyčka, 2005).

Černostrakatý skot expandoval z Evropy a později i z Ameriky do všech kontinentů (Urban a kol., 1997).

### **3.1.5. Rozšíření v ČR, stavy v ČR**

Holštýnské plemeno je představitelem mléčného užitkového typu, uznané na území dnešní České republiky od 1.6.1983 (Louda, 1994).

Chov černostrakatého skotu byl u nás zaznamenán už v minulém století (Urban, 2001). V roce 1934 bylo v Čechách pro plemenitbu drženo i 230 plemenných býků nížinného černostrakatého skotu (Motyčka, 2005). Po druhé světové válce se plemeno dále rozšiřovalo a bylo převážně užíváno na statcích a výdojných hospodářstvích, kde však bylo chováno při neracionální a jednostranné výživě, což bylo hlavní příčinou téměř úplné likvidace nejvýkonnějších stád. V 60. letech byly realizovány rozsáhlejší dovozy černostrakatého skotu do ČSR, nejvíce z Dánska, NDR, Polska a SRN. Poslední vlna dovozů, asi 20 tisíc plemenic, byla s dotační podporou realizována v letech 1991 – 1995 a tak bylo v roce 2000 evidováno již 157 tisíc čistokrevných strakatých krav včetně krav z převodného křížení (Urban, 2001).

V celém procesu šlechtění černostrakatého skotu se od 60. let prostřednictvím spermatu býků ze Severní Ameriky začal významně prosazovat holštýnský genofond. Jeho intenzivní infiltraci do evropských a jiných černostrakatých populací lze přímo nazvat holštýnskou horečkou nebo holštýnizací. Tato skutečnost se nejen promítla do značného sblížení až sjednocení šlechtitelských programů, ale přinesla i změny v pojmenování plemen.

Výsledky kontroly užitkovosti v kontrolním roce 2008/2009 poukazují na to, že průměrná užitkovost černostrakaté holštýnské populace narostla o 120 kg mléka na 8 681 kg, 327 kg tuku (při tučnosti 3,87 %) a 282 kg bílkovin (3,25 %). Čistokrevné holštýnské krávy vykazaly užitkovost o 113 kg mléka vyšší než v loňském roce a přiblížily se hranici 9 000 kg mléka (SCHHS, ČR, 2010b).



### 3.2. Mléčná užitkovost, složení mléka

Produkce mléka je u skotu nejcennější a nejdůležitější vlastnost. Mléko je základní složkou lidské výživy. Kravské mléko je konzumováno v přirozeném stavu přímo nebo zpracované mlékárenskou výrobou na výrobky, jako jsou sýry, jogurty, tvarohy, másla atd. Musí splňovat hygienické požadavky. Ve formě mleziva je po porodu nepostradatelnou výživou telat (Škarda, 2000).

#### Složení kravského mléka

Voda 87,5 %

Sušina 12,5 %

Tuk 3,8 %

Bílkoviny 3,3 %

Mléčný cukr 4,7 %

Popeloviny 0,7 %

Vitamín A 700 m.j.

Vitamín D 1,8 m.j.

#### Složení mleziva

Voda 74 %

Sušina 26 %

Tuk 3,8%

Bílkoviny 18 %

Mléčný cukr 2,8 %

Vitamín A 12 000 m.j.

Vitamín D 0,9 m.j.

(Drbohlav a kol., 2001)

Složení mléka je ovlivňováno velkým množstvím faktorů. Základními předpoklady produkce plnohodnotné potraviny je zdravá mléčná žláza a adekvátní výživa (Ticháček, 2007).

Mléko nemá stálé chemické složení ani výživnou hodnotu. Tyto vlastnosti se mění v průběhu dojení, v průběhu dne a laktace. Složení mléka záleží také na plemeni, složení krmiv, technice chovu, zdravotním stavu a způsobu dojení (Louda, 1994). Základními složkami sušiny mléka jsou bílkoviny, tuky, sacharidy, minerální látky a vitamíny (Drbohlav a kol., 2001).

### 3.2.1. Laktace

Laktace začíná po porodu a končí dnem zasušení dojnice. První dny se vylučovaný sekret z mléčné žlázy nazývá mlezivo, má žlutavou barvu a oproti mléku má odlišné složení i fyziologické a sensorické vlastnosti. Odlišnosti se upravují po 4. – 6. dnech, kdy nastoupí produkce standardního mléka.

Pro hodnocení laktace se stanovuje délka 305 dní a pokud laktace trvá alespoň 240 dní, jde o laktaci normovanou. Kratší laktace je považována za nenormální a takové nejsou do uzávěrek kontroly užítkovosti započítány.

Po otelení se postupně denní dojivost zvyšuje. Vzestupná fáze laktace trvá asi 30 – 60 dní. Toto období je vhodné pro rozdojování. Rozdojováním dochází k maximální denní dojivosti a vrcholu laktační křivky. Po krátkém období udržení vysoké dojivosti nastává postupně ubývání denního nádoje, až sestupná fáze laktace končí zaprahnutím dojnice.

Uvedený průběh laktace ve fázích je přirozeným jevem. Z hlediska ekonomické efektivity produkce mléka a zdravotního stavu krav je nejvhodnější laktační křivka s mírným vrcholem a dobrou perzistencí v sestupné fázi, tzn. požadavek na poměrně vyrovnanou dojivost po celou dobu laktace.

Před dokončením první laktace je možné hodnotit produkci mléka pro účely selekce za laktace zkrácené, ku příkladu za prvních 100 nebo 200 dní.

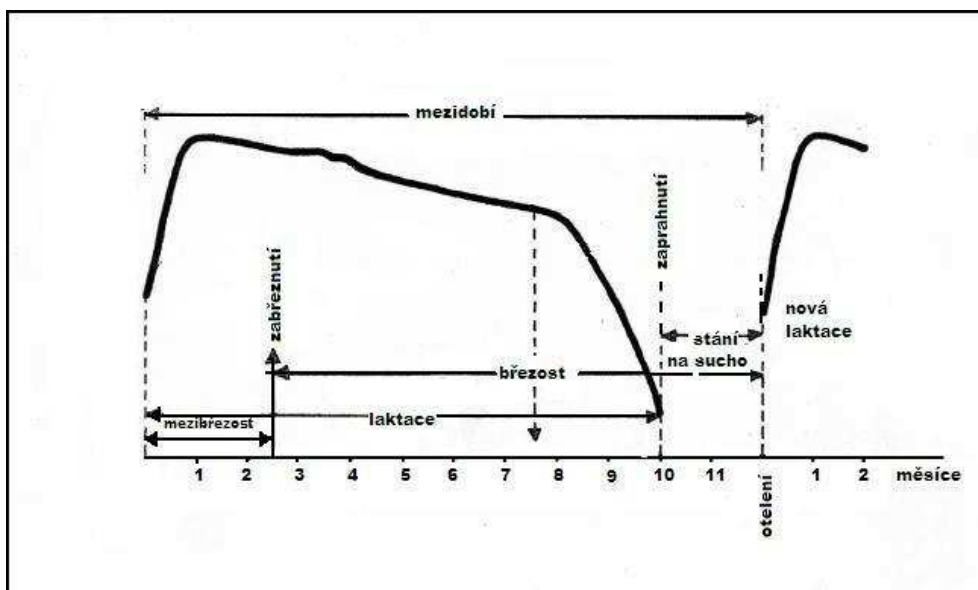
V každé laktaci hodnotíme její délku, množství mléka, obsah hlavních složek a perzistenci (Frelich a kol., 2001).

Průběh laktace je charakterizován laktační křivkou. Její průměrný průběh je možno ohodnotit tak, že v prvním měsíci po otelení stoupá a dosahuje vrcholu, v druhém a třetím měsíci se na něm dle povahy dojnice udržuje a pak klesá.

Tvar a spád laktační křivky je dán značně individualitou dojnice, ačkoliv je převážně ovlivňován úrovní výživy, ošetřováním a dojením. Podle některých autorů je možné pokládat laktační křivku za vhodný biologický test podmínek, v nichž dojnice během laktace produkovala. Dokazuje to i poměrně nízká hodnota dědivosti průběhu laktační křivky ve výši 0,2 – 0,3.

Za normální můžeme považovat křivky jednovrcholové, dvouvrcholové jsou pak nežádoucí.

Průběh laktačních křivek studovala řada autorů a byly odvozeny matematické vzorce, podle nichž je možné předem stanovit průběh laktační křivky (Kopecký, 1977).



(Urban a kol., 1997)

### 3.2.2. Faktory ovlivňující užitkovost

Mléčná užitkovost je limitována dědičným založením dojnice, jeho realizaci ovlivňuje prostředí jako soubor vnějších činitelů. Produkce mléka má nižší až střední hodnotu koeficientu dědivosti  $h^2 = 0,2 - 0,3$ .

Mezi faktory ovlivňující mléčnou užitkovost patří:

**Věk při prvním zapouštění** – nejvhodnější doba pro první zapouštění je v 14 – 15 měsících věku při živé hmotnosti nad 410 kg.

**Úroveň reprodukce** – délka mezidobí (365 – 400 dní), průběh říje, stádium březosti a délka servis periody (do 90. dní).

**Doba stání na sucho** – mléčná žláza potřebuje na svou regeneraci 35 – 70 dní.

**Technologie ustájení, pohyb** (Kopecký, 1981)

**Pořadí laktace** – důsledku dospívání se s pořadím laktace zvyšuje množství mléka. Dojnice na 5. – 7. laktaci dosahují průměrně nejvyšší užitkovosti (Kopecký, 1977).

**Zdraví dojnice** - je podmínkou intenzivní látkové výměny dojnice a tím i dobré dojivosti. Každé narušení zdravotního stavu, snížení příjmu krmiv, tělesná bolest, zranění končetiny apod. snižuje denní dojivost (Kopecký, 1891).

**Výživa dojnice** – vliv krmení a výživy je nejdůležitější negenetický faktor. Produkční schopnosti dojnice se mohou plně realizovat při dostatečném zásobování energií a živinami. Nedostatečná výživa i překrmování způsobuje nežádoucí potíže. U dojnice se nároky na výživu mění i v průběhu laktace (Frelich a kol., 2001). V období nástupu laktace mají dojnice zvýšené nároky na příjem energie. Tuto zvýšenou potřebu energie je nutno kryt především

zvýšenou koncentrací energie v krmné dávce, neboť dojnice v prvních 3. – 6. týdnech laktace není schopna přijmout větší množství krmiva. Při běžných typech krmné dávky v našich podmínkách je příjem energie nedostatečný, dojnice se dostává do negativní energetické bilance a při krytí potřeby využívá rezervní tuky a bílkoviny (Hofírek, 2009).

### 3.3. Energetická bilance

Energetická bilance (EB) je rozdíl mezi energií získanou z příjmu krmiva a energetickými výdaji spojenými s různými fyziologickými funkcemi, jako je záchova, produkce mléka, březost a růst. Energetická bilance je také ukazatelem metabolického stavu krav. Krávy jsou v pozitivní energetické bilanci, pokud jejich příjem energie je vyšší než energetický výdej. Takové krávy zvyšují svou tělesnou hmotnost a kondici, v důsledku přeměny přebytečné energie v tělesný tuk. Naopak, krávy jsou v negativní energetické bilanci, když příjem energie je nižší než energetický výdej. Pro splnění nutričních požadavků budou tyto krávy mobilizovat tělesný tuk a převádět ho na energii. Negativní energetická bilance je přírodní přechodný stav (Elanco, 2010). (viz. příloha Obrázek č. 2)

Šlechtění na mléčnou užitkovost zvýraznilo roli tělesných zásob při udržení vysokého nádoje (Roche et al., 2006). Výsledkem selekce na vysokou mléčnou užitkovost je dojnice, která pohotově mobilizuje své tělesné zásoby na úkor vlastního zdraví a plodnosti (Collard et al., 2000).

Krmné dávky vysokoprodukčních dojnic mají velmi často nízkou koncentraci živin, jsou nevyvážené z hlediska obsahu energie a dusíkatých látek – především jejich frakcí, minerálních látek, stopových prvků a vitamínů. Velmi často nemají požadovanou strukturu, obsahují ketogenní kyseliny, mykotoxiny a rezidua různých xenobiotik. Nebývá vždy dodržována správná technologie krmení, nejsou respektovány zásady diferencované výživy, zkrmují se krmiva narušená a z dietetického i hygienického hlediska nevyhovující až závadná.

Výživa krav je považována za nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí, který determinuje produkci mléka, plodnost a zdravotní stav zvířat.

Důležitým zdrojem energie pro přežvýkavce je glukóza. Zvíře si ji vytváří prostřednictvím glukoneogeneze (GNG) – biochemického pochodu, v průběhu kterého vzniká glukóza z necukerných prekurzorů. GNG probíhá v játrech a ledvinách (Slavíka kol., 2004).

### 3.3.1. Nástup NEB

Negativní energetická bilance je normální stav v průběhu březosti, po otelení a v časně laktaci (Block et al, 2001).

Začíná již několik dní před porodem, kdy vysokobřezí kráva významně omezuje příjem krmné dávky a přitom se potřeba energie i ostatních živin pro potřebu fétu, plodových obalů, dělohy i tvořícího se kolostra významně zvyšuje (Lucy et al,1991).

V období po porodu se náhle organismus ocitá v nové situaci. Nástup laktace přináší velkou změnu – přechod fáze anabolické v katabolickou. Náhlé zvýšení energetických požadavků a potřeby glukózy (denní tvorba glukózy je u dojnice dojící 25 – 30 litrů mléka okolo 2500 g na den) není organismus schopen pokrýt příjmem z krmiva a dostává se do tzv. negativní energetické bilance. Dojnice tento stav řeší mobilizací vlastních energetických rezerv (Slavík a kol., 2004).

Přetrvává několik týdnů po porodu, přičemž nejvýraznější bývá v prvním a druhém týdnu laktace. Doba trvání NEB se pohybuje v průměru 8 týdnů, variabilita může souviset s rozdílnými příjmy energie a produkcí mléka (Lucy et al,1991). Záleží na kondici krávy před porodem a na její schopnosti zvyšovat příjem sušiny krmné dávky v poporodním období a na výši produkce kolostra a mléka. Čím má kráva před porodem vyšší kondici, tím se u ní v poporodním období vyskytuje nižší žravost, intenzivní lipomobilizace a hubnutí.

Trvání a závažnost NEB by měla být co nejmenší, aby se zabránilo nežádoucím účinkům na zdraví a reprodukci krav. Snížení problémů ve stádě podporuje trvale vysoký příjem sušiny a komfortní prostředí.

(Block et al., 2001 and Staples et al., 1990 and Heuer et al., 2001) naznačují, že vysokoprodukční dojnice se z NEB dostává 6 až 8 týdnů po otelení. Nicméně tato doba se liší díky složení potravy, příjmu sušiny a organizaci chovu.

Čím rychleji se dojnice po otelení dostane z NEB, tím více se snižuje riziko zdravotních problémů. Kravám v negativní energetické bilanci se zhoršuje jejich kondice, je nedostatečná žravost zvířat, pomalu se zvyšuje užitkovost a mění se skladba mléka (Illek, 2009).

### 3.3.2. Faktory NEB

V běžných provozních podmínkách se ke sledování míry a vývoje NEB dojnic nejčastěji využívá hodnocení tělesné kondice (dále jen BCS – z anglického Body Condition Scoring) (Vacek a kol., 2009).

BCS slouží pro odhad energetických rezerv krávy. Jediné měření tělesného stavu neposkytuje žádné informace o stavu energetické bilance. Nicméně změny v průběhu času v BCS odrážejí průměrnou energetickou bilanci období. I když změny v tělesné kondici odrážejí negativní energetickou bilanci, která se vyskytuje na začátku laktace, není už ukazatelem návratu k pozitivní energetické bilanci.

U dojnic, které mají buď velké nebo naopak malé zásoby tělesného tuku v období okolo porodu, se tento deficit projevuje sníženou produkcí mléka, jehož následné zvýšení působí negativně na zdraví a reprodukci dojnic. Krávy, které mají střední zásoby tělesného tuku, vykazují vyšší produkci mléka než u krav s extrémní kondicí. Studie dokázaly, že není vztah mezi hodnotami BCS a produkcí mléka, BCS pouze poukazuje na zásoby tělesného tuku a tudíž využitelné energie pro produkci mléka (Waltner et al., 1993).

V praxi je často omezená pohoda zvířat v okoloporodním období a někdy i horší kvalita objemných krmiv, které navíc způsobují další snížení příjmu krmiva, což prohlubuje metabolický stres spojený s NEB (Butler, 2005).

Nadměrné působení NEB velmi často souvisí s přílišnou tělesnou kondicí krav i jalovic po otelení (Butler, 2005).

K největším změnám tělesné kondice dochází během prvního měsíce po otelení. Je vhodné proto posoudit stav BCS již při přemístění dojnice z poporodní skupiny do skupiny rozdojovací. Tato hodnocení slouží především k posouzení průběhu NEB v závislosti na nárůstu dojivosti a vývoji příjmu krmiva, který se během prvního měsíce zvyšuje jen pozvolna a kolem 30. dne zpravidla dosahuje pouze polovinu z maximálního příjmu. Ten kráva dosahuje mezi 100. až 120. dnem laktace a představuje cca 3,5 až 4 % ze živé hmotnosti krávy vyjádřeno v sušině krmiva (tj. 20 až 28 kg sušiny) (Vacek a kol., 2009).

U krav se zvýšeným BCS dochází ke štěpení tuku již několik dnů před porodem. Vysoká koncentrace uvolněných volných mastných kyselin v krvi navodí sníženou žravost krav, a tím se dále prohlubuje bludný kruh nedostatku energie. Čím má kráva v období porodu vyšší BCS, tím méně v poporodním období přijímá krmivo. Játra musí metabolizovat velké množství tuku, a pokud se překročí jejich kapacita, dochází nejprve k lehké steatóze, trvá-li stav dále, dojde i k ireverzibilnímu poškození hepatocytů. Je ovšem nutno si uvědomit,

že energetický deficit nemusí nastat jen u krav se zvýšeným BCS. Každá dojnice, u které se po porodu z jakéhokoli důvodu sníží příjem krmiva, se dostává do negativní energetické bilance, do ketózy a dochází k různému stupni poškození jater (Slavík a kol., 2004).

Waltner et al. (1992) dokázal, že dojnice musí mít dostatečné BCS při otelení pro dosažení maximální produkce mléka a eliminaci zdravotních poruch.

Krávy otelené při vyšším BCS produkují více mléka, tuku a bílkovin v prvních 90. dnech laktace, nejzřetelnější je potom zvýšení obsahu mléčného tuku (Markusfeld et al., 1997).

Změny v obsahu tuku v těle jsou do značné míry ovlivněny genetikou. Mobilizace rezerv tělesné energie během rané laktace umožňují krávy zacelit mezeru mezi perorálními příjmy energie a energetickým ztrátami díky produkci mléka. Během prvního měsíce laktace asi 30% tělesného tuku z tkání je použito na produkci mléka (Baumann et al., 1980). NEB vede k homeostatické nerovnováze, do které jsou zapojeny tukové tkáně, játra, svalové tkáně, kosti a plyn (Lucy et al., 1991). Vyčerpání, stejně jako doplnění tělesného tuku nesmí překročit určité meze. Byla uvedena doporučení pro dosažení určité BCS v definovaných fázích laktace (Schröder et al., 2006).

Překročení ideálního stupně kondice u suchostojných krav je rizikovým faktorem pro zvýšený výskyt metabolických a infekčních chorob, zažívacích a reprodukčních poruch. Tloustnutí obvykle začíná v průběhu poslední fáze laktace, kdy klesá produkce mléka a obsah živin ve stravě není dostatečně upraven (Morrow et al., 1979). Dojnice není schopna pravidelného samostatného příjmu krmiva (Schröder et al., 2006).

### **3.3.3. Jak zabránit NEB**

Možnosti, jak bránit vzniku NEB u vysokoprodukčních dojnic, jsou známé, ale v praxi se nedaří vědecké poznatky vždy realizovat. Základním předpokladem je zabezpečení optimálních fermentačních pochodů v předžaludku, vysoká tvorba TMK a mikrobiálního proteinu i optimální trávení a resorpce živin ve střevě. To vyžaduje vyrovnanou krmnou dávku se správným zastoupením potřebných živin, hygienickou nezávadnost, optimální strukturu a chutnost směsné krmné dávky. Vysoká koncentrace živin v krmné dávce založené na sacharidových krmivech je velmi riziková, protože je příčinou akutní, nebo chronické acidózy bachorového obsahu.

Osvědčenou metodou, jak zvýšit koncentraci energie v krmné dávce, a tím i omezit vznik negativní energetické bilance, je zařazení tuku a některých glukogenních látek, jako je propionát vápenatý, propylenglykol laktóza a glycerol do krmné dávky. Zařazení upravených tuků do krmné dávky snižuje stav NEB a z toho důvodu se dříve obnovuje ovariální činnost a nástup ovulace i říje (Illek, 2009).

### **3.3.4. Dopad NEB**

Se zvyšující se užítkovostí dojnic se zhoršuje zdravotní stav zvířat a především plodnost (Slavík a kol., 2004).

Energetická bilance je úzce spojena s obnovením ovulace a cyklické reprodukční aktivity u laktujících krav. Podle Staples et al. (1990), kravám nastupuje ovulace těsně před vstupem do pozitivní energetické bilance, tudíž ještě v NEB.

Interval od porodu do první ovulace se u dojnic vztahuje k úrovni produkce mléka, interval je delší u krav s vyšším genetickým potenciálem pro produkci mléka. Dojnice na začátku laktace nejsou schopny udržet pozitivní energetickou bilanci na úkor vysoké produkce mléka, musí mobilizovat tělesné rezervy tuku, a právě tím je ovlivněná doba nástupu ovariálního cyklu. Butler et al. (1981) ve své práci dokázali, že interval nástupu ovulace je spojen s energetickou rovnováhou.

S poklesem BCS během prvního měsíce laktace je spojeno mnoho dalších zdravotních a reprodukčních problémů, jako například horší procento zabřezávání, ze zdravotních problémů je to zvýšený výskyt kulhání dojnic (Collard et al., 2000).

#### **3.3.4.1. Nemoci při NEB**

##### **Ketóza**

Obvykle se vyskytuje u dojnic v prvních 10. až 60. dnech laktace. U dojnic, telících se v nadměrné kondici, dochází často ke sníženému příjmu krmiva po otelení, na což organismus reaguje uvolňováním tuků z tělních zásob. Tak ale nemůže být přeměněn na glukózu, kterou dojnice v té době potřebuje k syntéze mléčného cukru. Obsah glukózy v krevním oběhu klesá a místo ní se v krvi a ostatních tělních tekutinách objevují degradační produkty tuků – ketony (Padrůněk a kol., 2004).

Příznaky zahrnují pokles příjmu krmiva, odmítání příjmu krmiva, hubnutí, pokles dojivosti, malátnost, částečnou paralýzu, acetonový zápach vydechaného vzduchu a další (Bouda a kol., 1993).



## **Porodní paréza**

Porodní paréza je akutní neohrožující onemocnění vysokoprodukčních dojnic charakterizované hypokalcemií a ulehnutím s postupnou ztrátou citlivosti a vědomí. Vyskytuje se v den porodu nebo v průběhu prvních dvou až tří dnů po porodu u starších krav. Onemocnění vzniká u krav, které jsou v období zaprahnutí překrmovány vápníkem a mají alkalogenní krmnou dávku (Ticháček, 2007).

Jedná se o poruchu regulace metabolismu vápníku, kdy v důsledku snížené činnosti příštítných tělísek je omezena produkce parathormonu a tím je snížena resorpce vápníku ve střevě, výrazně je omezeno uvolňování vápníku z kostní tkáně a je omezena i resorpce vápníku v ledvinách (Hofírek, 2009).

Onemocnění vzniká náhle a má akutní průběh. Objevuje se nechutenství, slabost, ulehnutí, celková skleslost a apatie nebo naopak krátkodobé vzrušení a neklid. Postupně vzniká paréza pánevních končetin, kráva ulehne a nemůže se postavit. Paréza se rozšiřuje od pánevních končetin k hlavě, zvíře postupně ztrácí vědomí a nastává koma (Hofírek, 2009).

## **Steatóza**

Steatóza jater (lipidoza, ztukovatění, tuková dystrofie) je charakterizována přítomností nadměrného množství tuku v jaterních buňkách.

Hlavní příčinou rozvoje lipomobilizačního syndromu je neadekvátní výživa v období stání na sucho a v první fázi laktace. Dojnice v horší kondici tímto syndromem netrpí. Proto se toto onemocnění také nazývá „syndrom tučných krav“ (Ilek, 2008).

Při těžké akutně probíhající formě onemocnění je pozorována anorexie, pokles dojivosti, svalový třes, tachykardie, polypnoe, cyanóza až ikterus sliznic, ulehnutí a apatie. Při lehčí formě jsou příznaky mírnější. Zjišťuje se snížený zájem o okolí, časté ležení, snížená chuť na jadrná krmiva, siláž a nakonec i na seno a snížená užitkovost. Postupně nastává ztráta hmotnosti. Zápach vydechovaného vzduchu voní po acetonu (Hofírek, 2009).

### **3.4. Tělesná kondice**

Bodování tělesné kondice je důležitým nástrojem při hodnocení nutričního stavu dojnic. Podstatou jejího hodnocení je odhad velikosti energetických (tukových) rezerv těla (Ticháček, 2007).

Hodnocení tělesné kondice je dnes na farmách všeobecně používáno. Kondice dojnice má přímý vztah k její schopnosti produkovat mléko, reprodukovat se v optimálním intervalu a k její případné dlouhověkosti. Změny v tělesné kondici, zvláště pak náhlé, jsou důležité z hlediska zdraví stáda. Přesné hodnocení tělesné kondice dojnice se ve srovnání s tím v jaké kondici by měla být za ideálních okolností v daném stádiu laktace je mimořádně důležité (Padrůněk a kol., 2004).

Ať už je dojnice tlustá nebo hubená, při každém z těchto extrémů je ohrožena metabolickými poruchami, sníženou užitkovostí a těžkými porody. Dojnice, která se telí v nadměrné těl. kondici (BCS 4 a více), přijímá ve skutečnosti krmiva méně než dojnice hubená. Na druhé straně dojnice hubená (BCS méně než 3) nebude mít potřebné tělesné rezervy k tomu, aby mohla zajistit produkci odpovídající jejímu genetickému potenciálu, ani nebude schopna zabřeznout v přijatelném časovém rozmezí (Padrůněk a kol., 2004).

#### **3.4.1. Metody hodnocení**

Při posuzování kondice nebereme v úvahu velikost tělesného rámce, stádium laktace a zdraví zvířete. Výzkumy prokázaly, že mezi externími znaky a interními zásobami tuku existuje společná korelace (Waltner et al., 1993).

Jako základní se posuzuje hřbetní krajina a zád', bedra i kořen ocasu dojnice. Hodnocení tělesné kondice se provádí tak, že ohmatáváme množství měkkých tkání, které pokrývají bedra, pánevní oblast a ocasní výběžek. Zvíře musí stát na rovné ploše. Začíná se vizuálním hodnocením celkové tělesné kondice. Pak se přejde na ohmatávání krátkých žeber, všímáme si, kolik měkké tkáně překrývá konec kostí a vytváří tak převis, dále je třeba si všimnout množství tuku mezi a okolo jednotlivých páteřních výběžků, až k vazivu spojujícímu přední výběžek pánve s páteří. Pak se posuneme od zad, podle vaziva, k přednímu výběžku pánevnímu. Posoudíme množství tkáně, která pokrývá přední a zadní výběžek a prohlubeň mezi nimi. Nakonec od zadního pánevního výběžku směrem k ocasnímu a posoudíme pokrytí tukem (Padrůněk a kol., 2004).

Metoda posuzování tělesné kondice je metodou neinvazivní, subjektivní, je snadná a rychlá (Waltner et al., 1993).

Vědci na Polytechnickém institutu a Státní univerzitě ve státě Virginia proto vyvinuli metodu hodnocení kondice s použitím pětibodového skórovacího systému, kde skóre -1- dostane mimořádně hubená dojnice, zatímco pět bodů je ohodnocena mimořádně obézní dojnice. Každé skóre je založeno na pevně definovaných kritériích a podloženo obrázky dojnic, které dané skóre interpretují (viz. příloha Obrázek č. 1). Uplatněním objektivního standardu se zjednodušila diskuze o ideální kondici v různých stádiích laktace (Padrůněk a kol., 2004).

Bodování se dále dělí pro zpřesnění na nižší úroveň po 0,5 – 0,25 bodech (Waltner et al., 1993).

Podle stupně množství tuku v oblasti bederních obratlů, pánve a kořene ocasu je kondice pro jednotlivé stupně BCS definována způsobem uvedeným v následujícím přehledu:

**BCS 1** – všechny obratle jsou zřetelné a ostré, viditelné jako jednotlivé kosti

- žebra jsou ostrá, lehce hmatatelná, v oblasti beder a pánve není žádná tuková tkáň
- patrné hluboké prohlubně v oblasti kořene ocasu a pánve (Ticháček, 2007)

Zvíře je velmi hubené a lze očekávat nízkou produkci i poruchy reprodukce. Jedná se o stav doprovázející zdravotní poruchy. Je nutno zvýšit příjem energie a odstranit další vyvolávající příčiny (Padrůněk a kol., 2004).

**BCS 2** – páteř je snadno viditelná, ale nevytvívá jako jednotlivé obratle, konce výběžků jsou ostré na ohmatání

- kosti kyčelní a sedací vystupují a krajina mezi sedacími hrboly je propadlá, avšak kostní struktura nepostrádá masité pokrytí
- u kořene ocasu je jen málo tkáně

Při kondici 2 lze mluvit o výsledku negativní energetické bilance. Je sice možno docílit u této krávy plnou produkci, ale tento stav hodnotíme jako hraniční. Pokud je toto hodnocení skupinovým průměrem, dochází k určité ztrátě potenciálu mléčné užitkovosti. Taková kráva nemá tělesné energetické rezervy a už při slabém nedokrmění způsobí pokles užitkovosti a problémy s plodností (Padrůněk a kol., 2004).

**BCS 3** – obratle se jeví jako zaoblený střešní hřeben, trnové výběžky jsou rozeznatelné při mírném tlaku

- oblast kořene ocasu je zaoblená, v podkoží je uložena tuková tkáň v nízké souvislé vrstvě
- krajina mezi sedacím hrboly a kořenem ocasu se jeví jako hladká
- konce žeber jsou kryta vrstvou tukové tkáně (Ticháček, 2007)

**BCS 4** – hřeben páteře v krajině hřbetu je zaoblený a vyhlazený, krajina beder a zádě je plochá, trnové výběžky jsou palpované až při pevném prohmatání

- kyčle jsou zaoblené a rozpětí mezi nimi je ploché, krajina kolem kořene ocasu a sedacími hrboly je zaoblená a prokazuje uložení podkožního tuku

Jedná se o nadměrnou kondici s možnými potenciálními problémy zejména při telení a hubnutí v poporodním období s následným negativním dopadem na užitkovost (Padrůněk a kol., 2004). Tento stupeň signalizuje chyby ve výživě zvířat v dané fázi laktace, protože dojnice tuční. Je nutný zásah do výživy a managementu stáda (Ticháček, 2007).

**BCS 5** – struktura kostí páteře a trnové výběžky nejsou znatelné

- kyčle a krajina sedacích hrbolů nejsou znatelné a vykazují výrazné uložení podkožního tuku

- kořen ocasu a kosti pánevní jsou kryty vysokou vrstvou tuku

Hodnocení 5 označuje závažně nadměrnou kondici s možným výskytem syndromu tučných krav a steatózy jater (Padrůněk a kol., 2004 a Ticháček, 2007).

Ztráta 1 bodu BCS znamená úbytek tělesné hmotnosti o 50 – 60 kg (Padrůněk a kol., 2004).

### **Sonografická metoda**

Metodou vedoucí ke zpřesnění subjektivního hodnocení kondice je využití sonografického hodnocení tukových rezerv na hřbetu a zádi zvířat. Tento ukazatel je z důvodu vysoké korelace ke kondičnímu stupni používán pro výpočet energetický rezerv organismu (Hanuš a kol., 2004).

Hodnocení tělesné kondice pomocí stanovení tzv. BCS bodů je metoda v praxi velmi rozšířena pro svou jednoduchost, avšak zatížená jistou subjektivní chybou. Hledaly se proto jiné, přesnější metody. Například metoda zjišťování změn tělesné hmotnosti vážením. Tato metoda se ale ukázala být pracnou, časově náročnou a při energetické námaze zvířat ubývá tuk rychleji ve srovnání s celkovou tělesnou hmotností. Proto se zavedla metoda hodnocení kondice zvířat stanovením tloušťky hřbetního tuku sonograficky. Měříme takto vrstvu podkožního tuku, který je ohraničen dorzálně kůží a ventrálně uložen na *musculus gluteus medius* a *musculus longissimus dorsi*. Jde o rychlou neinvazivní metodu. Ultrazvukové zařízení převádí elektrické impulsy na zvukové vlny do piezoelektrických krystalů. Obraz je generován ze zvukových vln, které se odrážejí od hranice mezi různými hustotami tkání (Houghton et al., 1992), v tomto případě mezi tukovou tkání, fasciemi a svaly. Po zmrazení obrazu na obrazovce ultrazvuku se může vrstva podkožního tuku změřit s přesností na 0,1 cm.

Součástí přístroje je přenosný ultrazvukový generátor a lineární snímač s frekvencí mezi 5 až 7,5 MHz při přímém přiložení hlavice sondy na kůži (Schröder et al., 2006).

Hodnotí se při porodu, 3x v průběhu laktace a při zaprahnutí. Kůže má průměrnou tloušťku 5 – 6 mm, po naměření musíme tuto hodnotu odečíst, protože nás při měření zajímá jen tloušťka tuku. Přesnost je 0,1mm (Schröder et al., 2006).

Vztahy mezi tělesnou kondicí vyjadřovanou pouhou adspekci a palpací pomocí BCS bodů, tělesnou hmotností a sonografickým stanovení síly hřbetního tuku jsou následující:

Ztráta 1,0 BCS = ztráta 56 kg tělesné hmotnosti

Ztráta 1 mm hřbetního tuku = ztráta 5 kg tělesného tuku

Ztráta 1,0 BCS = ztráta 10 mm hřbetního tuku.

Posouzení tělesné kondice různými metodami:

Adspekce	BCS	Šířka hřbetního tuku v mm	Tělesný tuk v kg
Kachektická	1,0	<5	<50
Velmi špatná	1,5	5	50
Špatná	2,0	10	76
Méně dobrá	2,5	15	98
Dobrá	3,0	20	122
Velmi dobrá	3,5	25	146
Tučná	4,0	30	170
Ztučnělá	4,5	35	194
Obézní	5,0	>35	>194

Optimální hodnoty tělesné kondice podle bodů BCS a síly hřbetního tuku v mm

Stádium laktace	BCS	Síla hřbetního tuku v mm
Zaprahnutí	3,0 – 3,5	22,5 (20 – 25)
Porod	3,5 – 3,5	25 (20 – 30)
100 dnů p.p.	2,5 – 3,0	12,5 (10 – 15)
200 dnů p.p.	3,0 – 3,5	17,5 (15 – 20)

(Schröder et al., 2006)

Hodnocení tělesné kondice v rámci lineárního popisu slouží jako podklad pro odhad plemenné hodnoty. V poslední době se kondice stala nepřímým selekčním kritériem pro zvýšení reprodukčních schopností a odolnosti dojených krav (Němcová a kol., 2009).

### 3.4.2. Doba hodnocení, evidence

Jako nejkritičtější jsou nejčastěji uváděny období závěrečné fáze laktační křivky a období zaprahnutí, kdy často dochází k nežádoucímu tučnění krav a období poporodní, respektive první fáze laktace, kdy mají dojnice tendenci k negativní energetické bilanci.

V tomto období pak dochází ke zhoršování kondice, která nesmí dosáhnout patologické úrovně (Pavlata a kol., 2004).

Hodnocení by se měla provádět v šesti základních obdobích laktačního a reprodukčního cyklu. Tyto termíny se časově kryjí s dobou pro závažná rozhodnutí o způsobu krmení, chovu a řízení zdraví dojnic (Ticháček, 2007).

**Stání na sucho** – průměrné BCS 3,25 – 3,75 bodu.

**Telení** – přijatelné rozmezí BCS 3,25 – 3,75 bodu, krávy s kondicí méně než 3,0 mají sice méně zdravotních problémů v době telení, ale nemají přiměřené tělesné zásoby energie, aby mohly dosáhnout vysokého vrcholu laktace a udržet vysokou úroveň mléčné produkce.

**Ranné stádium laktace** – BCS 2,5 – 3,5. Toto období je charakterizováno negativní energetickou bilancí v důsledku opožďování příjmu sušiny krmiva za rozvojem vrcholu laktace.

**10. týden laktace** – kondiční skóre by se mělo od 90. dne začít obnovovat. BCS 2,5 – 3,5 je považováno za dobrý indikátor reprodukčních schopností.

**180. den laktace** - kondiční skóre by mělo dosahovat hodnoty 3,0 a mělo by se potvrdit, že dojnice v tomto období obnovují tělesné rezervy.

**270. den laktace** - průměrné dojnice dosahují BCS 3,5 (Padrůnek a kol., 2004 a Hanuš a kol., 2004).

## 4. MATERIÁL A METODIKA

### 4.1. Charakteristika zemědělského podniku Lány

Školní zemědělský podnik Lány je účelové zařízení České zemědělské univerzity v Praze. Jeho hlavním úkolem je umožnit realizaci účelové činnosti univerzity a vytvořit podmínky pro praktickou výuku studentů a zázemí pro výzkumnou práci fakult. V posledních letech se postupně rekonstruuje a modernizují stáje, technologické prvky ustájení a ošetřování dojníc a mladého dobytka (Ježková, 2009).

#### 4.1.1. Charakteristika farmy

Výzkum byl prováděn v účelovém zařízení České zemědělské univerzity v Praze - Školním zemědělském podniku Lány. Farma střediska zemědělské výroby se stádem mléčného skotu leží u obce Ruda, asi 2 km jihozápadně od Nového Strašecí, v okrese Rakovník. Poblíž města s více než 5 000 obyvateli se nachází povrchový důl, kde se těží lepek a kaolín, a také Přírodní park Džbán, který dále přechází do Křivoklátských lesů.

Školní podnik vznikl v roce 1960 z bývalého statku Kanceláře prezidenta Československé republiky s historií, sahající až do roku kolem 1850, kdy byl součástí Křivoklátského panství. Hlavním úkolem školního podniku je zabezpečit odbornou a praktickou přípravu studentů v reálných podmínkách. Podnik vytváří také zázemí pro univerzitní výzkumnou a pedagogickou práci.

#### 4.1.2. Základní popis podniku

Farma Ruda se nachází v mírně teplé a suché bramborářské výrobní oblasti s mírnou zimou. Nadmořská výška je přibližně 470 m. n. m. s ročním úhrnem srážek 502 mm a dlouhodobým průměrem teplot 6,9 °C.

Rozdělení teplot a dešťových srážek v průběhu roku

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Teplota [°C]	2,2	3,5	3,7	8,2	14,1	17,7	18,5	18,2	12,7	8,6	4,6	1,0
Srážky [mm]	22,1	12,5	20,0	56,8	54,9	66,0	73,7	68,7	18,4	46,2	23,7	29,1

Podnik hospodaří na 3 000 ha půdy, ale rostlinná produkce je zajišťována centrálně ŠZP Lány, nikoli mléčnou farmou. Půdní fond je zařazen do 10 různých stanovištních jednotek, přičemž převládá podzolová zem a významně je zastoupena hnědozem. Půdy jsou

lehké až středně těžké, písčité, hlinitopísčité až hlinité, s příznivými fyzikálními vlastnostmi a dobře zpracovatelné.

Stáj využívá volné boxové stelivové stání s venkovním krmištěm a nezateplenými halami. Ke krmení se používá míchací krmný vůz s horizontálně uloženými míchacími šneky a bočním řetězovým dopravníkem pro zakládání krmné dávky do žlabu. Vůz je vybaven tenzometrickými vahami pro přesné navážení komponentů krmné dávky. Dojení probíhá v moderní rybinové dojárně Alfa Laval s 2 x 11 stáními a měřením průtoku mléka. Jednotlivé dojnice jsou identifikovány dle čipu umístěného v obojku. Pracovní čas na podojení jedné dojnice je 13,3 minuty, celková průměrná výkonnost dojírny dosahuje 100 dojnic za hodinu.

Stěžejním pilířem ekonomiky podniku je smlouva s firmou Danone a.s., která zajišťuje odbyt mléka. Odvoz je realizován každý den v dopoledních hodinách. Kromě základní normy kvality mléka je definován i systém příplatků a srážek za odchylky od referenčních hodnot. Ty jsou stanoveny na 3,2 % pro obsah bílkovin a 3,3 % pro obsah tuku. Srážky z výkupní ceny mléka se dále aplikují za přítomnost inhibičních látek v mléce, mechanické nečistoty a nadlimitní počet mikroorganismů a somatických buněk.

#### Podniková statistika

Narozená telata	453 kusů
Roční užitkovost	9096 litrů mléka
Denní užitkovost	21,60 litrů mléka
Užitkovost za kontrolní rok	9096 litrů mléka
Tuk	3,93%
Průměrná tučnost	4,13%
Kg bílkovin za laktaci	296 kg
% bílkovin za laktaci	3,21%
Servis perioda	126 dní
Inseminační index	2,2
Březost po všech inseminacích	32%
Tržba za litr	6,69 Kč
Tržnost výroby mléka	97,98 %



### **4.1.3. Pracovní činnosti**

Plemenářská práce probíhá podle přípařovacího plánu firmy Bursia Praha s.r.o. Inseminuje se jednou inseminační dávkou od prověřeného býka a pokud není inseminace úspěšná, použijí se pro další plemenitbu dávky od testantů.

Dojení začíná každý den ve 4:00 po předchozí dezinfekci a přípravě dojírny. První na řadu jde skupina s nejvyšší doživostí, která se dojí 3x denně, následují skupiny s nižší užitkovostí, které se dojí pouze 2x za den. Druhé dojení první skupiny začíná v 10:00. Odpolední dojení probíhá po opětovné dezinfekci dojírny od 16:00 do cca 21:00 ve stejném pořadí skupin jako ráno, tedy od skupiny s nejvyšší doživostí po skupinu s doživostí nejnižší. Po ranním i odpoledním dojení jsou také pečlivě pročištěny veškeré potrubní zařízení.

Během dojení se vyhrnuje a odváží hnůj a zakládá krmivo tak, aby ho zvířata měla k dispozici ihned po příchodu z dojírny. V průběhu dne se také několikrát denně kontroluje zdravotní stav dojnic. Mezi 6. a 15. hodinou toto zajišťuje zootechnik ve stájích, při dojení pak dojiči v dojárně, kde lze dobře zkontrolovat každé zvíře zvlášť. Případné nálezy jsou zaznamenávány do podnikového deníku zdravotních poruch.

### **4.1.4. Krmení**

Farma s chovem holštýnského skotu začala v roce 1995 dovozem 395 kusů vysokobřezích jalovic z Francie. Současný stav zvířat je 430 dojnic, 12 vysokobřezích jalovic a 62 telat.

Krmení se provádí skupinově 2x denně. Skupiny tvoří dojnice o přibližně stejné užitkovosti a složení krmné dávky je pro každou skupinu odlišné. Při zaprahování se přechází na krmení slámou a do všech čtvrtí vemene se aplikuje antibiotický přípravek Mammin.

### Složení směsi A

Ječmen 13% NL	50%
Kukuřice	17%
Soja 48% NL	15%
ŘEŠ	15%
Agromag 70% MgO	1,3%
Monokalciumfosfát	0,7%
M 30 ADE	1%

Směs A je určena pro vysokoužitkové dojnice, směs B pro dojnice s nižší užitkovostí, směs porod - pro krávy zaprahlé, připravující se na porod.

### Složení porodní směsi

Ječmen 13% NL	38,4%
Kukuřice	12,6%
Soja 48% NL	14%
ŘEŠ	29,6%
Sůl	1,5%
Vápenec	1,2%
M 18 ADE	1,2%
Agromag 70% MgO	1,5%

### Složení směsi B

Ječmen 13% NL	18,5%
Kukuřice	18%
BYPASSMIN	26,7%
Soja 48% NL	20%
ŘEŠ	11,2%
Soda	0,5%
Sůl	0,9%
Vápenec	0,6%
M 18 ADE	1,1%
Agromag 70% MgO	1,2%
Monokalciumfosfát	1,3%

Krmné dávky pro jednotlivé kategorie krav kg/ks/den

surovina	stání na sucho	po otelení	prvo- telky	rozdoj	45 l	40 l	33 l	20 l
kukuřičná siláž Lány	7 kg	11 kg	18 kg	15,4 kg	22 kg	20 kg	22 kg	20 kg
vojtězkové seno	6 kg	4 kg	8,5 kg	8 kg	12 kg	10 kg	12 kg	8 kg
Lány GPS	2 kg	3 kg	2 kg	1,6 kg	2,7 kg	3 kg	4 kg	6 kg
vojtězkové seno Ruda	-	1,5 kg	2 kg	1,8 kg	2,8 kg	2,5 kg	-	2 kg
Louka seno, 1.seč mlad	3 kg	-	-	-	-	-	-	-
Chléb	-	0,5 kg	1,5 kg	1,6 kg	2,2 kg	2 kg	-	-
ječná sláma	2,5 kg	0,5 kg	1 kg	0,8 kg	1,2 kg	1 kg	-	-
M30 ADE Blattin	0,15 kg	-	-	-	-	-	-	-
Blattin start	-	0,3 kg	-	0,3 kg	-	-	-	-
mláto čerst.	-	2,5 kg	5 kg	4,6 kg	5,4 kg	5,4 kg	3 kg	5kg
Lány porod.	-	2,5 kg	-	-	-	-	-	-
DCAB Mischund vit	-	0,15 kg	-	-	-	-	-	-
M 92 Blatin	-	0,15 kg	7 kg	-	-	-	-	-
M 18 ADE Blattin SGV	-	-	-	-	-	-	-	0,15 kg
Lány DOB	-	-	-	6,4 kg	-	-	-	-
Lány DOB A	-	-	0,6 kg	-	8,8	7 kg	-	-
Lány DOB B sl.květ	-	-	-	-	-	-	6 kg	1 kg
Melasa	-	-	-	0,8 kg	1 kg	0,6 kg	0,5 kg	0,5 kg

## 4.2. Metody zpracování

V bakalářské práci byly sledovány vztahy mezi energetickou bilancí hodnocenou tělesnou kondicí a mléčnou užitkovostí vybrané skupiny krav holštýnského plemene. Tělesná kondice byla hodnocena jeden týden před otelením a následně v intervalu 30 dnů po dobu 6. měsíců laktace. Dále byl ve stejných intervalech jako kondice evidován denní nádoj, obsah složek mléka, celkový nádoj za 100 a 200 dní v kg mléka a kg bílkovin.

Do sledování bylo zařazeno celkem 27 kusů dojnic otelených v červnu roku 2009 na farmě Ruda náležící školnímu zemědělskému podniku v Lánech. Byly zde sledovány prvotelky i dojnice na vyšších laktacích.

	Počet krav
1. laktace	11
2. laktace	8
3. laktace	4
4. laktace	4

Dojnice byly rozděleny do tří skupin podle stupně kondice před otelením

	BCS před otelením	Počet krav (n)
Skupina 1	$\geq 3,75$	3
Skupina 2	3,25 – 3,50	13
Skupina 3	$\leq 3,00$	11

Krávy byly také rozděleny do skupin podle rozdílů mezi kondicí před otelením a kondicí v prvních třech měsících laktace. Vyhodnocený rozdíl opět rozdělíme do dvou skupin podle hodnot poklesu kondice.

Rozdělení poklesu kondice v 1. měsíci po otelení

	Pokles kondice o	n
1. skupina	0,50 – 0,75 bodu	15
2. skupina	0,00 – 0,25 bodu	12

Rozdělení poklesu kondice ve 2. měsíci po otelení

	Pokles kondice o	n
1. skupina	$\geq 0,50$	14
2. skupina	$\leq 0,25$	11

### Rozdělení poklesu kondice ve 3. měsíci po otelení

	Pokles kondice o	n
1. skupina	$\geq 0,50$	21
2. skupina	$\leq 0,25$	4

V závislosti na zatřídění dojnic podle tělesné kondice před otelením, resp. změny kondice v prvním, druhém a třetím měsíci byl pro každou skupinu spočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka sledovaných ukazatelů, konkrétně denního nádoje, obsahu tuku a bílkovin v mléce v % za prvních 6 měsíců laktace a produkce bílkovin v kg za 100 a 200 dnů laktace.

## 5. VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1. Vývoj tělesné kondice celého souboru

Tělesná kondice před otelením průměrně dosáhla hodnot 3,18 (viz. příloha Tabulka č. 1), v prvním měsíci po otelení prudce klesla, nadále klesala až do třetího měsíce na hodnotu 2,48 BCS, kdy dosáhla minima. Od tohoto bodu do šestého měsíce se tělesná kondice dojnic začala obnovovat a postupně narůstat (viz. příloha Graf č. 1). Padrůněk a kol. (2004) tvrdí, že dojnice by neměly při otelení mít méně jak 3,0 BCS, jako optimální považuje tělesné skóre 3,25 – 3,75 bodu. Zkoumaný soubor sice průměrně nedosahuje optima, ale ani minima, to znamená, že dojnice by měly mít dostatečné tělesné zásoby energie pro následnou produkci mléka. V období negativní energetické bilance soubor již dosahuje optima 2,5 – 3,5 BCS. Mohu také souhlasit s Padrůněk a kol. (2004), že od 90. dne po otelení se BCS začíná postupně obnovovat a dosahovat hodnot 2,5 – 3,5 BCS. Důkazem toho, že dojnice obnovují své tělesné rezervy by měl být 180. den laktace, kdy by měly dojnice dosáhnout hodnot 3,0 BCS, náš soubor, ale v tomto hodnocení zaostává a těchto hodnot nedosahuje. Tato skutečnost může naznačovat např. problémy s úrovní výživy v první fázi laktace nebo s adaptací dojnic na nově zahájenou laktaci. BCS poukazuje na posouzení průběhu NEB v závislosti na nárůstu dojivosti a příjmu krmiva, který se během prvního měsíce zvyšuje jen pozvolna (Vacek a kol., 2009).

### 5.2. Vývoj užitkovosti a obsahu mléčných složek celého souboru

Užitkovost celého souboru stoupá do druhého měsíce laktace, kdy dosahuje nejvyššího průměrného nádoje 34 kg mléka, v dalších měsících má postupnou klesající tendenci (viz. příloha Graf č. 2). Podle Frelich a kol. (2001) trvá vzestupná fáze laktace 30 – 60 dní a po krátkém období udržení vysoké dojivosti nastává postupné ubývání nádoje. Obsah tuku je po otelení v prvním měsíci nejvyšší, nejnižší hodnoty dosahuje v měsíci druhém a to 3,76 % a následně opět stoupá. Stejně je tomu i s průměrným obsahem bílkovin (viz. příloha Tabulka č. 2). Z toho vyplývá, že v měsíci nejvyššího nádoje je obsah složek mléka nejnižší, protože podle Hofírek (2009) dojnice při krytí potřeby energie v negativní energetické bilanci využívá rezervní tuky a bílkoviny.

Není pravidlem, že když stoupá BCS, stoupá i nádoj mléka, tudíž hodnoty kondičního skóre nemusí poukazovat na výši produkce mléka. Waltner et al. (1993) také dokázal, že v rámci jeho sledování nebyl prokázán vztah mezi hodnotami BCS a úrovní produkce mléka.

### **5.3. Vývoj TK a mléčné užitkovosti v závislosti na pořadí laktace**

Podle grafu (viz. příloha Graf č. 3, 4) dojnice na první laktaci byly průměrně oteleny s nejvyšším BCS narozdíl od ostatních, jejich hubnutí, neboli pokles BCS v průběhu laktace je nejmírnější, průměrná užitkovost nejnižší. Nejnižší nádoj může souviset s obtížnými porody charakterizovanými snížením produkce mléka bezprostředně po porodu a v první třetině laktace (Kopecký, 1981). Dojnice na 3. laktaci mají naopak největší ztrátu rezerv tělesného tuku, ale už ne nejvyšší nádoj. Dojnice na 4. laktaci mají vysoký nárůst BCS od 4. měsíce a následnou nejvyšší mléčnou užitkovost.

Podle Kopecký a kol. (1977) zvyšování dojivosti souvisí s tělesným dospíváním dojnice a dosažení maximální dojivosti se ztotožňuje s ukončením tělesného růstu a vývinu. Klesání dojivosti s pokročilejším věkem souvisí s celkovým snížením intenzity látkové výměny, opotřebením zubů, způsobem výživy a ošetřováním.

Mléčná užitkovost u dojnic na všech laktacích je opět nejvyšší ve druhém měsíci po otelení. Nejvyšší průměrný nádoj mají dojnice na nejvyšší, čtvrté laktaci, nejnižší nádoj dojnice na laktaci první, proto lze souhlasit s tvrzením Frelich a kol. (2004), že v důsledku dokončení vlastního růstu se s pořadím laktace zvyšuje množství mléka.

### **5.4. Vývoj TK dle úrovně kondice před otelením**

Všechny sledované skupiny mají nejnižší hodnoty BCS shodně ve 3. měsíci laktace (viz. příloha Graf č. 5). Tento pokles navazuje na předešlou vysokou produkci mléka. Po porodu kondice klesá, od 4. měsíce se začíná opět obnovovat. Důvodem obnovy TK je to, že dojnice se dostávají do pozitivní energetické bilance, příjem energie je vyšší než výdej, přebytečná energie se přeměňuje na tělesný tuk, v důsledku toho zvyšují svou tělesnou hmotnost a kondici (Elanco, 2010).

Skupina dojnic s nejvyšší tělesnou kondicí před otelením vykazuje nejvyšší propad úrovně kondice ve třetím měsíci o více než 1 bod BCS (viz. příloha Tabulka č. 3). Pokles o 1 bod BCS představuje ztrátu tělesné hmotnosti 50 – 60 kg (Padrůněk a kol., 2004). Tento výsledek podporuje Lucy et al. (1991) tvrzením, že čím má kráva před porodem vyšší kondici, tím se u ní v poporodním období vyskytuje nižší žravost, intenzivní lipomobilizace a hubnutí. Naopak dojnice s nejnižší TK před porodem zaznamenaly pouze minimální pokles kondice v průběhu 6. měsíců laktace o 0,50 bodu a mají téměř vyrovnané hodnoty.

## 5.5. Mléčná užitkovost dojníc v závislosti na TK před otelením

U skupiny 3, tedy dojníc s tělesnou kondicí před otelením na úrovni  $\leq 3,00$  BC, byla naměřena nejvyšší průměrná denní užitkovost. Užitkovost za 100 dní laktace u této skupiny dosáhla 3105 kg (viz. příloha Tabulka č. 4), tyto hodnoty již nejsou v porovnání s ostatními skupinami nejvyšší. Lze v tomto ohledu souhlasit s tvrzením Waltner et al. (1993), že dojnice s nízkou kondicí při porodu mají v prvních měsících laktace sníženou produkci mléka narozdíl od dojníc s kondicí dostatečnou. U této skupiny byl naměřen nejvyšší průměrný nádoj za 200 dní laktace a to 5899,1 kg mléka což ale předchozímu tvrzení spíše odporuje. Nejnižšího nádoje 5678,7 kg naopak dosáhla skupina 2, tyto výsledky opět odporují tvrzení Waltner et al. (1993), který uvádí, že dojnice se středními zásobami tělesného tuku vykazují vyšší produkci mléka než ostatní. Skupina dojníc s nejvyšší tělesnou kondicí před otelením dosáhla hodnot středních, ale zato hodnot s největší variabilitou, lze proto říci, že v této skupině jsou obsaženy jednotlivé dojnice s nejvyšším celkovým nádojem za 200 dní laktace.

Podle grafu (viz. příloha Graf č. 6) lze vyzorovat, že největší vzestup dojivosti byl ve druhém a pokles u všech skupin byl ve třetím měsíci laktace. U skupiny 3 je průběh užitkovosti od 2. měsíce téměř pozvolna klesající, zatímco u skupiny 1 užitkovost postupně střídavě klesá a stoupá až do 6. měsíce. Tato skutečnost dokumentuje výraznější nedostatek energie projevující se intenzivnějším odbouráváním tělesných zásob tuku ve snaze udržet produkci mléka, popsanou v předchozí kapitole, nicméně nepokrývající veškerou potřebu živin, proto byly u této skupiny dojníc evidovány významnější odchylky v průběhu denního nádoje. Užitkovost skupiny 2 po poklesu do 4. měsíce opětovně stoupá.

V obsahu mléčných složek mezi skupinami v souvislosti s užitkovostí nebyl zjištěn žádný trend (viz. příloha Tabulka č. 5). Pouze skupina 1 ( $\geq 3,75$  BCS) dosahuje průměrně za dobu 6. měsíců nejvyšší procentuální zastoupení tuku a bílkovin, zatímco skupina 3 ( $\leq 3,00$  BCS) naopak, tyto výsledky podporuje tvrzení Markusfeld et al. (1997) o zvýšeném obsahu mléčného tuku a bílkovin u dojníc otelených při vyšším BCS. Výše obsahu mléčných složek se nijak neváže na pokles nebo zvýšení průměrného nádoje.

## 5.6. Mléčná užitkovost v závislosti na změně kondice 1. měsíc po otelení

Období po otelení je charakterizováno negativní energetickou bilancí, do které se dojnice dostává snížením příjmu krmiva a vysokou potřebou energie (Slavík a kol., 2004).

Skupina s většími změnami tělesné kondice po otelení (více než 0,5 bodu) má vyšší průměrný nádoj než skupina 2 (snížení o 0,00 – 0,25 bodu) v prvním, druhém, třetím a pátém



měsíci laktace (viz. příloha Tabulka č. 6). Nejvyššího nádoje obě skupiny dosáhly v měsíci druhém (viz. příloha Graf č. 7). S vyšší produkcí mléka stoupá mobilizace tělesných rezerv tuku dojnice, které se mění na energii pro produkci mléka, kvůli úbytku tuku dojnice hubne a dochází k postupné ztrátě i BCS bodů. Tudíž, čím větší jsou změny tělesné kondice v 1. měsíci po otelení, tím vyšší je následná produkce mléka.

Obsah mléčných složek je nejvyšší v prvním měsíci laktace, v následujícím měsíci klesá z hlediska svého vývoje na minimum a do šestého měsíce laktace se opět postupně zvyšuje, avšak hodnot prvního měsíce nedosahuje (viz. příloha Graf č. 8).

Obsah tuku je u obou skupin nejvyšší na počátku laktace, u skupiny 1 dosahuje průměrných hodnot 4,62 %, u skupiny 2 potom 4,16 %. Skupina 1 má vyšší obsah tuku i bílkovin, avšak směrodatná odchylka druhé skupiny u hodnot bílkovin je vyšší.

Na základě srovnání grafů průměrné užitkovosti a obsahu mléčných složek lze říci, že v době nejvyššího nádoje je obsah složek nejnižší.

### **5.7. Mléčná užitkovost v závislosti na změně kondice 2. měsíci po otelení**

Podle grafu (viz. příloha Graf č. 9) je celkový nejvyšší nádoj zaznamenán ve druhém měsíci. Skupina 1 nadojila maximální průměrný denní nádoj 36,5 l mléka (viz. příloha Tabulka č. 7). Ve třetím a čtvrtém měsíci laktace naopak převažuje nádoj skupiny 2. U ostatních měsíců jsou hodnoty obou skupin téměř srovnatelné s tím, že skupina 2 má nepatrně vyšší hodnoty směrodatných odchylek (viz. příloha Tabulka č. 7).

Důvodem poklesu průměrného nádoje u skupiny s většími rozdíly TK po otelení, je vyčerpání zásob energie pro produkci mléka při nejvyšším zaznamenaném nádoji ve druhém měsíci. Dojnice neměly dostatečný přísun energie pro vysokou užitkovost ve třetím a čtvrtém měsíci laktace. Proto i celkový nádoj za 200 dní je u skupiny s většími změnami TK nižší (viz. příloha Tabulka č. 7).

Obsah tuku u obou skupin je v 1. měsíci laktace nejvyšší. Obsah tuku a bílkovin u obou skupin od druhého měsíce stoupá, vrcholu dosahuje u skupiny 1 v šestém měsíci, u skupiny 2 o měsíc dříve. Můžeme tedy souhlasit s tvrzením Kopecký a kol. (1977), že v průběhu laktace je nejnižší tučnost mléka ve 2. – 3. měsíci laktace a od 5. měsíce laktace se tučnost mléka mírně zvyšuje (viz. příloha Graf č. 10).

Opět se potvrzuje, že v době nejvyšší užitkovosti je obsah složek nejnižší.

## **5.8. Mléčná užitkovost v závislosti na změně kondice 3. měsíce po otelení**

Průměrné hodnoty nádoje u skupiny 1 (snížení o více jak 0,5 bodu), kolísají od třetího měsíce ve velmi malém rozmezí a to mezi 27,4 kg – 29,1 kg (viz. příloha Tabulka č. 8). Maxima tato skupina dosáhla ve druhém měsíci, kdy převýšila průměrný nádoj druhé skupiny o 8,9 kg mléka. Celkový nádoj za 200 dní činil 5913,4 kg s odchylkou 1302,89 kg oproti skupině 2, která dosáhla mnohem nižších hodnot v obou oblastech hodnocení. Největšího poklesu průměrného nádoje u skupiny 1 bylo dosaženo v pátém měsíci a u druhé skupiny v šestém měsíci po otelení (viz. příloha Graf č. 11). Skupina s větší změnou TK od otelení ve 3. měsíci má hodnoty průměrného nádoje ve všech měsících do konce hodnocení vyšší než ve skupině s nepatrnými nebo menšími změnami kondice.

Podle grafu obsahu mléčných složek (viz. příloha Graf č. 12) obsah tuku a bílkovin u skupiny 1 stoupá v závislosti na poklesu užitkovosti této skupiny. U druhé skupiny tomu tak není, obsah tuku a bílkovin od třetího měsíce stoupá nezávisle na užitkovosti skupiny. Tento výsledek podporuje tvrzení Doležal (2000) o nejnižším obsahu bílkovin na vrcholu dojivosti a následném zvyšování jeho obsahu do konce laktace. Celkově vyšší obsah bílkovin za 200 dní laktace má skupina 1, taktéž s vyšší směrodatnou odchylkou (viz. příloha Tabulka č. 8).

Je tedy možné konstatovat, že intenzivnější odbourávání tělesného tuku v průběhu prvních 3. měsíců laktace, hodnocené snížením TK, umožnilo dojnícím dosáhnout vyšších denních nádojů i celkového nádoje za 200 dní laktace. Proto Collard et al. (2000) tvrdí, že výsledkem selekce na vysokou mléčnou užitkovost je dojnice, která pohotově mobilizuje své tělesné zásoby na úkor vlastního zdraví.

## 6. ZÁVĚR

Tělesná kondice celého souboru dosáhla nejnižších hodnot ve 3. měsíci, od tohoto měsíce se postupně zvyšovala.

Užitkovost celého souboru dosahuje vrcholu v měsíci druhém, obsah mléčných složek naopak v tomto měsíci dosáhl nejnižších průměrných hodnot.

Dojnice na čtvrté laktaci dosáhly nejvyššího nádoje za 200 dní laktace, nejnižšího pak dojnice na laktaci první. Dojnice na všech laktacích dosahují shodně nejvyššího nádoje ve druhém měsíci po otelení.

Podle dělení na skupiny v závislosti na kondici dojnic před otelením všechny sledované skupiny mají nejnižší hodnoty BCS shodně ve 3. měsíci laktace. Nejvyšší průměrné produkce mléka bylo dosaženo ve druhém a nejvyšší pokles u všech skupin byl ve třetím měsíci laktace.

Skupina s vyšším poklesem ( $\geq 0,50$  BCS) tělesné kondice v 1. měsíci po otelení má vyšší průměrný nádoj za 200 dní laktace, naopak skupina s nižším poklesem ( $\leq 0,25$  BCS) má nádoj nižší, vrcholu obě skupiny dosahují ve druhém měsíci laktace.

Skupina s většími změnami TK ve 2. měsíci po otelení má nižší nádoj ve třetím a čtvrtém měsíci než skupina druhá z důvodu nedostatku energie po předchozím vysokém nádoji.

Dále skupina s větší změnou TK od otelení ve 3. měsíci má hodnoty průměrného nádoje ve všech měsících do konce hodnocení vyšší než ve skupině s nepatrnými nebo menšími změnami kondice.

Závěrem lze říci, že intenzivnější odbourávání tělesného tuku v průběhu prvních 3. měsíců laktace, hodnocené snížením TK, působí jak na průměrnou denní užitkovost (6 měsíců), tak na celkový nádoj za 100 a 200 dní laktace i na obsah mléčných složek.

## 7. SEZNAM LITERATURY

- Bauman, D. E., Currie, W. B. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *Journal of Dairy Science*, 63, 1514-1529.
- Block, S. S., Butler W. R., Ehrhardt R. A., Bell A. W., Van Amburgh M. E., Boisclair Y. R. 2001. Decreased concentration of plasma leptin in periparturient dairy cows is caused by negative energy balance. *Journal of Endocrinology*, 171, 339-348.
- Botto, V. 1988. Užitkové vlastnosti hovězího dobytka. *Príroda*, Bratislava, 503 s.
- Bouda, J., Dvořák, R., Doubek, J. 1993. Diagnostika, léčba a prevence vybraných onemocnění trávicího ústrojí a nejvýznamnějších metabolických poruch u skotu. *Brno*, 57 s.
- Bouška, J. 2006. Chov dojeného skotu. *PROFI PRESS*, Praha, 186 s.
- Butler, W. R., Everett R. W., Coppock C. E. 1981. The relationships between energy balance, milk production and ovulation in postpartum holstein cows. *Journal of Animal Science*, 53, 742.
- Butler, W. R. 2005. Nutrition, negative energy balance and fertility in the postpartum dairy cow. *Cattle Practice*, 13, 13-18.
- Collard, B. L., Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., Petitclerc, D., Schaeffer, L. R. 2000. Relationship between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 83 (11), 2683 – 2690.
- Doležal, O. 2000. Mléko, dojení, dojírny, *Agrospoj*, Praha, 241 s.
- Drbohlav, J., Vodičková, M. 2001. Tabulky látkového složení mléka a mléčných výrobků. *ÚZPI*, Praha, 83 s.
- Frelich, J. 2001. Chov skotu. *České Budějovice*, ISBN 80-7040-512-0, 211 s.
- Hanuš, O., Frelich, J., Kron, V., Říha, J., Pozdíšek, J. 2004. Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojnic a zlepšování jejich produkce. *UZPI Praha*, ISBN 80-7271-146-6, 72 s.
- Heuer, C., Van Straalen W. M., Schukken Y. H., Dirkzwager A, Noordhuizen J. P. T. M. 2001. Prediction of energy balance in high yielding dairy cows with test-day information. *Journal of Dairy Science*, 84, 471–481.
- Hofírek, B., 2009. Nemoci skotu. *Noviko*, Brno, 1149 s.
- Houghton, P. L., Turlington L. M. 1992. Application of ultrasound for feeding and finishing animals. *Journal of Animal Science*, 70, 930-941.
- Illek, J. 12/2008. Poruchy minerálního metabolismu dojnic. *Náš chov*, 59 - 62 s.

- Illek, J. 01/2009. Vliv výživy a poruch metabolismu na reprodukci skotu. *Náš chov*, 74 – 76 s.
- Ježková, A. 09/2009. Modernizace ustájení skotu v Lánech. *Náš chov*, 57 – 58 s.
- Kopecký, J. 1977. Speciální chov hospodářských zvířat. SZN, Praha, 656 s.
- Kopecký, J. 1981. Chov skotu: velká zootechnika. SZN, Praha, 500 s.
- Louda, F. 1994. Základy chovu mléčných plemen skotu. Praha, ISBN 80-7105-070-9, 34 s.
- Lucy, M. C., Staples C. R., Michel F. M., Thatcher W. W. 1991. Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 74 (2), 473-82.
- Markusfeld, O., Galon, N., Ezra, E. 1997. Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Veterinary Record*, 141 (3), 67 – 72.
- Morrow, D. A., Hillman D., Dade A. W. 1979. Clinical investigation of a dairy herd with the fat cow syndrome. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 174, 161–167.
- Motyčka, J. 2005. Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Praha, 87 s.
- Němcová, E., Štípková, M., Zavadilová, L. 2009. Odhad plemenné hodnoty a genetických parametrů znaků zevnějšku holštýnského skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i, ISBN 978-80-7403-046-8, 15 s.
- Padrůněk, S., Drevjany, L., Kozel, V. 2004. Holštýnský svět. UNIPRESS Turnov, 345 s.
- Pavlata, L., Hofírek, B., Pechová, A., Dvořák, R. 2004. Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu. Veterinární a farmaceutické univerzita, Brno, ISBN 80-7305-501-5, 184 s.
- Roche, J. R., Berry, D. P., Kolier, E. S. 2006. Holstein-Friesian strain and feed effects on milk production, body weight, and body condition score profiles in grazing dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 89 (9), 3532-3544.
- Schröder, U.J., Staufenbiel, R. 2006. Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thickness. *Journal of Dairy Science*, 89, 1 – 14.
- Slavík, P., Illek, J., Škorič, M., Halouzka, R., Usvald, D. 2004. Lipomobilizační syndrom a steatóza jater u krav. *Veterinářství* 54, 217 – 222.
- Staples, C. R., Thatcher, W. W., Clark, J. H. 1990. Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 56, 608-612.

Škarda, J., Škardová, O. 2000. Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc. ÚZPI, Praha, 68 s.

Ticháček, A. 2007. Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka.

Agritec s.r.o., Šumperk, 88 s.

Urban, F. 2001. Chov černostrakatého skotu v České republice. ISBN 80-7271-070-2, 52 s

Urban, F., Miklík, J., Žižlavský, J. 1997. Chov dojeného skotu. APROS, Praha, 289 s.

Vacek, M., Kubešová, M. 2009. Využití BCS při řízení reprodukce u holštýnských krav. Metodika č. MZE 0002701404, 13 s.

Waltner, S. S., McNamara J. P., Brown, D., Hillers J. K. 1992. The validation of body condition score, fat cell size and deuterium oxide dilution as indirect body fat measures in lactating, Holstein dairy cattle. Journal of Dairy Science, 74, 252.

Waltner, S. S., McNamara, J. P., Hillers, J.K. 1993. Relationships of body condition score to production variables in high producing holstein dairy cattle. Journal of Dairy Science, 76, 3410-3419.

## **Internetové zdroje**

Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. 2010a. Systém a vývoj hodnocení exteriéru v ČR [online]. Holstein [cit. 2010-03-15]. Dostupné z:

<[http://holstein.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1658&Itemid=36](http://holstein.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=1658&Itemid=36)>

Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. 2010b. Ročenka kontroly užítkovosti 2009 [online]. Holstein, 18. prosinec 2009 [cit. 2010-03-15]. Dostupné z:

<[http://holstein.cz/index.php?option=com\\_rokdownloads&view=file&Itemid=47](http://holstein.cz/index.php?option=com_rokdownloads&view=file&Itemid=47)>

Elanco Animal Health. 2010. What is energy balance [online]. 28th June 2004 [cit. 2010-03-09]. Dostupné z:

<<https://www.make10.net/FILES/Nutrition%20Links/What%20is%20Energy%20Balance.pdf>

>

Louda, F. 2009. Faktory ovlivňující plodnost dojníc [online]. 20. června 2008 [cit. 2009-11-19]. Dostupné z: <[http://www.holstein.cz/soubory/ruzne\\_ppt/fakrory\\_ovliv\\_pl\\_dojnic.pdf](http://www.holstein.cz/soubory/ruzne_ppt/fakrory_ovliv_pl_dojnic.pdf)>

## 8. PŘÍLOHY

### Seznam příloh

Obrázek č. 1 – Bodování tělesné kondice

Obrázek č. 2 – Energetická bilance a BCS

Tabulka č. 1 – Průměr TK pro celý soubor

Graf č. 1 – Průměr TK pro celý soubor

Tabulka č. 2 – Vývoj mléčné užitkovosti pro celý soubor

Graf č. 2 - Vývoj mléčné užitkovosti pro celý soubor

Graf č. 3 – Vývoj tělesné kondice v závislosti na pořadí laktace

Graf č. 4 – Vývoj užitkovosti v závislosti na pořadí laktace

Tabulka č. 3 – Průměrné hodnoty BCS podle úrovně kondice před otelením

Graf č. 5 - Průměrné hodnoty BCS podle úrovně kondice před otelením

Tabulka č. 4 – Vývoj užitkovosti v závislosti na úrovni kondice před otelením

Graf č. 6 - Vývoj užitkovosti v závislosti na úrovni kondice před otelením

Tabulka č. 5 – Vývoj obsahu složek mléka v závislosti na úrovni kondice před otelením

Tabulka č. 6 – Vývoj užitkovosti a obsahu složek v závislosti na změně kondice po otelení  
v 1. měsíci laktace

Graf č. 7 - Vývoj užitkovosti v závislosti na změně kondice po otelení v 1. měsíci laktace

Graf č. 8 - Vývoj obsahu tuku a bílkovin v závislosti na změně kondice po otelení v 1. měsíci  
laktace

Tabulka č. 7 - Vývoj užitkovosti a obsahu složek v závislosti na změně kondice po otelení  
ve 2. měsíci laktace

Graf č. 9 - Vývoj užitkovosti v závislosti na změně kondice po otelení ve 2. měsíci laktace

Graf č. 10 - Vývoj obsahu tuku a bílkovin v závislosti na změně kondice po otelení ve 2.  
měsíci laktace

Tabulka č. 8 - Vývoj užitkovosti a obsahu složek v závislosti na změně kondice po otelení  
ve 3. měsíci laktace

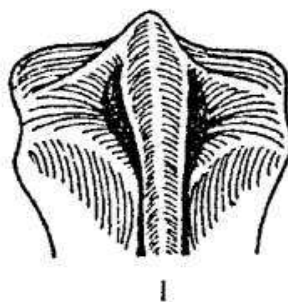
Graf č. 11 - Vývoj užitkovosti v závislosti na změně kondice po otelení ve 3. měsíci laktace

Graf č. 12 - Vývoj obsahu tuku a bílkovin v závislosti na změně kondice po otelení ve 3.  
měsíci laktace

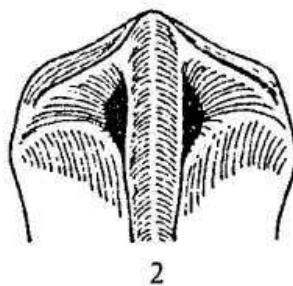
## Obrázek č. 1

Bodování tělesné kondice

BCS = 1

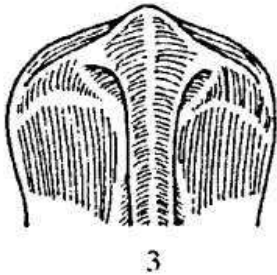


BCS = 2

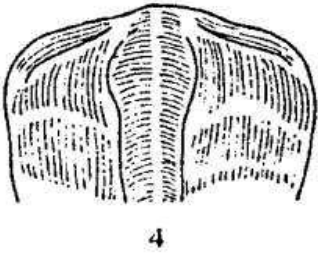




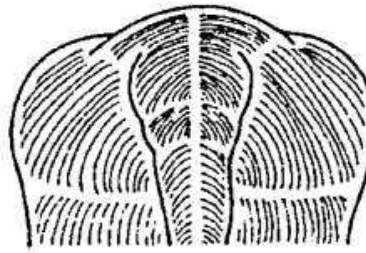
**BCS = 3**



**BCS = 4**



BCS = 5

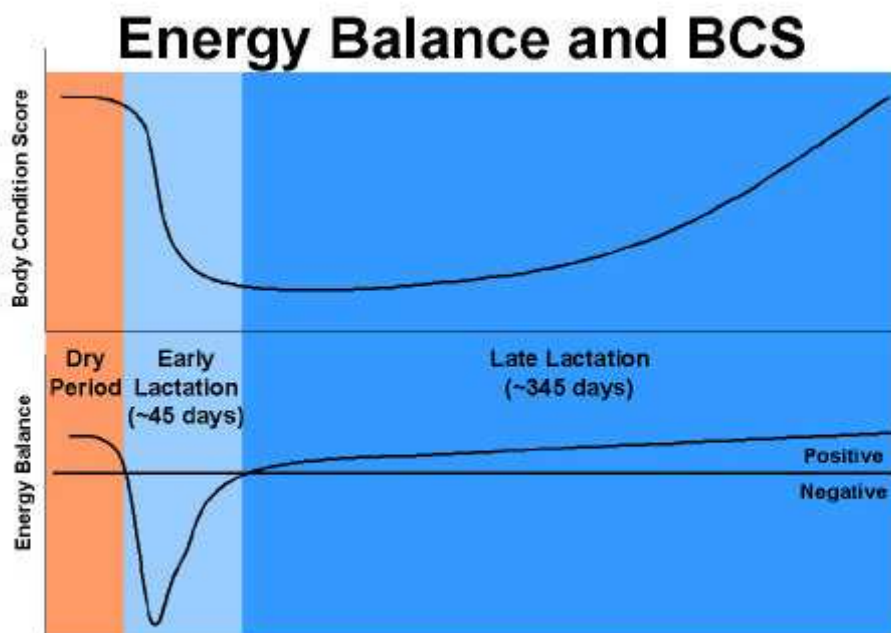


5

(Louda, 2009)

## Obrázek č. 2

Energetická bilance a BCS



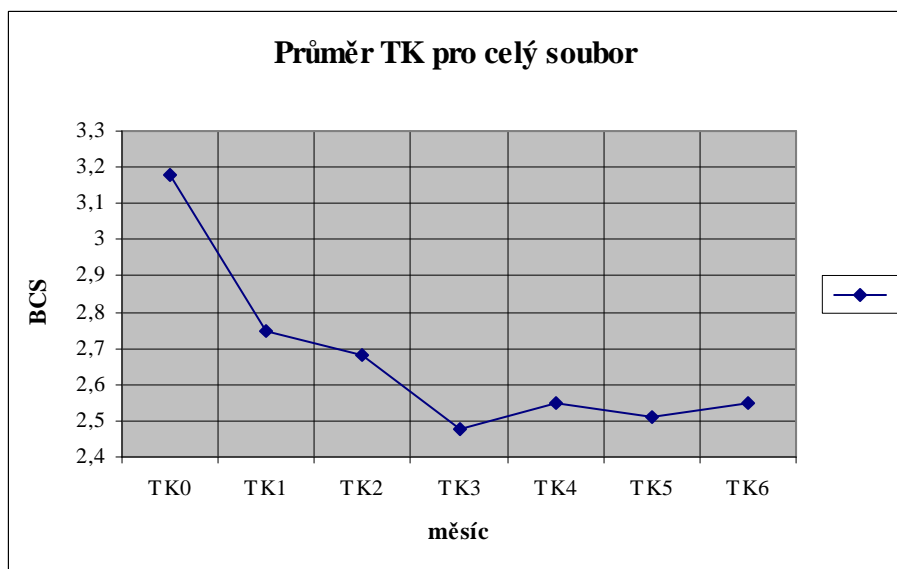
(Elanco, 2010)

## Tabulka č. 1

Průměr TK pro celý soubor

	TK0	TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6
$\bar{x}$	3,18	2,75	2,68	2,48	2,55	2,51	2,55
$s_d$	0,32	0,30	0,37	0,34	0,29	0,39	0,35

## Graf č. 1

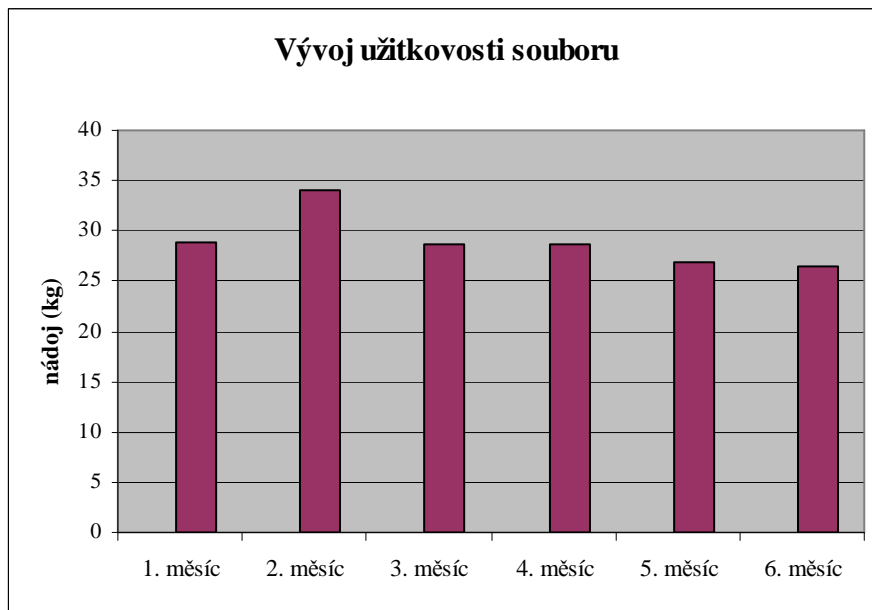


## Tabulka č. 2

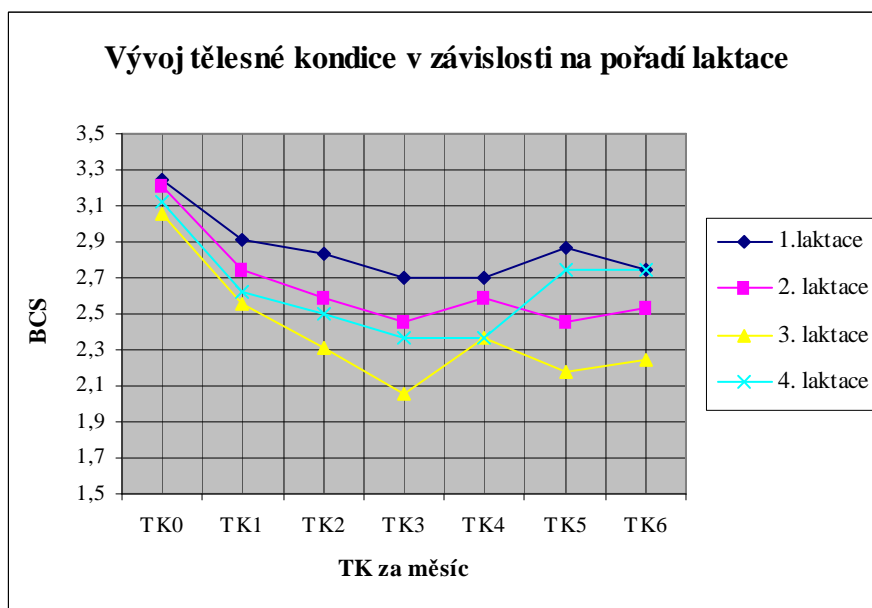
Vývoj mléčné užitkovosti pro celý soubor

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc	kg	
							100 dnů	200 dnů
$\bar{x}$ nádoj (kg)	28,8	34	28,7	28,7	26,9	26,5	3048,9	5784,5
$s_d$	7,16	9,13	8,62	7,75	7,42	5,53	704,50	1226,50
$\bar{x}$ tuk (%)	4,4	3,8	3,8	3,8	4,1	4,0		
$s_d$	0,83	0,65	0,40	0,70	0,77	0,52		
$\bar{x}$ bílk. (%)	3,2	3,0	3,0	3,3	3,4	3,4	93,0	186,2
$s_d$	0,28	0,23	0,23	0,36	0,30	0,28	21,15	36,93

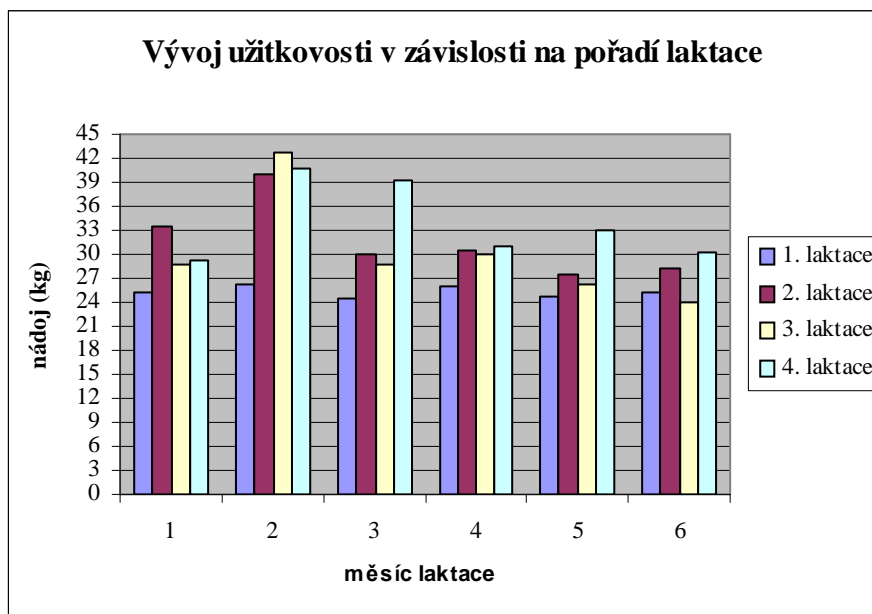
**Graf č. 2**



**Graf č. 3**



**Graf č. 4**

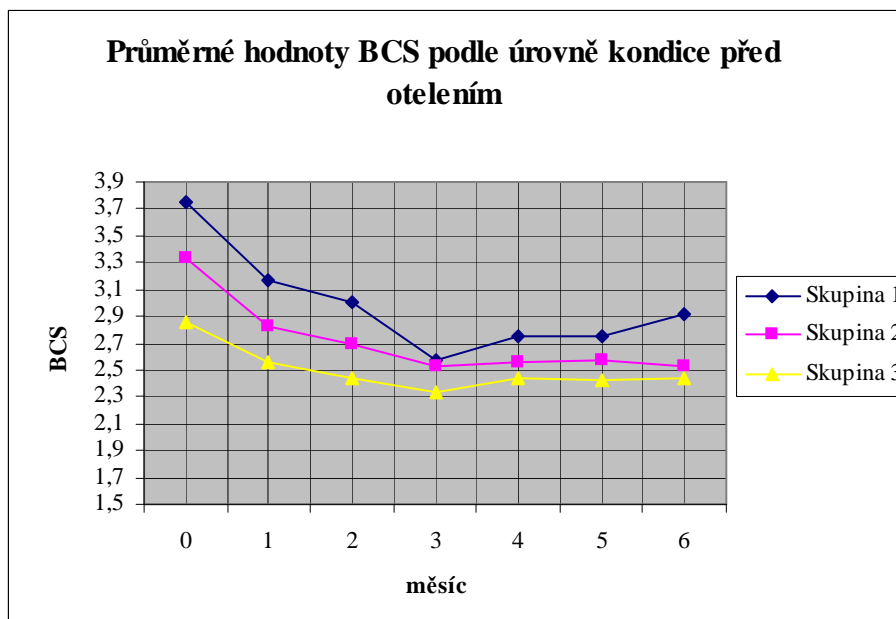


**Tabulka č. 3**

Průměrné hodnoty BCS podle úrovně kondice před otelením

		0. měsíc	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc
Skupina 1 ( $\geq 3,75$ )	$\bar{x}$ BCS	3,75	3,17	3,00	2,58	2,75	2,75	2,92
	$s_d$	0,00	0,12	0,00	0,59	0,41	0,35	0,47
Skupina 2 (3,25-3,5)	$\bar{x}$ BCS	3,33	2,83	2,69	2,53	2,56	2,58	2,53
	$s_d$	0,11	0,19	0,33	0,29	0,30	0,42	0,27
Skupina 3 ( $\leq 3,00$ )	$\bar{x}$ BCS	2,86	2,56	2,44	2,33	2,44	2,42	2,44
	$s_d$	0,17	0,19	0,36	0,20	0,16	0,30	0,28

**Graf č. 5**

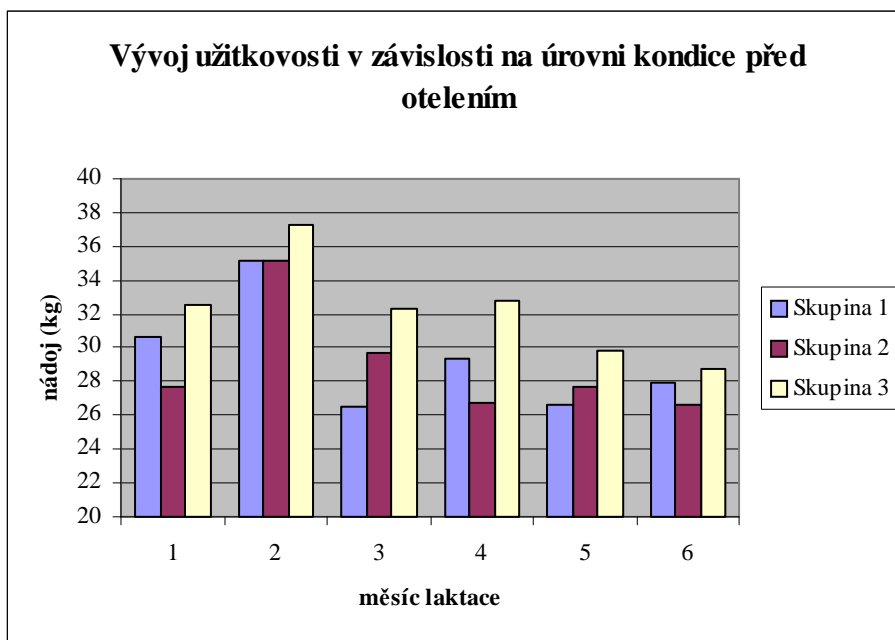


**Tabulka č. 4**

Vývoj užitkovosti v závislosti na úrovni kondice před otelením

		1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc	100 dní	200 dní
Skupina 1 ( $\geq 3,75$ )	$\bar{x}$ BCS	3,17	3,00	2,58	2,75	2,75	2,92		
	$s_d$	0,12	0,00	0,59	0,41	0,35	0,47		
	$\bar{x}$ nádoj (kg)	30,6	35,2	26,5	29,3	26,6	27,9	3141,7	5864,0
	$s_d$	6,08	13,96	11,10	11,70	10,50	7,20	981,40	1938,50
Skupina 2 (3,25-3,5)	$\bar{x}$ BCS	2,87	2,77	2,58	2,60	2,58	2,53		
	$s_d$	0,19	0,33	0,29	0,30	0,42	0,27		
	$\bar{x}$ nádoj (kg)	27,7	35,1	29,7	26,7	27,7	26,6	2878,9	5678,7
	$s_d$	7,70	7,30	5,80	5,60	2,60	3,40	492,97	681,50
Skupina 3 ( $\leq 3,00$ )	$\bar{x}$ BCS	2,50	2,48	2,33	2,43	2,38	2,44		
	$s_d$	0,24	0,36	0,20	0,16	0,30	0,28		
	$\bar{x}$ nádoj (kg)	32,5	37,3	32,3	32,8	29,8	28,8	3105,2	5899,1
	$s_d$	6,60	8,10	10,30	8,20	9,70	6,90	805,30	1452,40

**Graf č. 6**





**Tabulka č. 5**

Vývoj obsahu složek mléka v závislosti na úrovni kondice před otelením

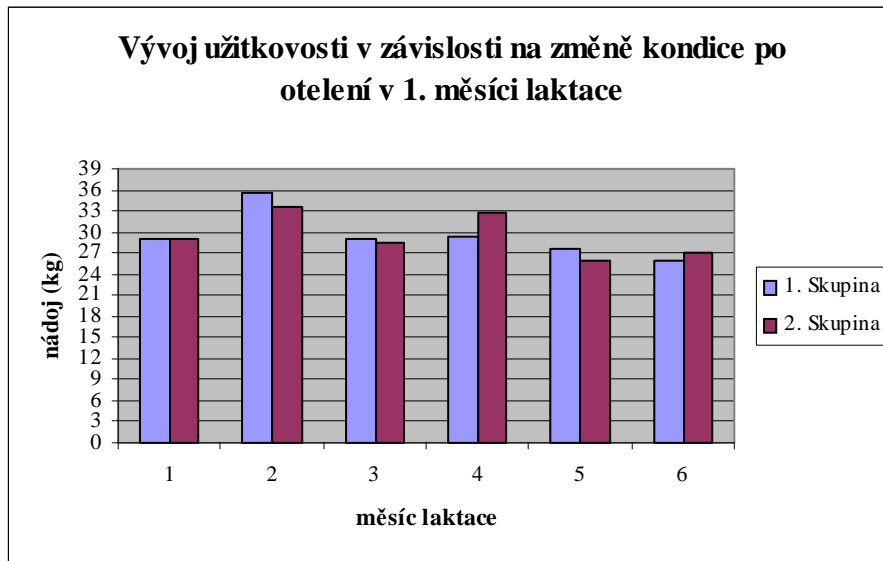
Skupina	oblast hodnocení	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc	kg	
								100 dní	200 dní
Skupina 1 (≥ 3,75)	$\bar{x}$ BCS	3,17	3,00	2,58	2,75	2,75	2,92		
	$s_d$	0,12	0,00	0,59	0,41	0,35	0,47		
	$\bar{x}$ tuk (%)	4,8	4,1	4,2	3,9	4,0	4,4		
	$s_d$	0,75	0,13	0,44	0,87	0,41	0,73		
	$\bar{x}$ bílk. (%)	3,3	3,0	3,1	3,3	3,6	3,5	95,0	185,7
	$s_d$	0,24	0,38	0,40	0,51	0,50	0,38	24,71	50,31
Skupina 2 (3,25-3,5)	$\bar{x}$ BCS	2,87	2,77	2,58	2,60	2,58	2,53		
	$s_d$	0,19	0,33	0,29	0,30	0,42	0,27		
	$\bar{x}$ tuk (%)	4,5	4,0	3,8	3,8	3,9	4,1		
	$s_d$	0,82	0,63	0,29	0,76	0,32	0,41		
	$\bar{x}$ bílk. (%)	3,2	2,9	3,0	3,3	3,5	3,5	91,3	183,7
	$s_d$	0,32	0,22	0,20	0,27	0,17	0,18	16,19	22,43
Skupina 3 (≤ 3,00)	$\bar{x}$ BCS	2,50	2,48	2,33	2,43	2,38	2,44		
	$s_d$	0,24	0,36	0,20	0,16	0,30	0,28		
	$\bar{x}$ tuk (%)	4,1	3,2	3,6	3,8	4,3	3,8		
	$s_d$	0,78	0,40	0,41	0,53	1,11	0,45		
	$\bar{x}$ bílk. (%)	3,2	3,0	3,0	3,3	3,4	3,4	94,4	189,8
	$s_d$	0,22	0,18	0,19	0,41	0,33	0,34	24,78	45,85

**Tabulka č. 6**

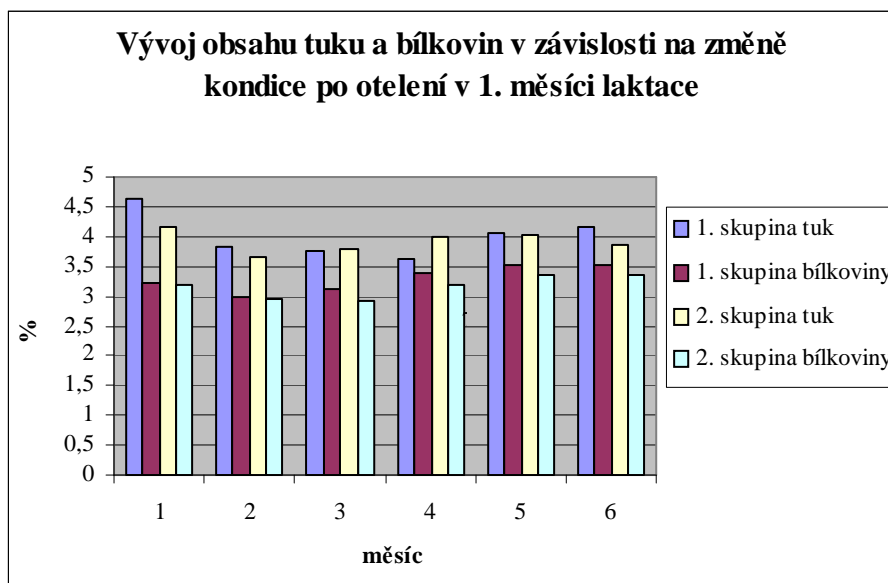
Vývoj užitkovosti a obsahu složek mléka v závislosti na změně kondice po otelení v 1. měsíci

skupina	oblast hodnocení	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc	kg	
								100 dní	200 dní
1. skupina ( $\geq 0,50$ )	$\bar{x}$ BCS	2,75	2,62	2,42	2,58	2,56	2,58		
	$s_d$	0,33	0,27	0,36	0,30	0,34	0,40		
	$\bar{x}$ nádoj	29,1	35,6	28,9	29,4	27,5	26,0	3098,3	5803,2
	$s_d$	8,59	8,97	7,24	7,35	5,49	5,34	644,66	1111,65
	$\bar{x}$ tuk	4,6	3,8	3,8	3,6	4,1	4,2		
	$s_d$	0,91	0,68	0,38	0,58	0,52	0,55		
	$\bar{x}$ bílkoviny	3,2	3,0	3,1	3,4	3,5	3,5	95,7	189,2
	$s_d$	0,29	0,26	0,25	0,33	0,32	0,27	18,73	32,60
2. skupina ( $\leq 0,25$ )	$\bar{x}$ BCS	2,79	2,75	2,54	2,52	2,44	2,50		
	$s_d$	0,27	0,44	0,30	0,28	0,44	0,25		
	$\bar{x}$ nádoj	29,0	33,5	28,6	32,6	26,0	27,1	2995,4	5762,0
	$s_d$	5,22	8,56	9,91	8,10	9,02	5,70	760,44	1349,37
	$\bar{x}$ tuk	4,2	3,7	3,8	4,0	4,0	3,9		
	$s_d$	0,70	0,59	0,42	0,77	0,98	0,98		
	$\bar{x}$ bílkoviny	3,2	3,0	2,9	3,2	3,3	3,4	90,1	182,7
	$s_d$	0,28	0,19	0,16	0,37	0,25	0,28	23,15	41,20

**Graf č. 7**



**Graf č. 8**

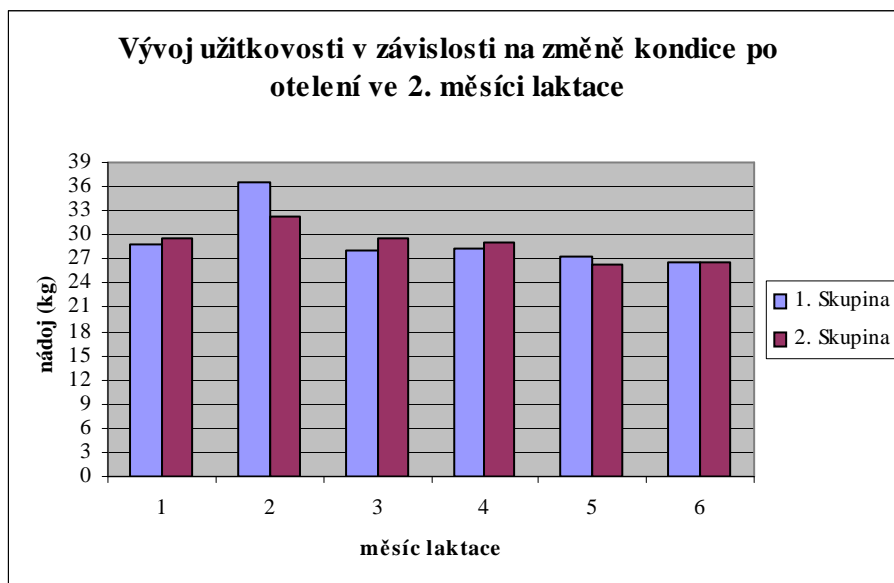


**Tabulka č. 7**

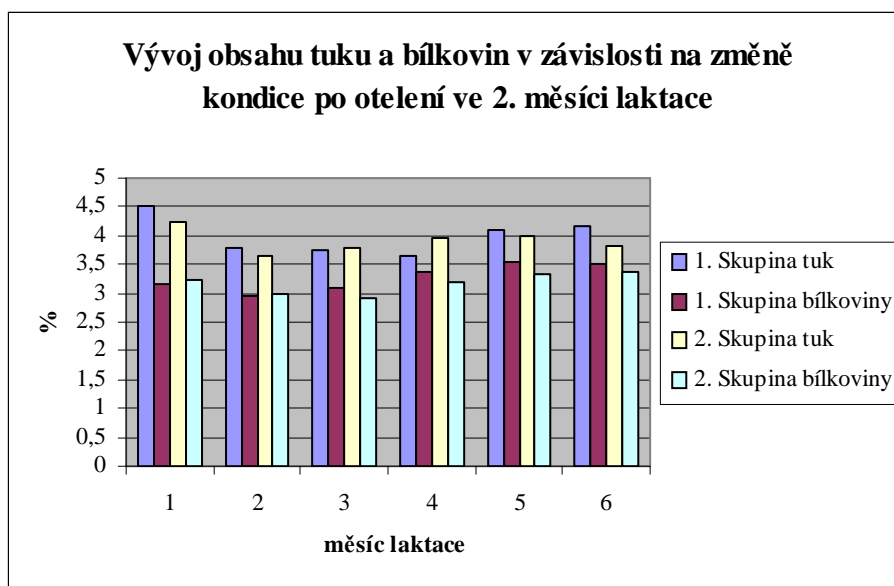
Vývoj užitkovosti a obsahu složek mléka v závislosti na změně kondice po otelení v 2. měsíci

skupina	oblast hodnocení	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc	kg	
								100 dní	200 dní
1. Skupina ( $\geq 0,50$ )	$\bar{x}$ BCS	2,77	2,54	2,38	2,55	2,52	2,54		
	$s_d$	0,27	0,39	0,36	0,30	0,36	0,40		
	$\bar{x}$ nádoj	28,7	36,5	28,0	28,4	27,3	26,5	3048,6	5728,9
	$s_d$	8,71	9,12	9,08	8,10	7,01	5,63	806,48	1404,20
2. Skupina ( $\leq 0,25$ )	$\bar{x}$ tuk	4,5	3,8	3,8	3,7	4,1	4,2		
	$s_d$	0,90	0,66	0,39	0,60	0,70	0,60		
	$\bar{x}$ bílkoviny	3,2	3,0	3,1	3,4	3,5	3,5	92,9	184,9
	$s_d$	0,30	0,27	0,28	0,39	0,33	0,30	23,38	40,53
1. Skupina ( $\geq 0,50$ )	$\bar{x}$ BCS	2,80	2,86	2,61	2,55	2,50	2,57		
	$s_d$	0,28	0,25	0,25	0,28	0,43	0,22		
	$\bar{x}$ nádoj	29,5	32,2	29,6	29,1	26,3	26,5	3049,3	5862,4
	$s_d$	4,48	7,81	7,90	7,26	7,89	5,39	547,90	916,23
2. Skupina ( $\leq 0,25$ )	$\bar{x}$ tuk	4,2	3,7	3,8	4,0	4,0	3,8		
	$s_d$	0,74	0,61	0,40	0,77	0,85	0,28		
	$\bar{x}$ bílkoviny	3,2	3,0	2,9	3,2	3,3	3,4	93,1	188,0
	$s_d$	0,26	0,17	0,10	0,29	0,21	0,22	17,90	31,12

**Graf č. 9**



**Graf č. 10**

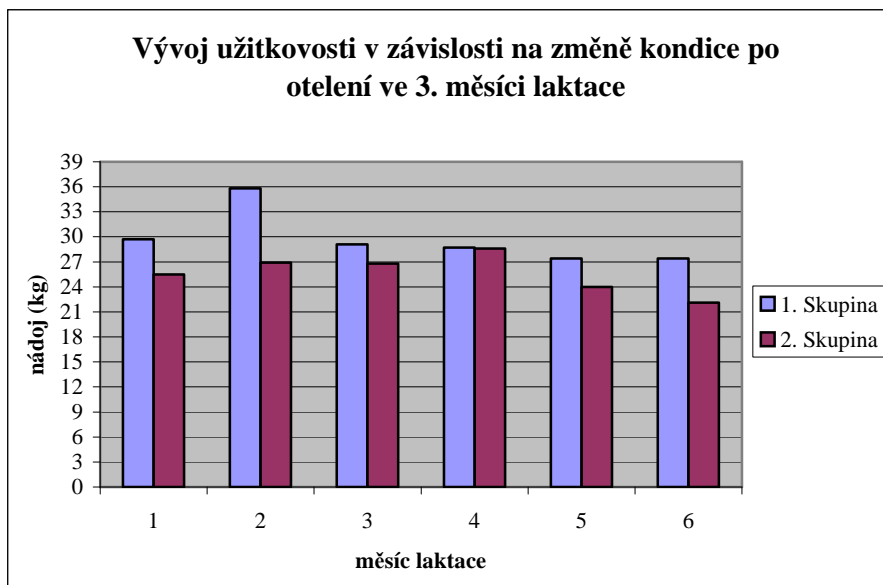


## Tabulka č. 8

Vývoj užitkovosti a obsahu složek mléka v závislosti na změně kondice po otelení ve 3. měsíci laktace

skupina	oblast hodnocení	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc	kg	
								100 dní	200 dní
1. Skupina ( $\geq 0,50$ )	$\bar{x}$ BCS	2,80	2,67	2,44	2,55	2,49	2,54		
	$s_d$	0,25	0,38	0,33	0,29	0,38	0,39		
	$\bar{x}$ nádoj	29,7	35,8	29,1	28,7	27,4	27,4	3117,8	5913,4
	$s_d$	7,54	8,91	9,07	8,10	7,96	5,45	746,51	1302,89
2. Skupina ( $\leq 0,25$ )	$\bar{x}$ tuk	4,4	3,7	3,8	3,8	4,0	4,0		
	$s_d$	0,90	0,59	0,42	0,73	0,79	0,55		
	$\bar{x}$ bílkoviny	3,2	3,0	3,0	3,3	3,5	3,5	94,9	190,3
	$s_d$	0,27	0,24	0,25	0,38	0,31	0,29	22,54	39,21
1. Skupina ( $\geq 0,50$ )	$\bar{x}$ BCS	2,69	2,75	2,69	2,56	2,63	2,56		
	$s_d$	0,37	0,31	0,32	0,27	0,41	0,11		
	$\bar{x}$ nádoj	25,5	26,9	26,8	28,6	24,0	22,1	2687,5	5140,0
	$s_d$	2,74	0,65	5,37	5,59	1,27	3,40	143,98	199,67
2. Skupina ( $\leq 0,25$ )	$\bar{x}$ tuk	4,4	3,8	3,7	3,8	4,2	4,1		
	$s_d$	0,17	0,92	0,27	0,51	0,64	0,31		
	$\bar{x}$ bílkoviny	3,3	3,0	3,0	3,4	3,3	3,4	83,3	166,0
	$s_d$	0,34	0,08	0,07	0,25	0,21	0,24	3,96	2,92

**Graf č. 11**



**Graf č. 12**

