

Česká zemědělská univerzita v Praze



Fakulta agrobiologie, potravinových  
a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky

# **Vztah mezi změnou tělesné kondice před zapuštěním a zabřezáváním holštýnských krav**

## **Diplomová práce**

Autor práce: Bc. Radek Hlavnička

Vedoucí práce: Ing. Mojmír Vacek, CSc.

2012

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: **Vztah mezi změnou tělesné kondice před zapaštěním a zabřezáváním holštýnských krav** vypracoval(a) samostatně a použil(a) jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne: .....  
.....  
podpis autora práce

### Poděkování:

Chtěl bych poděkovat Ing. Mojmíru Vackovi, CSc. za vedení mé bakalářské práce a její konzultace. Dále děkuji pracovníkům zemědělského podniku ZOD Brniště na Českolipsku za umožnění sledování krav a práci s daty na VKK Velký Grunov.

## Abstrakt:

Cílem práce bylo zpracovat přehled literatury k tématu hodnocení tělesné kondice krav a vyhodnotit údaje vztahu změn BCS krav po porodu k jejich užitkovosti a plodnosti.

Sledování bylo prováděno ve stádě dojníc na farmě VKK Velký Grunov zemědělského podniku ZOD Brniště v regionu Česká Lípa. Vlastní sledování proběhlo ve dvou obdobích: 1. období v roce 2008 a bylo v něm zahrnuto 277 krav a 2. období v roce 2010 a bylo v něm zahrnuto 174 krav.

BCS byla hodnocena autorem práce u krav po porodu, u krav v období 21. a 42. den laktace a v dalších říjích, kdy byly krávy inseminovány. Hodnocení krav probíhalo jednou týdně u krav, u kterých proběhla daná událost. Celkem bylo provedeno 1935 posouzení BCS u 451 krav.

Výsledky práce ukazují, že hodnota BCS krav při otelení měla vliv na průběh tělesné kondice na začátku laktace. Krávy s nižší tělesnou kondicí při otelení měly minimální změnu tělesné kondice. Oproti tomu krávy s vyšší BCS při otelení měly na začátku laktace různě velký pokles tělesné kondice (nejvíce došlo k poklesu tělesné kondice u krav nejučtějších při otelení v prvních 21. dnech laktace). Z toho vyplývá, že se dostaly do NEB.

Nejvyšší výraznost 1. říje byla u krav s BCS 3,25 a méně při otelení. Naopak výraznost 2. říje byla u krav s vyšší tělesnou kondicí při otelení.

Inseminační interval měly statisticky průkazně nejdelší krávy s nízkou tělesnou kondicí při otelení, nejkratší inseminační interval byl u krav s BCS 3,5 při otelení. Krávy s vyšší tělesnou kondicí při otelení měly interval opět prodloužený.

Průkazný vliv na servis periodu měly krávy se změnou BCS mezi 42. dnem laktace a 1. inseminací. Zajímavé je, že krávy, které v tomto období tělesnou kondici snížily měly nejkratší servis periodu oproti kravám, které svou kondici nezměnily, nebo ji naopak zvýšily.

Na obsah tuku v mléce měl průkazný vliv stupeň BCS při otelení, kdy krávy s tělesnou kondicí 3,5 bodu měly nejnižší procentický obsah tuku v mléce za 100 dní laktace.

Obsah bílkovin v mléce byl ovlivněn změnou BCS mezi otelením a 21. dnem laktace. Krávy, které v tomto období nezměnily svou tělesnou kondici měly nejvyšší obsah bílkovin v mléce v procentech za 100 dní laktace.

Produkce ECM byla nejvyšší u krav s nejvyšší tělesnou kondicí při otelení. Krávy hubené při otelení měly produkci ECM nízkou.

Klíčová slova: dojný skot, body tělesné kondice, negativní energetická bilance, reprodukce, energetická korekce mléka

## Summary:

The aim of the work was review of literature about evaluation of body condition of cows and estimation of the relation between body condition score (BCS) change of cows after calving and their performance and fecundicity.

The experiment was carried out in herd of dairy cows in VKK Velky Grunov farm of company ZOD Brniste in region Ceska Lipa. Body condition was evaluated in two periods: 1st period in year 2008 with 277 cows and 2nd period in the year 2010 with 174 cows described.

BCS was evaluated by author of work for cows after calving, cows between 21st and 42nd day in milk and in next rutting when the cows were artificially inseminated. Evaluation of cows was done in the week when the concrete event occurred. Totally the 1,935 BCS were recorded of 451 cows.

The results show that BCS of cows during calving had significant influence on progression of body condition in the beginning of lactation. Cows with lower BCS during calving had minimal change in body condition, however cows with higher BCS during calving had variable decrease in body condition in the beginning of the lactation (highest decrease of BCS was observed in the fattiest cows during 1st and 21st day in milk). Thus these cows had negative energy balance.

Most expressive first rutting was in cows with BCS 3.25 and less during calving and most expressive second rutting was in cows with higher body condition during calving. Cows with higher body condition during calving had longer interval between rutting.

Significant influence on service period was observed between BSC change in 42nd day in milk and first insemination. Interesting fact is, that cows with decreasing body condition in this period had shortest service period in comparison with cows with no condition change or with cows with increasing condition.

The BCS during calving had significant effect on the content of fat in milk and cows with BSC 3.5 had the lowest fat content in milk in first 100 days of their lactation.

Protein content in milk was influenced by BCS change between calving and 21st day in milk. Cows with no body condition change had highest content of protein ratio in milk in first 100 days of lactation.

ECM production was highest in the cows with the highest body condition during the calving. Skinny cows had low ECM production.

Keywords: Dairy cattle; Body Condition Score; Negative Energy Balance; Reproduction, Energy Corrected Milk

## **OBSAH:**

1. ÚVOD.....	1
2. CÍL PRÁCE .....	1
3. PŘEHLED LITERATURY .....	2
3.1. Negativní energetická bilance u dojnic .....	2
3.2. Tělesná kondice .....	2
3.2.1. Metody zjišťování tělesné kondice .....	2
3.2.2. Změny tělesné kondice v průběhu života jedince .....	4
3.2.3. Hodnocení tělesné kondice u krav dojného užitkového typu .....	5
3.2.4. Význam zjišťování tělesné kondice .....	6
3.3. Vztah mezi energetickou bilancí nebo tělesnou kondicí a plodností krav .....	7
3.4. Plodnost skotu a její hodnocení.....	12
4. METODIKA .....	15
4.1. Zemědělský podnik ZOD Brniště na Českolipsku .....	15
4.1.1. Rostlinná výroba .....	15
4.1.2. Živočišná výroba.....	15
4.2. Materiál a metodika sledování .....	22
4.2.1. Třídění krav podle tělesné kondice při otelení. ....	23
4.2.2. Třídění krav podle změny tělesné kondice mezi danými obdobími v laktaci. ....	23
5. VÝSLEDKY .....	27
5.1. Základní statistické vyhodnocení sledovaných ukazatelů u celého hodnoceného souboru krav.....	27
5.2. Průběh tělesné kondice na začátku laktace u krav ve skupinách podle BCS při otelení .....	28
5.3. Změny tělesné kondice mezi sledovanými událostmi u krav ve skupinách podle BCS při otelení .....	30
5.2. Výraznost 1. a 2. říje a březost po 1. inseminaci u skupin krav podle BCS při otelení.....	32
5.3. Výsledky analýzy variance hodnocených ukazatelů .....	33
5.3.1. Průkaznost vlivu variantních efektů.....	33
5.3.2. Statistická průkaznost rozdílů u hodnocených ukazatelů mezi skupinami v rámci použitého efektu. ....	35
6. DISKUSE.....	46
6.1. Průběh tělesné kondice na začátku laktace u krav podle BCS při otelení .....	46
6.2. Pozorované výsledky reprodukce u krav podle BCS při otelení. ....	46
6.3. Hodnocení výsledků analýzy variance .....	46
7. ZÁVĚR .....	49
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	50

## **1. ÚVOD**

Reprodukční výkonnost je jednou z významných vlastností ovlivňujících ekonomiku dojeného skotu. Faktorů, které ovlivňují plodnost je poměrně velké množství, ale mezi nejčastější a nejzávažnější v současném chovu skotu patří faktory managementu stáda, především úroveň výživy a řízení reprodukce. Pokud není dosaženo parametrů chovu odpovídajících plemenné příslušnosti, úrovni užítkovosti a výživy, lze hovořit o poruchách reprodukce, k jejichž odstranění je třeba nejprve nalézt příčiny a poté zavést účinná opatření k nápravě a eliminaci nepříznivého stavu.

Problematika poruch reprodukce je spojována s negativní energetickou bilancí (NEB), ke které u krav po otelení a při vzestupu laktační křivky dochází zejména z důvodu neadekvátní výživy. NEB se prohlubuje u vysokoužitkových krav, jejichž doživost po otelení velmi rychle vzrůstá, zvláště pak u krav, které nejsou dobře připraveny na vysoký příjem sušiny krmiva po otelení. Tento nepříznivý poporodní stav by mohl být identifikován prostřednictvím hodnocení tělesné kondice (BCS) a jejich změn v průběhu mezidobí a následným zlepšeným managementem krmení v jednotlivých fázích reprodukčního cyklu eliminován.

Snaha o nalezení vztahu mezi tělesnou kondicí dojnice a její reprodukční schopností je předmětem mnoha studií, v nichž autoři dospěli k názoru, že obnovení reprodukčních funkcí u krav po otelení je závislé na odpovídajícím přísunu energie, tzn. maximální možné eliminaci negativní energetické bilance.

Ačkoli již byla možnost využití hodnocení tělesné kondice studována mnohými autory, ne vždy se jejich názory shodují a neumožňují tak učinit závěr přijatelný pro praktické využití tak, aby bylo v praxi možné optimalizovat působení složitého mechanismu vlivu výživy na reprodukční schopnost krav.

## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem práce bylo zpracovat přehled literatury k tématu hodnocení tělesné kondice krav a dílčím způsobem vyhodnotit údaje vztahu změn tělesné kondice krav po otelení k jejich úrovni užítkovosti a plodnosti.

## **3. PŘEHLED LITERATURY**

### **3.1. Negativní energetická bilance u dojnic**

K negativní energetické bilanci (NEB) v prvních měsících laktace dochází u převážné většiny vysokoužitkových dojnic. Příčinou je zaostávání příjmu živin z krmné dávky za potřebou pro rychle narůstající produkci mléka. Nedostatek živin, zejména energie, tak dojnice hradí ze svých tělesných zásob. Krávy, které ztratí příliš mnoho tělesných rezerv počátkem laktace, využívají většinu energie ke krytí potřeby pro produkci a trpí nedostatkem tělesných zdrojů pro růst, plodnost a odolnost. V důsledku negativní energetické bilance a zvýšeného odbourávání zásobního tuku dochází často ke vzniku metabolických poruch a onemocnění jako je ketóza, metritidy, kulhání či snížení imunity zvířat. Z hlediska vztahu NEB a výkonnosti dojnic bylo zjištěno, že nedostatek energie postihuje především narušení reprodukčních funkcí (Vacek a Stádník, 2007).

Navzdory vlivu energetické bilance na zdraví a reprodukci byly doposud všechny šlechtitelské programy dojného skotu jednostranně zaměřeny na agresivní zvýšení dojivosti bez ohledu na změny ostatních vlastností zvířat. To má významný dopad na metabolismus krávy jak při využití tak při obnově tělesných energetických rezerv (Miglior a kol., 2005).

### **3.2. Tělesná kondice**

Ke sledování energetické bilance krav je nejčastěji používáno subjektivní hodnocení tělesné kondice (Body Condition Score = BCS) zvířat. Tělesná kondice je odrazem výživného stavu zvířete a souvisí s hmotností, věkem a fyziologickým stavem zvířete (Fiedlerová, 2005).

Hodnocení tělesné kondice je subjektivní metoda stanovující množství tuku na těle živého zvířete. Zatímco osvalení je spíše záležitostí vázanou na genetický potenciál, množství tělesného tuku je víceméně výsledkem výživného režimu (Říha a kol., 2004).

#### **3.2.1. Metody zjišťování tělesné kondice**

Říha (2003) píše, že se kondice zvířat sledovala zjišťováním hmotnosti krav. A dodává, že průkopnická byla tabulka Kinga (1969).



Tabulka: Vztah změn hmotnosti krav k úspěšnosti první inseminace – King (1969)

změna hmotnosti	n	úspěšnost zabřezávání na 1. ins	
		n	%
přírůstek:			
25 a více kg	16	16	100
13-24 kg	31	24	77,4
0-12 kg	51	36	70,6
úbytek:			
0-12 kg	41	11	26,8
13-24 kg	32	2	6,2
25-28 kg	8	0	0

Podle Waltnera a kol. (1993) je tělesná kondice rychlá, neinvazivní, levná, avšak subjektivní metoda odhadování tukových zásob u mléčného skotu v závislosti na rámci a hmotnosti těla.

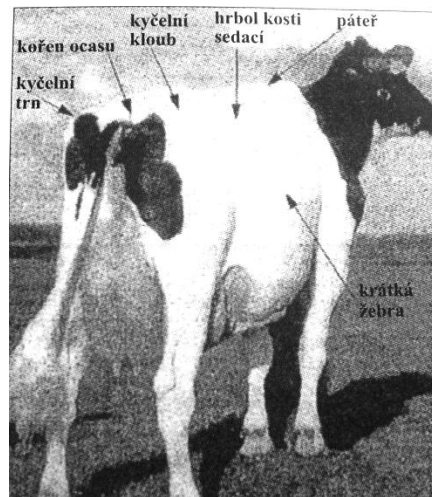
Metoda zjišťování tělesné kondice podle Pryce a Løvendahl (1999) je založena na vizuálním a hmatovém (dotykovém) ohodnocení tělesných tukových rezerv v oblasti zad a pánevní krajiny pomocí 1 až 5 bodů. Podle Edmonson a kol. (1989) je zjišťování tělesné kondice poloobjektivní, opakovatelná a lehká metoda, která třídí zvířata podle jejich tělesných rezerv v závislosti na jejich tělesném rámci. Autor vyvinul schéma napomáhající při hodnocení tělesné kondice. Zatímco Ferguson (1994) vytvořil systém založený na statistickém sjednocení popisů tělesných partií. Uvádí, že je možné rozdělit hodnocení tělesné kondice v rozmezí od 2 do 4 bodů po 0,25 bodech. Toto rozdělení pravděpodobně nebude možné použít při určování tělesné kondice menší než dva a větší než čtyři body.

Fiedlerová (2005) uvádí, že hodnocení se provádí vizuálně, případně se doplňuje palpací v následujících tělesných partiích:

1. trnové výběžky bederních obratlů
2. příčné výběžky bederních obratlů
3. přechod mezi trnovými a příčnými výběžky trnových obratlů
4. přechod příčných výběžků do hladové jámy, tzv. polnicový efekt (hodnotí se zprava)
5. kyčelní a sedací hrbol
6. hýžděová krajina (ohraničena kyčelním hrbolem, sedacím hrbolem a velkým chocholíkem stehenní kosti)
7. krajina mezi kyčelními hrboly
8. krajina kořene ocasu

Stejně tak Hanuš a kol. (2004) tvrdí že, celkový systém hodnocení se ustálil na posouzení tukového pokryvu přibližně na sedmi až osmi místech těla s tím, že posouzení množství tuku na ocasních jamkách na hrbolech sedacích kostí je považováno za základní.

Obrázek: Místa pro hodnocení tělesné kondice podle Říhy (2003)



Podle Vacka a Stádníka (2007) se vrstva podkožního tuku posuzuje vizuálně v místech, kde kůže přiléhá ke kostnímu podkladu. Krajinu kolem kořene ocasu, oblast kyčelních hrbolů a beder se hodnotí při pohledu ze zadu a z boku na zvíře. U plemen masného a kombinovaného užitkového typu, která mají více vyvinuté osvalení, se v případě průměrné a nadprůměrné kondice (3 a více bodů) soustředíme na oblast kořene ocasu a „vyplnění“ zádě mezi kyčelními hrboly při pohledu ze zadu a z boku.

### 3.2.2. Změny tělesné kondice v průběhu života jedince

Míra úbytku tělesných rezerv a doba dosažení dna záporné energetické bilance je závislá na úrovni řízení stáda a na individualitě zvířete. Stav tělesné kondice se během života zvířete mění. Do prvního otelení má stoupající trend a dále kolísá v závislosti na průběhu mezidobí. Při narození má tele tělesnou kondici na úrovni 2 až 2,5 bodu, rostoucí jalovice by měly mít kondici na úrovni 3 bodů a při otelení 3,5 bodu. Po prvním otelení kráva nadále roste a proto u ní může docházet ke zvyšování hmotnosti při současném poklesu tělesné kondice. V dalších laktacích se trendy živé hmotnosti a kondice vyrovnávají a když klesá hmotnost, klesá i kondice. Prvotelky mívají většinou vývoj kondice během laktace vyrovnanější než krávy na vyšších laktacích. Rozdíly v tělesné kondici mezi zvířaty v daném

období života nebo mezidobí jsou dány také geneticky a souvisí s plemennou příslušností (Vacek a Stádník, 2007).

Fiedlerová a kol. (2005) uvádějí, že rostoucí jalovice by měly mít průměrnou kondici 3, při prvním otelení 3,5, v časně laktaci 3, uprostřed laktace 3,25, v pozdní laktaci 3,5, stejně tak v době stání na sucho.

### **3.2.3. Hodnocení tělesné kondice u krav dojného užitkového typu**

Měřítkem mobilizace rezerv z tělesných tkání jsou změny živé hmotnosti a výživného stavu - tělesné kondice zvířat. Stupeň tělesné kondice bývá hodnocen zpravidla pomocí pětibodové stupnice s rozlišením na 0,5 až 0,25 bodu. Předmětem bodování je síla vrstvy podkožního tuku v oblastech s bezprostředním kostním podkladem, tj. v oblasti zádě, kořene ocasu a beder. V literatuře se bodování tělesné kondice často označuje zkratkou BCS z anglického „Body Condition Scoring“ (Vacek a Stádník, 2007).

Většina autorů využívá pětibodový systém hodnocení, který upřesnil Parker (1994), který navrhl následující metodiku BCS:

#### **Kondiční stupeň – 1**

Kráva je kachetická. Konce krátkých výběžků obratlů jsou ostré a celkově připomínají vystupující „polici“. Trnové výběžky jednotlivých obratlů páteře ostře prominují. Sedací a kyčelní kosti jsou ostře profilovány. Krajina kyčlí a stehen je propadlá. Anální krajina je pokleslá. Jen velmi málo zvířat by mělo být takto hodnoceno.

#### **Kondiční stupeň - 2**

Kráva je hubená. Konce krátkých žeber jsou na pohmat zřetelné, avšak - stejně jako jednotlivé obratle - méně vystupují. Výběžky obratlů nevytvářejí dojem police, protože tolik nevyčnívají nad hladovou jámu. Kyčelní a sedací hrboly sice vystupují, avšak prohloubení krajiny nad kyčelním kloubem a mezi nimi je méně výrazné. Krajina kolem řitě je mírně propadlá a ochod méně vystupuje.

#### **Kondiční stupeň -3**

Kráva je v průměrné tělesné kondici. Krátká žebra lze cítit při mírném tlaku. Vyčnížení těchto kostí a dojem police mizí. Hřbet připomíná zaoblený hřeben střechy a kyčelní a sedací kosti jsou zaobleny a vyrovnány. Anální krajina je vyplněna, avšak ukládání tuku zde není zřetelné.

#### **Kondiční stupeň – 4**

Jednotlivá krátká žebra lze cítit jen při silném tlaku. Výběžky obratlů jsou zaobleny tak, že žádný „policový efekt“ nevzniká. Hřeben nad páteří přechází plynule do bederní krajiny a zádě a je zaoblený. Kyčelní hrboly jsou kulaté, krajina mezi nimi a nad páteří je plochá. Krajina kolem sedacích hrbolů vykazuje místa s uložením tuku.

#### **Kondiční stupeň - 5**

Kráva je v tučné kondici. Skladba kostí horní linie není patrná, kyčelní a sedací hrboly a příčné bederní výběžky jsou špatně viditelné. Zjevná jsou depozita tuku kolem kořene ocasu a nad žebry. Obrysy stehen jsou vyklenuté (konvexní), hřbet je výrazně zakulacený.

### **3.2.4. Význam zjišťování tělesné kondice**

Hodnocením a zaznamenáváním tělesné kondice monitorujeme řízení výživy dojnic. Její sledování má velký preventivní význam při předcházení vzniku onemocnění souvisejících s chybami ve výživě v různých fázích laktace. 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, které nesmí dosáhnout patologické úrovně. Bodování tělesné kondice je tedy důležitým nástrojem při hodnocení nutričního stavu stáda. Podstatou jejího hodnocení je odhad přiměřenosti velikosti energetických = tukových rezerv těla (Pavlata a kol., 2004).

Hanuš a kol. (2004) ve svém díle uvádí že, vzhledem k tomu, že zjišťování hmotnosti dojnic je velmi pracné a odhad její ztráty je málo přesný, proto chovatelé skotu využívají bodové hodnocení tělesné kondice, které se již stalo v některých chovech běžnou součástí managementu stáda.

Hodnocení tělesné kondice může být užitečné jako indikátor vlastností při selekci pro zlepšení reprodukčních vlastností a zdraví krav. Autoři uvádějí, že hodnocení tělesné kondice geneticky koreluje se zlepšením reprodukčních vlastností po přechodu na mléčnou produkci (Dechow a kol., 2001; Veerkamp a kol., 2001; Pryce a kol., 2000).

V současnosti je doporučováno hodnocení intenzity odchovu ve vztahu k výživnému a zdravotnímu stavu s využitím tělesné kondice v průběhu celého odchovu, od narození telat až po první otelení jalovic (Stádník a kol., 2006).

Hodnocení BCS chovatelům dává možnost řídit výživný a zdravotní stav u vysokoužitkových zvířat. Proto je tato metoda používána zejména jako pomůcka při řízení

stáda. Je snadno zjistitelná i ve velkých koncentracích zvířat a je dostatečně přesná k vyjádření rozdílů v tělesných zásobách u zvířat stejného plemene (Motyčka a kol., 2005).

Podobně se vyjadřuje i Hanuš a kol. (2004), který tvrdí, že metoda bodového hodnocení tělesné kondice charakterizuje jak individuální, tak i skupinovou variabilitu využití živin v metabolismu zvířat, proto může sloužit chovatelům jako vhodná pomůcka pro usměrňování či změnu skladby krmné dávky.

Vacek a Stádník (2007) ještě dodávají, že v reprodukční fázi, kdy je cílem zapuštění a zabřeznutí krav, je vhodné posoudit tělesnou kondici u krávy v říji a podle jejího výživného stavu rozhodnout, zda je vhodné ji zapustit. Větší šanci zabřeznout mají krávy s pozitivní energetickou bilancí, která se projeví zlepšující se tělesnou kondicí. Individuální přístup může zlepšit procento zabřezávání po 1. inseminaci a snížit počet inseminací potřebných k zabřeznutí (inseminační index) a dokonce i zkrátit průměrný interval (oproti plošně uplatňovanému pozdnímu zapuštění všech vysokoužitkových krav).

### **3.3. Vztah mezi energetickou bilancí nebo tělesnou kondicí a plodností krav**

Nástup laktace a znovunastolení postpartálního estrálního cyklu jsou procesy, které si konkurují v potřebě energie. Homeostatické kontrolní mechanismy však dávají větší prioritu ve využívání přijatých živin a tělesných tkání k laktaci. Energetická bilance je klíč k časování první postpartální ovulace u dojených krav. Akutní dynamické změny v energetické bilanci během časně laktace nebo při odstavu poskytují krávkám informace o jejím metabolickém stavu spíše, než absolutní výše energetické bilance. V průběhu energetického deficitu odpovídají krávy pozitivně na změny v energetické bilanci znovu zahájením ovariálního cyklu (Stevenson a kol., 1997).

Nástup estrálního cyklu po otelení je tedy ovlivněn změnami živé hmotnosti v pozdním stadiu březosti a kondicí v období otelení. McClure (1994) zjistil, že u krav v dobré kondici ( $\geq 2,5$  v 5 bodové stupnici) dochází k nástupu říje ve velmi krátké době po porodu, krávy s nižší úrovní kondice nebo se ztrátou živé hmotnosti v pozdní březosti mají nástup říje progresivně později. Nízký podíl zabřezávání byl pozorován u dojených krav s nadměrnou ztrátou živé hmotnosti na začátku laktace ( $> 10\%$ ) nebo u krav, ztrácejících na váze od otelení do zapuštění více než  $1\%$  týdně a u masných krav, které pomalu přirůstaly ( $< 14\text{ kg}$ ) do zapuštění. Dojené krávy ve špatné kondici a masné krávy v kondici  $< 2,5$  z 5 bodů byly v době zapuštění neplodné.

Lalman a kol. (1997) sledovali vliv hmotnosti po porodu a změny tělesné kondice na délku anestru u podvyživených masných jalovic. Délka období mezi porodem a obnovení luteální aktivity je jedním z nejdůležitějších reprodukčních a ekonomických ukazatelů v chovu krav.

Vztahem mezi kondicí a reprodukcí se zabýval rovněž Studer (1998) a uvádí, že vysoce užitkové krávy, které jsou hubené a poklesla u nich tělesná kondice o 0,75 až 1 bod, často vykazují anestrus. Doporučuje ideální kondiční skóre při zaprahování v rozmezí 3,25 až 3,75 bodu. Dále konstatuje, že krávy se skóre kondice 4 a více, mají vyšší výskyt chorob v postpartu včetně ulehnutí po porodu, zadržetí placenty, metritidy, ztučnělých jater a ketózy. Interval do první říje, servis perioda a mezidobí jsou u těchto krav příliš dlouhé a mnohé z těchto krav mají zvýšený výskyt cyst spojený s anestrem nebo se u nich vyskytuje stálý dominantní folikul během období návratu z anestru. U holštýnských prvotetek rodičích při hmotnosti < 545 kg při kondičním skóre  $\leq 3,0$  pozoroval autor častěji prodloužení anestru a i častější potíže při porodu. Dále tento autor zjistil, že přebytek proteinů degradovatelných v batoru spojený se ztrátou dusíku zapříčiňuje zvýšení močovinového dusíku v krvi, což má za následek pokles zabřezávání a zvyšování embryonální úmrtnosti.

Domecq a kol. (1997) zjistili, že při výživě, která zajišťovala zvyšující se dojivost do 120. dne, se u vysokoužitkových holštýnských krav ve velkých chovech zvyšovala pravděpodobnost zabřeznutí. Pokles tělesné kondice během prvního měsíce laktace byl spojen se snižováním pravděpodobnosti koncepce. Zdravotní problémy měly menší vliv na zabřezávání než tělesná kondice nebo dojivost. Tělesná kondice během období stání na sucho a prvních 30 dnů laktace je významným nástrojem k identifikaci krav s rizikem, že nezabřeznou po I. inseminaci.

K protichůdnému závěru dospěli ve své práci i Morrison a kol. (1999), když zjišťovali, zda velké změny tělesných rezerv v období od střední do pozdní březosti následně ovlivňují reprodukční schopnost krav telících se v nižší tělesné kondici a usoudili, že reprodukční schopnost krav telících se v nižší tělesné kondici není ovlivněna velkými změnami tělesných energetických rezerv během posledních tří měsíců březosti.

Nejednotnost názorů na tuto problematiku však potvrzují další studie, z nichž je význam sledování tělesné kondice zřejmý. Např. Benaich a kol. (1999) provedli studii, kterou chtěli jasně ukázat stupně zmobilizování tělesných rezerv po otelení a vliv na reprodukční funkce dojnic po porodu. V jejich práci byl zjištěn pokles BCS u zvířat po otelení a potvrzena

mobilizace jejich tělesných rezerv během tohoto období. Proto tito autoři tvrdí, že stupeň mobilizace tělesných rezerv po otelení má vliv na reprodukční poporodní funkce krav.

Také Suriyasathaporn a kol. (1998) studovali vztah mezi tělesnou kondicí a poporodní reprodukční schopností u mléčných krav. Krávy s tělesnou kondicí při otelení  $< 3$  měly nízké zabřezávání po I. inseminaci. Ztráta tělesné kondice prvních 45 dní po otelení byla spojena s prodlouženou servis periodou a intervalem. U krav s kondicí  $< 2$  po 45. dni laktace a před I. inseminací byla menší pravděpodobnost zabřeznutí po I. inseminaci ve srovnání s kravami, které měly vyšší tělesnou kondici. Úbytek tělesné kondice a aktuální tělesná kondice před zabřeznutím nebo I. inseminací nebo před obojím mohou být použity pro prognózu servis periody a intervalu u mléčných krav.

Vliv bilance energie v postpartálním období na následnou fertilitu vyhodnotili ve své práci i Senatore a kol. (1996). Postpartální interval do první ovulace se prodlužoval se zvětšující se negativní energetickou bilancí a snižoval se vzrůstající tělesnou hmotností při porodu nebo se snižováním ztrát tělesné hmotnosti během sledované periody. Luteální aktivita odhadovaná podle plochy pod křivkou plasmatického progesteronu se zvyšovala v prvním cyklu postpartu, dále se zvyšovala se zkracujícím se intervalem do první ovulace, zvyšující se energetickou bilancí během prvního týdne laktace a snížením ztrát tělesné hmotnosti. Zabřezávání po první inseminaci pozitivně korelovalo s počtem ovulací před inseminací, dále se zvyšující se energetickou bilancí během prvního měsíce postpartu, se snižováním počtu dnů do první ovulace a se zvyšující se tělesnou hmotností při porodu. Energetická bilance a tělesná hmotnost jsou důležité pro délku postpartálního intervalu do první ovulace a následné fertility jak u prvotetek, tak i u krav na vyšší laktaci.

Benaich a kol. (1999) uvádějí, že stupeň mobilizace tělesných rezerv dojníc v období post partum bude mít závažný dopad na jejich reprodukční funkce, zejména na délku intervalů od otelení do návratu ovariální aktivity, od otelení do první inseminace, od otelení do zabřeznutí a od otelení do otelení.

Vztah mezi překrmováním a nadměrnou kondicí v období stání na sucho a problémy vysokoprodukčních mléčných krav během poporodního období studovali mj. Rukkwamsuk a kol. (1999). Překrmování mléčných krav během stání na sucho vede k nadměrné tělesné kondici při otelení a snížení příjmu potravy po otelení a následkem toho dochází u vysokoprodukčních krav s vysokou kondicí nevyhnutelně ke kritické negativní energetické bilanci (NEB) po porodu oproti kravám s normální žravostí. Během NEB je energetický nárok

krávy zabezpečován lipolýzou a proteolýzou. Kritická NEB provokuje změny v biochemické, endokrinní a metabolické soustavě odpovědné za produkci, udržování zdraví a reprodukci postpartálních krav. Tyto změny zahrnují i zvýšení krevní glukózy a koncentrace insulinu a také zvýšení koncentrace NEFA (neesterifikované mastné kyseliny) v krvi. Vysoká koncentrace NEFA způsobená intenzivní lipolýzou je doprovázena zhoršením funkce imunitního systému, což činí krávy náchylnější k infekci. Metabolické nemoci, jako ketóza, hypokalcémie a dislokace slezu jsou ovlivněny vysokou kondicí při otelení. Změny v biochemických, endokrinních a metabolických pochodech jsou spojeny s oddálením prvních viditelných příznaků říje, s prodloužením intervalu od otelení do první ovulace, sníženým zabřezáváním a prodloužením mezidobí. Je možné, že rostoucí koncentrace NEFA v krvi přímo poškozuje ovariální funkce.

Obdobně i Moreira a kol. (2000) sledovali vliv BCS na zabřezávání po synchronizaci říje u krav a zjistili, že krávy ve skupině s nízkým BCS měly snížené zabřezávání, přičemž tyto výsledky jsou ve shodě s pozorováním např. Ambrose a kol. (1999), nebo Stevenson a kol. (1999), kdy BCS při zahájení synchronizace bylo v korelaci s mírou zabřezávání.

Pryce a kol. (2001) se ve své rozsáhlé studii zabývali vztahem mezi BCS od porodu do 26. týdne laktace a reprodukčními ukazateli (mezidobí, interval do 1. říje, interval do 1. inseminace, zabřeznutí po 1. inseminaci). Svým výzkumem potvrdili, že krávy, které ztrácely kondici a byly hubenější než průměr v 10. týdnu laktace a ty, které byly hubenější než průměr po 10 týdnech měly nižší reprodukční výkonnost. I z této práce je tedy patrné, že mezi BCS a fertilitou existuje nepříznivý vztah a že BCS může být použito jako nástroj pro selekci a management ke zlepšení reprodukční výkonnosti.

Stejně tak Banos a kol. (2004) citují studie, z nichž je patrné, že rozsáhlá mobilizace tělesných rezerv může mít negativní vliv na fertilitu a zdraví krav. Jiní autoři však vztah mezi ztrátami BCS a reprodukční výkonností nenašli (Ruegg a Milton, 1995; Waltner a kol., 1993, Gillund a kol., 2001, Roche a kol., 2007).

Dechow a kol. (2004), Kafi a Mirzaei (2010) aj. konstatují, že plodnost dojného skotu je více nepříznivě korelována s užitkovostí. Některé studie ale ukazují, že vysokoužitkové dojnice na farmách s dobrou úrovní managementu stáda měly lepší ukazatele reprodukce než dojnice na farmách s nižší dojivostí a horším managementem (Windig a kol. 2005).

Zajímavé výsledky byly získány při hodnocení vztahu mezi kondicí v 8. a 9. měsíci gravidity a v prvních 100 dnech laktace a úrovní reprodukčních ukazatelů (Stockdale, 2001).



Bylo zjištěno, že dojnice se stejnou kondicí po otelení jako v 8. a 9. měsíci gravidity dříve zabřezávají než dojnice, které ztloustnou a hubnou - ty lépe dojí, ale vykazují horší reprodukční ukazatele. Tento vztah se jeví výraznější při hodnocení kondice v 8. měsíci březosti k úrovni užitkovosti a plodnosti, než kondice v 9. měsíci gravidity. Zároveň tělesná kondice v době otelení (stejně jako úroveň výživy) významně ovlivňuje postpartální anestrus a hodnota kondičního skóre po otelení spolu s výraznými změnami v energetické hodnotě dávky před porodem je dispozicí pro následnou reprodukční schopnost (Hanuš, 2004).

Zurek a kol. (1995) konstatují, že u mléčných krav byly učiněny kroky k nalezení vztahu intervalu mezi otelením a první ovulací a metabolickým statutem a byl pozorován obrácený vztah mezi balancí energie a časem nástupu postpartální ovariální aktivity. V momentě ovulace byla energetická bilance stále negativní, avšak ve všech případech se zmenšovala.

Vacek a Stádník (2007) shrnují, že množství tělesných tukových rezerv krávy nebo jalovice má vliv na výskyt potencionálních komplikací bezprostředně po otelení, na mléčnou užitkovost, a ukazatele reprodukce nadcházející laktaci. Příliš hubené krávy mají sníženou dojivost v nedostatku tělesných rezerv, dále zvýšený výskyt metabolických poruch (ketóza, dislokace slezu). U těchto hubených krav dochází k opožděnému nástupu říjových cyklů po otelení. Příliš tlusté krávy mají více komplikací při porodu a snížený příjem krmiv začátkem laktace, což může způsobit zvýšení výskytu metabolických onemocnění a snížení mléčné užitkovosti. Autoři dále uvádějí, že zhoršené zabřezávání souvisí více se ztrátou tělesné kondice během prvních třiceti dnů laktace než s případnými zdravotními problémy nebo s vysokou užitkovostí. Krávy s nadměrnou kondicí při otelení ztrácejí zpravidla více tělesné hmotnosti (kondice) na počátku laktace a mají déletrvající zápornou energetickou bilanci, což zvyšuje výskyt zdravotních a reprodukčních problémů. Proto je snahou chovatelů udržet dojnice v optimálním výživném stavu s minimálními změnami tělesné kondice během celého mezidobí, zejména po otelení. Autoři shrnuli vliv ztráty tělesné kondice začátkem laktace na zabřezávání v následující tabulce:

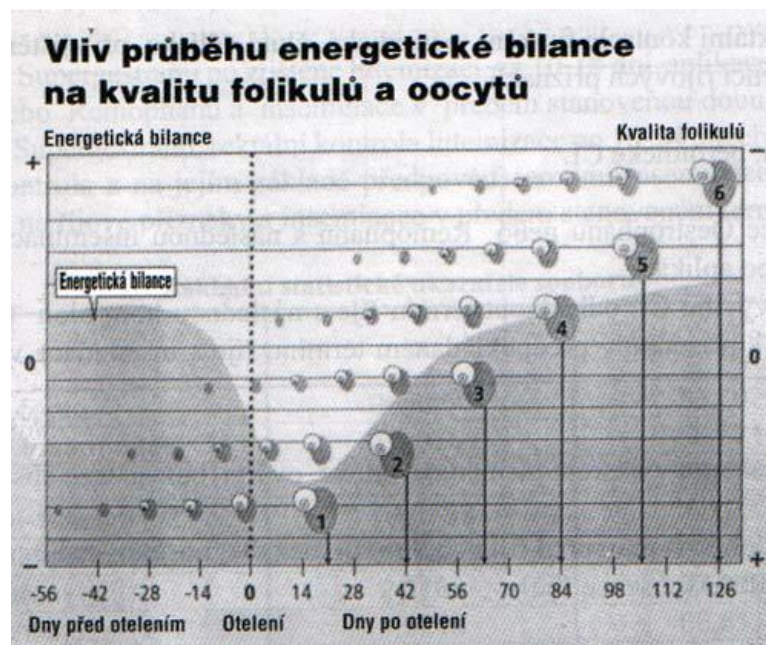
<b>ztráta BCS</b>	<b>zabřezávání</b>
méně než 1 bod	50%
1 až 2 body	34%
více než 2 body	21%

(Vacek a Stádník, 2007)

Pryce a kol. (2001) sledovali 534 krav telící se v období 1988 až 1999. Krávy byly náhodně rozděleny do dvou skupin. Obě skupiny byly krmeny adlibitně, avšak jedna skupina měla dvojnásobně koncentrovanější krmnou dávku. U skupiny krav s méně koncentrovanou krmnou dávkou se snížila tělesná kondice a došlo ke zhoršení reprodukčních ukazatelů.

U našich plemenic skotu je servis perioda dlouhá okolo 120 dní. Folikuly zrající před negativní energetickou bilancí nejsou využity a teprve folikuly rostoucí a ovulující kolem 120. dne po otelení jsou schopny oplození a dalšího vývoje (Říha, 2003).

Obrázek: Vliv průběhu energetické bilance na kvalitu folikulů a oocytů (Říha, 2003)



### 3.4. Plodnost skotu a její hodnocení

Louda a kol. (1999) uvádí, že plodností rozumíme schopnost produkovat životaschopné potomstvo. Realizuje se produkcí pohlavních buněk a oplozením vajíčka ve vhodném prostředí pro vývoj nového jedince, dále porodem telete s rozdílnou životaschopností.

Plodnost zvířat je nejen základní biologická vlastnost, ale i základní užitková vlastnost, protože je předpokladem výroby mléka, masa a ostatních živočišných produktů a tím je na ní závislá rentabilita chovu (Majzlík, 2004).

Zajištění pravidelné reprodukce je základní podmínkou ekonomické produkce v chovu hospodářských zvířat. U skotu je tato stránka ještě důležitější vzhledem ke skutečnosti, že skot produkuje během relativně dlouhé březosti pouze jedno mládě a březost a porod spouští důležité hormonální mechanismy hospodářsky důležité laktace. Po porodu probíhá u plemenice poporodní období, charakterizované především nástupem hormonálně stimulované laktace a z hlediska reprodukce involucí dělohy a znovu nastoupením pravidelných pohlavních funkcí cca 42 dnů po otelení. Délka březosti je téměř konstantní veličina a činí u nás chovaných plemen 285 - 289 dní (Louda a kol., 1999).

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 jak uvádí (Bouška a kol., 2006).

K hodnocení reprodukční výkonnosti jednotlivých zvířat i celého stáda je třeba znát reprezentativní ukazatele, které reprodukční výkonnost neboli plodnost charakterizují.

Nejpoužívanějšími ukazateli plodnosti u skotu jsou podle (Hofírka a kol., 2004):

- Interval

Určení optimální doby od porodu do první inseminace musí zohledňovat dvě protichůdné tendence. Intenzifikace reprodukce vyžaduje v co největší míře zkracovat tuto dobu, zatímco biologické možnosti a zdraví zvířete vytvářejí určitý limit pro minimální délku intervalu.

S přihlédnutím na uvedené údaje za vhodnou hodnotu intervalu u mléčných krav lze považovat 65 – 75 dnů.

- Březost po první inseminaci

Procento březosti po první inseminaci u jalovic ovlivňuje především pohlavní zralost zvířat (plnohodnotnost pohlavního cyklu), termín inseminace, technika inseminace a kvalita ejakulátu. U krav úspěšnost první poporodní inseminace limituje dokončení kompletní involuce dělohy a nástup plnohodnotného pohlavního cyklu.

Uspokojivá březost po první inseminaci je kolem 65% u jalovic a kolem 45% u krav.

- Březost po všech inseminacích

Uspokojivá březost po všech inseminacích nezávisle na jejich počtu je minimálně 90 % u jalovic a 75 % u krav.

- Inseminační index

Inseminační index je odrazem celkové úspěšnosti inseminace a ukazuje za jakou cenu je ve stádě dosaženo celkového procenta březosti.

Uspokojivá hodnota inseminačního indexu je u krav menší než 2. U jalovic by měla být o 0,1 – 0,2 nižší než u krav.

- Servis perioda

Tento ukazatel společně s mezidobím patří k nejvýznamnějším ukazatelům reprodukční výkonnosti. Je odrazem výše uvedených ukazatelů, tedy intervalu inseminací od porodu a úspěšnosti inseminací.

Uspokojivá hodnota servis periody u mléčných krav je do 120 dní.

- Intenzita zapouštění a zabřezávání

Procentuelní podíl inseminovaných a zabřezlých krav ve stádě během jednoho měsíce.

Při kontinuální reprodukci má být v každém měsíci zapuštěno z celkového stavu 7 – 8 % krav a zabřeznout by mělo 6 – 6,5 %.

- Test nepřeběhlých

Procento krav nepřebíhajících se po první inseminaci k určitému dni, obvykle k 30., 60. a 90. dni po inseminaci.

Uspokojivé hodnoty testu při hodnocení ke 30. – 90. dni jsou 75 – 60 %.

- Celkové procento březosti

Okamžitý nebo za určitou dobu procentuální podíl zabřezlých krav ve stádě.

Při kontinuální reprodukci by se mělo procento březích krav ve stádě pohybovat kolem 50 %.

- Mezidobí

Počet dní mezi dvěma porody. Patří k nejvýznamnějším ukazatelům reprodukční výkonnosti. Je výslednicí výše uvedených ukazatelů.

Za uspokojivé mezidobí v chovech s vysokou užitkovostí v současné době lze považovat hodnoty do 400 dnů.

- Natalita

Počet živě narozených telat od 100 krav za 1 rok.

Uspokojivá hodnota tzv. čisté natality je 75 a více.

## **4. METODIKA**

Sledování související s dosažením cíle diplomové práce bylo provedeno ve stádě dojnic na farmě VKK Velký Grunov zemědělského podniku ZOD Brniště na Českolipsku ve dvou obdobích. První sledování proběhlo v roce 2008, druhé v roce 2010.

### **4.1. Zemědělský podnik ZOD Brniště na Českolipsku**

#### **4.1.1. Rostlinná výroba**

Zemědělské obchodní družstvo Brniště hospodaří v obilnářsko-bramborářské výrobní oblasti v nadmořské výšce od 320 do 340 m na půdách středních až lehkých. Roční úhrny srážek se v Brništi pohybují okolo 700 mm.

ZOD Brniště celkově obdělává 2 300 ha zemědělské půdy, z toho výměra orné půdy činí 2 050 ha a 250 ha tvoří trvalé travní porosty.

#### **4.1.2. Živočišná výroba**

##### **4.1.2.1. Chov Skotu**

###### **4.1.2.1.1. Obecné údaje**

ZOD Brniště chová holštýnské plemeno skotu na farmě VKK Velký Grunov. Odchov jalovic od věku 6 měsíců do zjištění březosti probíhá v OMD v Kamenici u Zákup.

Počty zvířat v kategoriích chovaných na VKK Velký Grunov ve sledovaných obdobích:

<b>kategorie</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
dojnice	655	663
telata do 2 měsíců	76	82
býčci do 4 měsíců	84	83
jalovičky do 6 měsíců	23	16
plemenný býk	1	1

Ukazatele výroby mléka

<b>Ukazatel</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
denní výroba mléka v kg	18 420	17 614
denní dodávka mléka do mlékárny v kg	17 340	17 044
průměrný denní nádoj na krávu v kg	28,12	26,57

Průměrná užitkovost krav v KU za normované laktace v období 07/2007-06/2008:

<b>laktace</b>	<b>počet krav</b>	<b>kg mléka</b>	<b>% tuku</b>	<b>kg tuku</b>	<b>% bílkovin</b>	<b>kg bílkovin</b>
<b>1.</b>	255	10548	3,74	395	3,13	330
<b>2.</b>	170	12139	3,84	467	3,12	378
<b>3. a další</b>	202	11806	3,85	454	3,10	366
<b>celkem</b>	627	11391	3,81	434	3,12	355

Průměrná užitkovost krav v KU za normované laktace období 10/2010-09/2011:

<b>laktace</b>	<b>počet krav</b>	<b>kg mléka</b>	<b>% tuku</b>	<b>kg tuku</b>	<b>% bílkovin</b>	<b>kg bílkovin</b>
<b>1.</b>	288	10108	3,54	358	3,14	317
<b>2.</b>	169	11795	3,52	415	3,13	369
<b>3. a další</b>	207	11487	3,59	412	3,11	357
<b>celkem</b>	664	10993	3,55	390	3,12	344

Výsledky reprodukce za období 07/2007-06/2008:

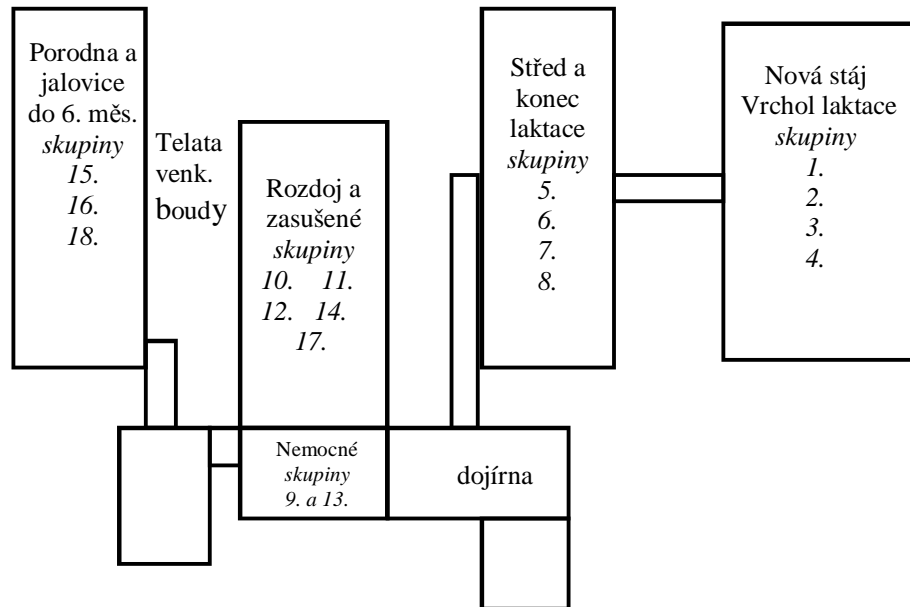
<b>kategorie</b>	<b>březí po 1.ins</b>	<b>březí po všech ins</b>	<b>servis perioda</b>	<b>inseminační interval</b>	<b>inseminační index</b>
<b>jalovice</b>	64,9	57,4			1,7
<b>krávy</b>	39,7	37,5	133,4	84,1	2,3

Výsledky reprodukce za období 10/2010-09/2011:

<b>kategorie</b>	<b>březí po 1.ins</b>	<b>březí po všech ins</b>	<b>servis perioda</b>	<b>inseminační interval</b>	<b>inseminační index</b>
<b>jalovice</b>	66,4	65,8			1,5
<b>krávy</b>	31,7	32,1	141,9	86,5	2,5

Stádo dojnic je rozděleno do skupin podle fáze laktace s přihlédnutím k dennímu nádoji a podle zdravotního stavu. Skupiny krav jsou rozmístěny ve 4 stájových objektech, které zobrazuje následující schéma:

Schéma VKK Velký Grunov:



Rozpis skupin:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 - vrchol laktace             | 11 - somatické buňky                        |
| 2 - vrchol laktace             | 12 - léčení                                 |
| 3 - vrchol laktace - prvotelky | 13 - nemocné vrchol laktace                 |
| 4 - vrchol laktace - prvotelky | 14 - na sucho                               |
| 5 - střed laktace              | 15 - otelené                                |
| 6 - střed laktace              | 16 - příprava na porod                      |
| 7 - konec laktace              | 17 - stání na sucho                         |
| 8 - konec laktace              | 18 - porodní boxy                           |
| 9 - nemocné nohy               | 19 - vysokobřezí jalovice (0,5 km od farmy) |
| 10 - rozdoj                    |   |

#### **4.1.2.1.2. Technologie ustájení**

V nové produkční stáji je volné boxové ustájení s vyhrnováním kejdy automatickými shrnovacími lopatami a čerpáním přes separátor do velkoobjemových jímek. Separát se používá ke stlaní v boxových ložích nové stáje, případně se kompostuje.

V ostatních stájích jsou boxová lože nastýlána slámou pomocí rozdrůvadla na velké hranaté balíky. Hnůj je vyhrnován traktorem s čelní radlicí na venkovní hnojiště. .

K dojení krav slouží paralelní dojírna 2 x 14 míst. Nadojené mléko se chladí v průtokových chladičích a uskladňuje se ve venkovním tanku na mléko o kapacitě 24 000 litrů.

#### **4.1.2.1.3 Výživa a krmení**

Objemná krmiva vyrábí pro středisko chovu dojníc středisko rostlinné výroby. Ostatní krmiva jsou nakoupená. Složení a množství směsné krmné dávky je řízeno palubním počítačem, do kterého se denně nahrávají aktuální data z počítače od zootechniků. Krmnou dávku sestavuje krmivářská firma dle fáze laktace a úrovně užitkovosti. Příklady krmné dávky pro jednotlivá období sledování jsou uvedeny v následujících tabulkách.



**Složení krmné dávky pro dojnice na VKK Velký Grunov (v kg na kus a den) v roce 2008**

<b>KRMIVO</b>	<b>1.fáze</b>	<b>rozdoj</b>	<b>2.fáze</b>	<b>3.fáze</b>	<b>suchostoj.</b>	<b>příprava porod</b>
Sláma	0,80	0,80	0,20	0,30	2,00	1,40
Seno	1,40	1,30	0,80	0,70	2,20	1,80
Sojovy ex.šrot	1,80	1,20	2,00	-	-	1,40
Řepkový ex.šrot	-	-	0,70	1,00	-	-
Bavlníkové semeno	1,50	1,00	-	-	-	-
Kukuřičné výpalky	0,50	-	0,80	1,00	-	0,40
Obili krmné	4,20	3,40	3,80	1,80	-	1,60
Suprachor	0,80	0,60	-	-	-	0,30
Mláto pivovarské	10,00	8,00	7,00	7,00	-	3,00
LKS	6,30	3,30	6,80	4,60	-	2,00
CCM	2,50	1,00	-	-	-	0,50
Senáž vojtěš.	13,00	6,00	17,00	-	-	5,50
Senáž vojtěškotr.	-	-	-	18,50	16,00	-
Kukuřičná siláž	13,50	12,00	11,50	11,00	8,00	11,00
Unidop D51 + E	0,18	0,20	0,18	0,18	-	-
Unidop D0	0,08	0,05	0,05	-	0,15	0,06
Unidop PP	-	-	-	-	-	0,08
Sůl krmná	0,07	0,03	0,07	0,07	0,02	-
Vápenec krmný	0,20	0,10	0,15	-	-	-
Kyselý uhl.sodný	0,10	0,10	-	-	-	-
MAN MLV	0,50	0,30	-	-	-	-
Flax Pro	-	0,40	-	-	-	0,20
Lactofeed	-	-	-	-	-	0,20
Optigen	0,10	0,10	-	-	-	0,05
Monokalciumfosfát	-	-	-	-	-	-
Fermenten	-	0,40	-	-	-	-
sušina	26,29	18,48	22,49	18,55	11,75	13,56
%sušiny	45,70	45,87	44,05	40,19	41,41	45,98
NL	16,98	17,40	16,98	15,74	12,70	16,08
NEL	7,14	7,13	6,73	6,30	5,18	6,67
vláknina	15,04	15,39	15,43	18,18	26,47	17,80

**Složení krmné dávky pro dojnice na VKK Velký Grunov (v kg na kus a den) v roce 2010**

<b>KRMIVO</b>	<b>1.fáze</b>	<b>3.fáze</b>	<b>suchostoj.</b>	<b>příprava na porod + porod</b>
Sláma	-	-	2	2,5
Luční seno	0,5	1	2,5	1,4
Melasa	0,5	0,3	-	-
Sojový extrahovaný šrot	2,5	1,7	0,3	0,6
Řepkový extrahovaný šrot	1,7	0,9	-	-
Cukrovarské řízky	0,9	0,3	-	-
Pivovarské mláto	6	4	0,5	1
Krmný vápenec	0,09	-	-	-
Kukuřičná siláž	23	20	7,5	10
Multisan Nektar	0,05	-	-	-
Kristall Hefe	0,03	-	-	0,03
Dextrofat Protect	0,1	-	-	-
Kukuřice semeno	2,6	1,8	0,3	0,5
Profisan	0,37	-	-	0,15
Uhličitán sodný	0,1	-	-	-
Oves směska	3	3	4	3
Tritikale + pšenice	4	2,4	0,3	1,4
Travní senáž	4	4	4	3
Senáž vojtěška	8	8	7	5
Camisan	-	0,25	0,15	-
Prenata 50	-	-	0,05	0,05
<b>CELKEM</b>	<b>57,44</b>	<b>47,65</b>	<b>28,6</b>	<b>29,13</b>

**4.1.2.1.4. Pracovníci na farmě VKK Velký Grunov**

Na farmě pracuje celkem 15 pracovníků:

1 vedoucí střediska

2 zootechnici

2 krmiči

6 dojičů

2 ošetřovatelé telat a dojiči krav po porodu (mlezivové období)

4 stájníci

Zootechnik kontroluje technologické zařízení stáje (napáječky, zábrany) a zdravotní stav krav.

Dále pomocí počítače a pedometrů vyhledá krávy na připouštění a vyšetření březosti a asistuje inseminátorovi. Dále vypisuje a zaznamenává potřebné údaje.

Dojí se 3x denně (rok 2008 od 2:00, od 10:00 a od 16:00; rok 2010 od 4:00, od 12:00 a od 20:00). Jednu směnu dojení obsluhují 2 dojiči. Jeden dojič přihání krávy do čekárny před dojírnou a poté pomáhá 2. dojiči s dojením. V čekárně je elektrický přiháněč. Nadojené mléko se chladí v průtokových chladičích a uskladňuje se ve venkovním tanku na mléko o kapacitě 24 000 litrů.

Stájníci se starají o vyhrnování hnoje a podestýlání. Dále mají na starosti přehánění krav, fixaci krav na inseminaci, krmení malých býčků vyřazeným mlékem a další občasné činnosti jako koupele a ošetření paznehtů. Na jedné směně pracují 2 zaměstnanci.

Krmič míchá a zaváží krmnou dávku traktorem Masey Ferguson s horizontálním míchacím krmným vozem.

V porodně je dvousměnný provoz, na jedné směně pracuje 1 zaměstnanec, který po příchodu podojí otelené krávy na malé dojírně pro 4 dojnice. Dále se stará o telata v dřevěných venkovních individuálních boxech pod přístřeškem. Na konci směny ještě jednou podojí otelené krávy.

#### **4.1.2.1.5. Vedení evidence o stádu**

Základní evidence je vedena formou písemných záznamů v následujících tiskopisech:

Deník telat – záznamy o narození telat

Deník připouštění – zaznamenávají se zde prováděné inseminace, jejich pořadí, a vyšetření zabřeznutí

Záznam denní produkce mléka – zaznamenává se zde celková produkce mléka a výše dodávky mléka do mlékárny

Deník nemocných a ošetřených krav

a formou ukládání provozních dat v počítačovém programu CRYSTAL fy. Fullwood.

#### **4.1.2.2. Další střediska ŽV:**

ZOD Brniště se zabývá také výkrmem krůt a krocanů. Ročně vyskladní 185 000 ks jatečných krůt a krocanů o celkové hmotnosti 2 500 t. Podnik také zpracovává a prodává krůtí maso (ve vlastní zpracovně krůtího masa a prodejnách Prominent cz).

## 4.2. Materiál a metodika sledování

Vlastní sledování proběhlo ve dvou obdobích.

1. sledování proběhlo od července 2008 do ledna 2009 a bylo v něm zahrnuto 277 krav.
2. sledování proběhlo od května 2010 do prosince 2010 a bylo v něm zahrnuto 174 krav.

Tělesná kondice byla hodnocena jednou osobou (autorem práce) u krav po porodu, v období 21. a 42. dne (DIM) laktace a následujících říjích, kdy byly krávy zapouštěny. Hodnocení probíhalo jednou týdně (většinou o víkendu) u všech krav, u nichž v daném týdnu proběhla sledovaná událost. Celkem bylo provedeno 1 935 posouzení tělesné kondice u 451 krav.

K hodnocení byly z deníku telení vypsané krávy, které se v daném týdnu otelily a z deníku připouštění krávy, které se zapouštěly s uvedením pořadí inseminace v rámci daného mezidobí. Pro hodnocení BCS v průběhu laktace byly vypsané a vyhledány krávy 21. a 42. den laktace. U vypsaných krav byla zjištěna pohybová aktivita pomocí počítačového programu CRYSTAL (od firmy FULLWOOD) a byly označeny krávy, u nichž byla během předchozího týdne pohybová aktivita zvýšená (zaznamenána výrazná říje). U vypsaných krav bylo provedeno hodnocení BCS po předchozím zjištění skupiny, v níž se kráva nacházela (viz. rozpis skupin v plánu VKK Velký Grunov).

Všechny údaje byly přeneseny do tabulky MO Excel. Byl zaznamenán rok sledování, číslo krávy, datum události (porod, 21. a 42. den laktace, 1. a další inseminace), datum hodnocení, hodnota BCS. Další údaje byly dopočítány (změna BCS mezi jednotlivými událostmi a dny laktace při dané události).

Do tabulky byly poté doplněny 100 denní nádoje a obsahy tuku a bílkovin z výsledků kontroly užitkovosti. Z počítače byla stažena data o denním nádoji a pohybové aktivitě u všech krav za každý den v období červenec 2008 až únor 2009, respektive květen 2010 až prosinec 2010.

Sběr dat byl ukončen v prosinci 2011.

Získané údaje byly vyhodnoceny pomocí základní statistiky v MO Excel a pomocí analýzy variance v počítačovém programu SAS v proceduře univariate a GLM (general linear model - obecný lineární model) a byla odhadnuta statistická významnost hodnocených efektů a rozdílů mezi skupinami třídění.

#### 4.2.1. Třídění krav podle tělesné kondice při otelení.

Pro analýzu variance byl sledovaný soubor krav v rámci prvního dílčího vyhodnocení roztržiděn do 4 skupin podle tělesné kondice při otelení. V tomto vyhodnocení bylo zařazeno celkem 451 krav.

##### Rozdělení do skupin podle tělesné kondice při otelení.

skupina	BCS	n
1	2,25 až 3,25	103
2	3,5	129
3	3,75	122
4	4 až 4,5	97

U každé této skupiny byl spočítán počet krav, průměrná hodnota bodů BCS a průměrný počet dnů laktace při 1. a 2. inseminaci. Z těchto hodnot byla vytvořena tabulka a graf o průběhu tělesné kondice u skupin krav podle BCS při otelení.

Byla také spočítána změna tělesné kondice u skupin krav podle BCS při otelení

mezi otelením a 21. DIM,

mezi 21. DIM a 42. DIM,

mezi porodem a 42. DIM,

mezi 42. DIM a 1. inseminací,

mezi otelením a 1. inseminací.

Dále byla vytvořena tabulka četností a podílů výraznosti 1. a 2. říje a březosti po 1. inseminaci u krav ve skupinách podle BCS při otelení v počítačovém programu SAS v proceduře tabulate.

#### 4.2.2. Třídění krav podle změny tělesné kondice mezi danými obdobími v laktaci.

V rámci dalších dílčích vyhodnocení byly krávy rozděleny do skupin podle změny tělesné kondice mezi danými obdobími v laktaci.

##### Rozdělení do skupin podle změny tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM.

skupina	BCS	n
1	-1,5 až -0,5	158
2	-0,25	156
3	0 až 0,5	137

**Rozdělení do skupin podle změny tělesné kondice mezi 21. DIM a 42. DIM.**

skupina	BCS	n
1	-1,25 až 0,25	176
2	0	161
3	0,25 až 1	114

**Rozdělení do skupin podle změny tělesné kondice mezi otelením a 42. DIM.**

skupina	BCS	n
1	-1,5 až -0,75	95
2	-0,5	112
3	-0,25	124
4	0 až 1	120

**Rozdělení do skupin podle změny tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací.**

skupina	BCS	n
1	-1 až -0,25	99
2	0	133
3	0,25 až 1	112

**Rozdělení do skupin podle změny tělesné kondice mezi otelením  
a 1. inseminací.**

skupina	BCS	n
1	-1,25 až -0,75	80
2	-0,5	80
3	-0,25	100
4	0 až 0,75	84

**Rozdělení do skupin podle změny tělesné kondice mezi 1. inseminací  
a 2. inseminací.**

skupina	BCS	n
1	-0,75 až -0,25	44
2	0	47
3	0,25 až 0,75	65

V rámci těchto skupin byly vypočítány pomocí modelové rovnice průkaznosti rozdílů změny BCS mezi danými obdobími laktace, inseminačního intervalu, dnů laktace při 2. inseminaci, inseminačního indexu, servis periody, dojivosti, obsahů tuku a bílkovin v procentech a energetické korekce mléka ECM (Energy Corrected Milk) za 100 dní laktace podle následujícího vzorce:

$$ECM = M \text{ kg} * (0.327 + (7.2 * P \% / 100) + (12.95 * F \% / 100)),$$

kde: M kg = kg mléka

F % = obsah tuku v procentech

P % = obsah bílkovin v procentech

Použité modelové rovnice pro výpočet:

$$y_{ijk} = \mu + s_i + l_j + b_k + \beta (x_{ijk}) + e_{ijk},$$

kde: Y = závisle proměnná (hodnocený ukazatel)

$\mu$  = střední hodnota

$s_i$  = pevný efekt i-tého období sledování

$l_j$  = pevný efekt j-tého pořadí laktace

$b_k$  = variantní pevný efekt (viz. níže uvedená tabulka)

$\beta (x_{ijk})$  = regrese na DIM hodnocené události

e = reziduální efekt

**Variantní efekt byl zvolen podle hodnoceného ukazatele následovně:**

Ukazatel (y)	Variantní efekt ( $b_k$ ) - skupina
změna BCS mezi otelením a 21 DIM	BCSp,
změna BCS mezi 21 DIM a 42 DIM	BCSp, BCSp_1,
změna BCS mezi otelením a 42 DIM	BCSp, BCSp_1, BCS1_2,
inseminační interval	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins,
BCS při 1. inseminaci	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, + regrese na DIM 1. ins
změna BCS mezi 42 DIM a 1. ins.	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCSp_1ins, + regrese na DIM 1. ins
změna BCS mezi otelením a 1. inseminací	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins + regrese na DIM 1. ins

BCS při 2. inseminaci	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins + regrese na DIM 2. ins
změna BCS mezi 1. a 2. inseminací	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins
inseminační index	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins
servis perioda	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins
dojivost za 100 dní laktace [kg]	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins
obsah tuku v mléce za 100 dní laktace [%]	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins
obsah bílkovin v mléce za 100 dní laktace [%]	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins
ECM	BCSp, BCSp_1, BCS1_2, BCSp_2, BCS2_1ins, BCSp_1ins, BCS1ins_2ins

BCSp = skupina podle tělesné obdive při otelení

BCSp\_1 = skupina podle změny tělesné kondice mezi otelením a 21. dnem laktace

BCS1\_2 = skupina podle změny tělesné kondice mezi 21. a 42. dnem laktace

BCSp\_2 = skupina podle změny tělesné kondice mezi otelením a 42. dnem laktace

BCS2\_1ins = skupina podle změny tělesné kondice mezi 42: dnem laktace a 1. inseminací

BCSp\_1ins = skupina podle změny tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací

BCS1ins\_2ins = skupina podle změny tělesné kondice mezi 1. a 2. inseminací

DIM 1. ins = dny laktace při 1. inseminací (inseminační interval)

DIM 2. ins = dny laktace při 2. inseminaci



## **5. VÝSLEDKY**

### **5.1. Základní statistické vyhodnocení sledovaných ukazatelů u celého hodnoceného souboru krav**

Základní statistické hodnoty zjišťovaných ukazatelů v rámci obou sledování jsou uvedeny v tabulce 1.

**Tabulka 1: Základní statistické hodnoty sledovaných ukazatelů celého souboru krav**

	<b>n</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>s</b>	<b>min</b>	<b>max</b>
Laktace	451	2,3	1,47	1	10
BCS při otelení	451	3,59	0,374	2,25	4,5
BCS při 21. DIM	451	3,30	0,360	2,25	4,5
změna BCS mezi otelením a 21. DIM	451	-0,28	0,340	-1,5	0,5
BCS při 42. DIM	451	3,24	0,388	2,25	4,25
změna BCS mezi 21. DIM a 42. DIM	451	-0,06	0,325	-1,25	1
změna BCS mezi otelením a 42. DIM	451	-0,34	0,375	-1,5	1
inseminační interval	350	80,5	20,32	52	186
BCS při 1. inseminaci	350	3,24	0,369	2,5	4
změna BCS mezi 42. DIM a 1. inseminací	350	0,02	0,307	-1,00	1
změna BCS mezi otelením a 1. inseminací	350	-0,37	0,382	-1,5	0,75
DIM při 2. inseminaci	162	111,3	21,43	76	193
BCS při 2. inseminaci	162	3,24	0,349	2,5	4,25
změna BCS mezi 1. a 2. inseminací	162	0,04	0,333	-0,75	0,75
inseminační index	221	2,6	0,93	1	6
servis perioda	221	97,8	33,04	52	207
dojivost za 100 dní laktace [kg]	389	4 079	827,3	1 502	6 185
obsah tuku v mléce za 100 dní laktace [%]	389	3,50	0,619	2,37	5,95
obsah bílkovin v mléce za 100 dní laktace [%]	389	3,20	0,424	2,16	5,11
ECM	389	4116	850,2	1732	6547

V tabulce jsou patrné počty zvířat ve sledování, kterých bylo celkem 451 (277 v roce 2008 a 174 v roce 2010). Nižší počty pozorování u reprodukčních a produkčních ukazatelů u krav na 1. a 2. je způsoben tím, že některé plemenice nebyly inseminovány z důvodu zhoršení zdravotního stavu či vyřazení.

U dojivosti za 100 dnů normované laktace a obsahů tuku a bílkovin v % se snížil počet hodnocených krav v důsledku onemocnění, vyřazení či úhynu během prvních 100 dnů laktace (tyto krávy nebyly vypsány v sestavě kontroly užitkovosti).

Inseminační index a servis periodu bylo možno v době zpracování výsledků spočítat u 221 krav.

V tabulce 2 je uveden průměrný inseminační interval a dny laktace při 2 inseminaci u krav ve skupinách podle BCS při otelení. Nejkratší inseminační interval byl u 2. skupiny krav s BCS při otelení 3,5 bodu.

**Tabulka 2: Průměrný počet dnů laktace při 1. a 2. inseminaci u krav ve skupinách podle BCS při otelení.**

Inseminační interval (DIM 1. ins)				DIM 2. ins			
otelení	N	$\bar{x}$	s	otelení	n	$\bar{x}$	s
1. skupina	75	86,53	25,616	1. skupina	33	117,09	22,431
2. skupina	96	77,30	14,930	2. skupina	42	112,62	20,951
3. skupina	95	79,46	21,956	3. skupina	48	107,90	23,178
4. skupina	84	80,02	17,435	4. skupina	39	109,49	18,306

Počet dnů laktace (DIM) při 2. inseminaci byl naopak nejmenší u krav s vyšší kondicí při otelení, u nichž v tomto období BCS neklesá nebo již stoupá.

## 5.2. Průběh tělesné kondice na začátku laktace u krav ve skupinách podle BCS při otelení

Průběh tělesné kondice na začátku laktace u krav ve skupinách podle BCS při otelení je patrný z tabulky 3 a grafu 1.

**Tabulka 3: Počty a průměry hodnocení tělesné kondice krav ve skupinách podle BCS při otelení ve sledovaných událostech během laktace**

1. skupina	otelení	21. DIM	42. DIM	1. ins	2. ins
n	103	103	103	75	33
$\bar{x}$	3,05	3,00	2,94	2,94	3,02
s	0,226	0,330	0,355	0,315	0,297

2. skupina	otelení	21. DIM	42. DIM	1. ins	2. ins
n	129	129	129	96	42
$\bar{x}$	3,50	3,29	3,22	3,23	3,21
s	0,000	0,281	0,360	0,316	0,322

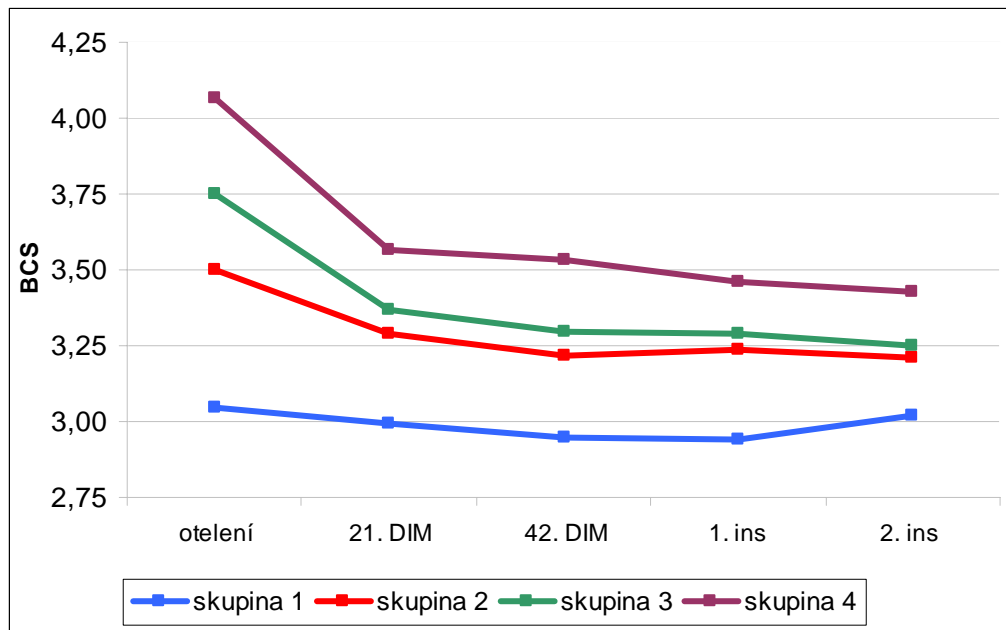
  

3. skupina	otelení	21. DIM	42. DIM	1. ins	2. ins
n	122	122	122	95	48
$\bar{x}$	3,75	3,37	3,30	3,29	3,25
s	0,000	0,292	0,318	0,349	0,302

4. skupina	otelení	21. DIM	42. DIM	1. ins	2. ins
n	97	97	97	84	39
$\bar{x}$	4,06	3,57	3,53	3,46	3,43
s	0,131	0,310	0,288	0,308	0,358

**Graf 1. Průběh tělesné kondice u skupin krav podle BCS při otelení.**



Z grafu 1 je zřejmé, že největší pokles tělesné kondice proběhl na začátku laktace u krav otelených ve vyšší kondici. Krávy s tělesnou kondicí 3,25 bodu a méně při porodu (skupina 1) na začátku laktace neprokázaly znatelnou změnu tělesné kondice a v období po 1. inseminaci (od 81. dne laktace) již začaly svou tělesnou kondici zvyšovat.

### 5. 3. Změny tělesné kondice mezi sledovanými událostmi u krav ve skupinách podle BCS při otelení

Zjištěné změny tělesné kondice mezi jednotlivými událostmi na začátku laktace u krav ve skupinách podle BCS při otelení jsou v tabulce 4 a grafu 2.

**Tabulka 4: Změny kondice během hodnoceného období u krav ve skupinách podle BCS při otelení.**

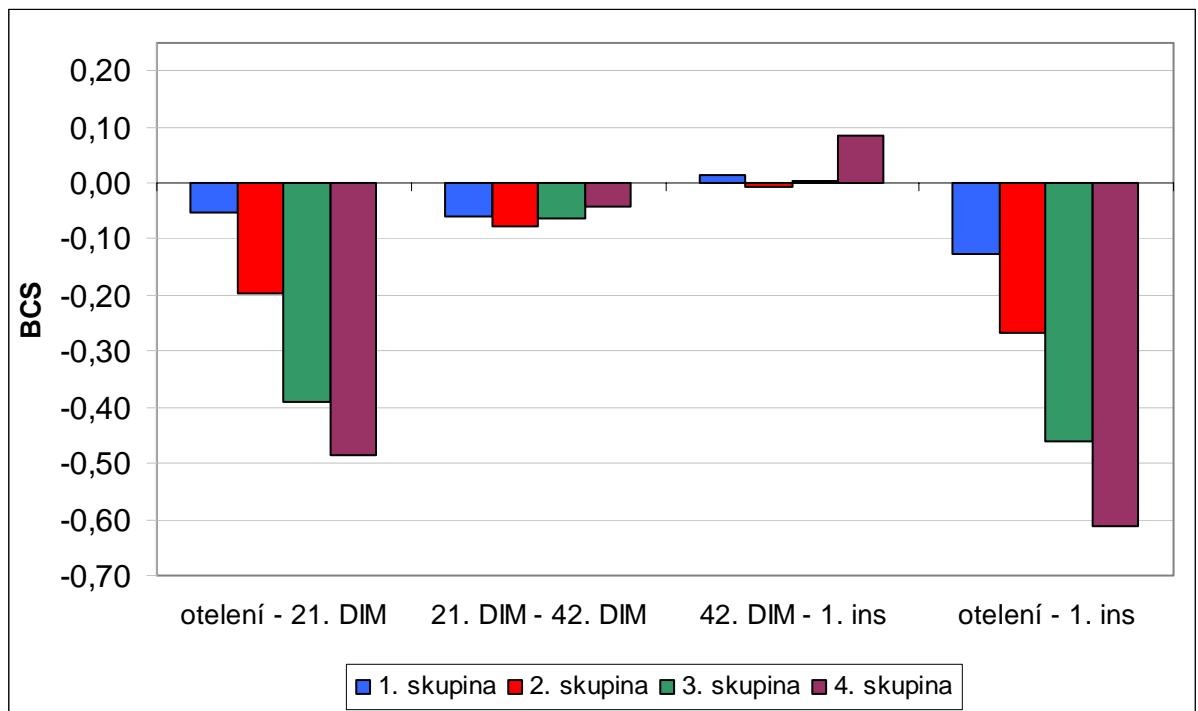
1. skupina	otelení - 21. DIM	21. DIM - 42. DIM	42. DIM- 1. ins	otelení - 1. ins
n	75	75	75	75
$\bar{x}$	-0,05	-0,06	0,01	-0,13
s	0,327	0,331	0,346	0,359

2. skupina	otelení - 21. DIM	21. DIM - 42. DIM	42. DIM- 1. ins	otelení - 1. ins
n	96	96	96	96
$\bar{x}$	-0,20	-0,08	-0,01	-0,27
s	0,277	0,300	0,301	0,316

3. skupina	otelení - 21. DIM	21. DIM - 42. DIM	42. DIM- 1. ins	otelení - 1. ins
n	95	95	95	95
$\bar{x}$	-0,39	-0,06	0,01	-0,46
s	0,287	0,334	0,295	0,349

4. skupina	otelení - 21. DIM	21. DIM - 42. DIM	42. DIM- 1. ins	otelení - 1. ins
n	84	84	84	84
$\bar{x}$	-0,49	-0,04	0,09	-0,61
s	0,326	0,315	0,277	0,326

**Graf 2. Změny tělesné kondice během hodnoceného období u krav ve skupinách podle BCS při otelení.**



V grafu 2 je patrné, že k největšímu propadu tělesné kondice došlo v období mezi otelením a 21. DIM. Největší pokles nastal u skupin 3 a 4. V období 42. DIM až 1. inseminace již začaly krávy svou tělesnou kondici zvyšovat.

## 5.2. Výraznost 1. a 2. říje a březost po 1. inseminaci u skupin krav podle BCS při otelení

Podíly krav s výraznými projevy říje ve skupinách podle BCS při otelení jsou patrné v tabulce 5 a grafu 3.

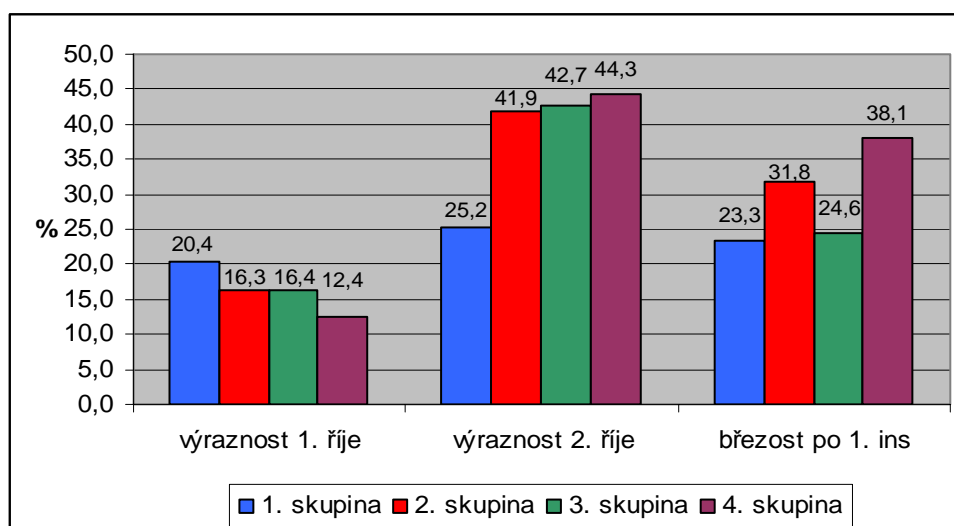
**Tabulka 5: Výraznost 1. a 2. říje a březost po 1. inseminaci v procentech u skupin krav podle BCS při otelení**

BCS při otelení	výraznost 1. říje %	1. říje bez projevů %
1. skupina	20,39	79,61
2. skupina	16,28	83,72
3. skupina	16,39	83,61
4. skupina	12,37	87,63

BCS při otelení	výraznost 2. říje %	2. říje bez projevů %
1. skupina	25,24	74,76
2. skupina	41,86	58,14
3. skupina	42,62	57,38
4. skupina	44,33	55,67

BCS při otelení	březost po 1. ins %	jalové %
1. skupina	23,30	76,70
2. skupina	31,78	68,22
3. skupina	24,59	75,41
4. skupina	38,14	61,86

**Graf 3: Výraznost 1. a 2. říje a březost po 1. inseminaci v procentech u skupin krav podle BCS při otelení**



V tabulce 5 a grafu 3 vidíme, že nejvyšší výraznost 1. říje proběhla u 1. skupiny krav s nejnižší tělesnou kondicí při otelení. Tyto krávy měly mezi porodem a 21. DIM minimální

pokles tělesné kondice oproti kravám s vyšší tělesnou kondicí při porodu, které v tomto období prudce tělesnou kondici snížily.

Výraznost 2. říje je vyšší u krav ve skupině s vyšší tělesnou kondicí při otelení (skupiny 2, 3 a 4), u kterých již BCS v tomto období výrazně nepoklesla. Skupina 1 s nejnižší tělesnou kondicí při otelení měla v tomto období nejvyšší pokles tělesné kondice, proto má i nejnižší hodnotu výraznosti 2. říje.

Nejvyšší březost po 1. inseminaci je u 4. skupiny krav s nejvyšší tělesnou kondicí při otelení, které již začaly svou tělesnou kondici v období mezi 42. DIM a 1. inseminací výrazně zvyšovat.

### **5.3. Výsledky analýzy variance hodnocených ukazatelů**

#### **5.3.1. Průkaznost vlivu variantních efektů**

Na hodnocené ukazatele měly při použití modelové rovnice statisticky průkazný vliv jen některé efekty uvedené níže.

**Změna BCS mezi otelením a 21. DIM** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace pouze stupněm BCS při otelení ( $p < 0,0001$ ).

**Změna BCS mezi 21. DIM a 42. DIM** byla statisticky průkazně ovlivněna pouze změnou tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM ( $p < 0,0001$ ).

**Změna BCS mezi otelením a 42. DIM** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace stupněm BCS při otelení ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM ( $p < 0,0001$ ) a změnou tělesné kondice mezi 21. DIM a 42. DIM ( $p < 0,0001$ ).

**Délka inseminačního intervalu** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace stupněm BCS při otelení ( $p = 0,0076$ ).

**Stupeň BCS při 1. inseminaci** byl statisticky průkazně ovlivněn vedle pořadí laktace stupněm BCS při otelení ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi 21. DIM a 42. DIM ( $p = 0,0011$ ), změnou tělesné kondice mezi otelením a 42. DIM ( $p = 0,0003$ ), změnou tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací ( $p < 0,0001$ ) a změnou tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací ( $p < 0,0001$ ).

**Změna BCS mezi 42. DIM a 1. inseminací** byla statisticky průkazně ovlivněna změnou tělesné kondice mezi 21. DIM a 42. DIM ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi otelením a 42. DIM ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací ( $p < 0,0001$ ).

**Změna BCS mezi otelením a 1. inseminací** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace stupněm BCS při otelení ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi 21. DIM a 42. DIM ( $p = 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi otelením a 42. DIM ( $p < 0,0001$ ) a změnou tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací ( $p < 0,0001$ ).

**Stupeň BCS při 2. inseminaci** byl statisticky průkazně ovlivněn vedle pořadí laktace stupněm BCS při otelení ( $p < 0,0001$ ), změnou tělesné kondice mezi 1. inseminací a 2. inseminací ( $p < 0,0001$ ).

**Změna BCS mezi 1. inseminací a 2. inseminací** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace změnou tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací ( $p < 0,0001$ ) a změnou tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací ( $p < 0,0001$ ).

**Inseminační index** byl statisticky průkazně ovlivněn pouze změnou tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací ( $p = 0,0428$ ).

**Servis perioda** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace změnou tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací ( $p = 0,0068$ ) a změnou tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací ( $p = 0,0355$ ).

**Dojivost** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace stupněm BCS při otelení ( $p = 0,0295$ ).

**Obsah tuku v mléce** byl ovlivněn stupněm BCS při otelení těsně pod hranicí průkaznosti ( $p = 0,0648$ ).

**Produkce ECM** byla statisticky průkazně ovlivněna vedle pořadí laktace pouze stupněm BCS při otelení ( $p = 0,0027$ ).



### 5.3.2. Statistická průkaznost rozdílů u hodnocených ukazatelů mezi skupinami v rámci použitého efektu.

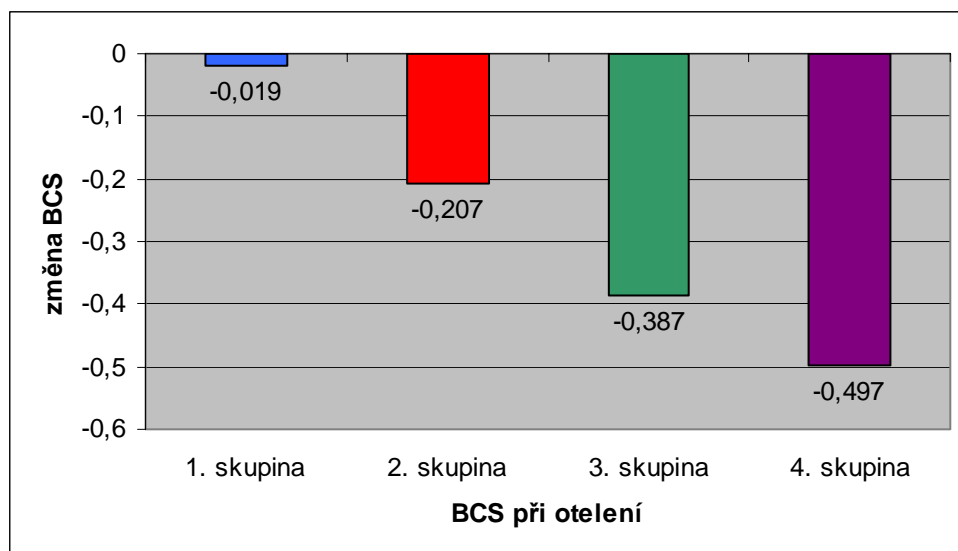
Statistická průkaznost rozdílů odhadů metodou nejmenších čtverců (Least Squares Means - LSM) na hladině významnosti  $\alpha < 0,05$  u hodnocených ukazatelů mezi skupinami podle třídění v použitém modelu jsou uvedeny v následujících tabulkách a grafech (u vybraných modelů s průkazným efektem).

Tabulka 6: Vliv tělesné kondice při otelení na změnu tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM.

BCS při otelení	odhad změny BCS mezi otelením a 21. DIM	F-test *
1. skupina	-0,019	1-2, 3, 4
2. skupina	-0,207	2-1, 3, 4
3. skupina	-0,387	3-1, 2, 4
4. skupina	-0,497	4-1, 2, 3

U změny BCS mezi otelením a 21. dnem laktace byly rozdíly průkazné navzájem mezi všemi skupinami podle stupně BCS při otelení.

Graf 4: Vliv tělesné kondice při otelení na změnu tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM.



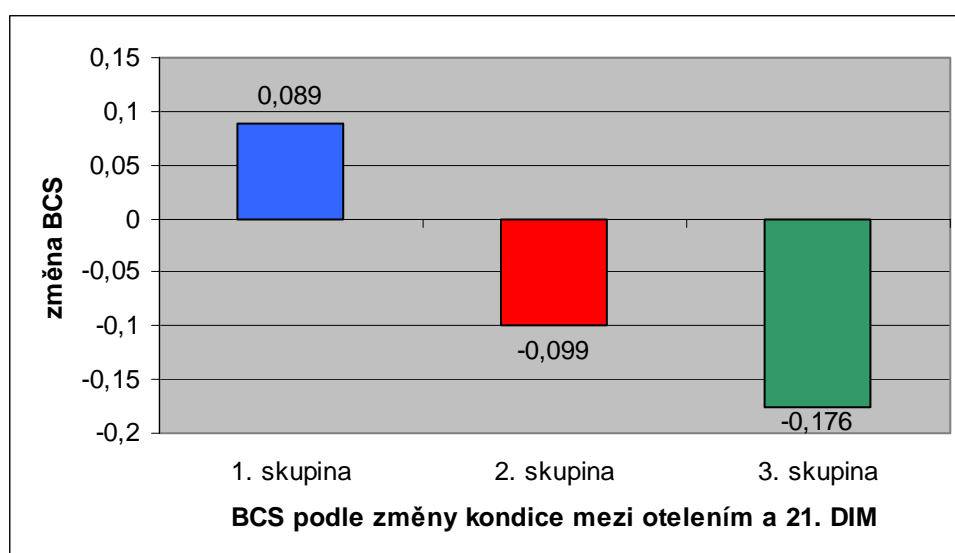
V tabulce 6 a grafu 4 je patrné, že krávy s nejnižší tělesnou kondicí při otelení měly minimální pokles tělesné kondice mezi otelením a 21. dnem laktace (LSM = -0,019). Oproti tomu, krávy ve skupině s nejvyšší tělesnou kondicí při otelení měly výrazný pokles tělesné kondice na začátku laktace (LSM = -0,497).

Tabulka 7: Vliv změny tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM na změnu BCS mezi 21. DIM a 42. DIM.

změna BCS mezi otelením a 21. DIM	odhad změny BCS mezi 21. DIM a 42. DIM	F-test *
<b>1. skupina</b>	0,089	1-2, 3, 4
<b>2. skupina</b>	-0,099	2-1, 3, 4
<b>3. skupina</b>	-0,176	3-1, 2, 4

U změny BCS mezi 21. až 42. dnem po otelení byly rozdíly průkazné navzájem mezi všemi skupinami podle změny tělesné kondice v prvních 21 dnech laktace.

Graf 5: Vliv změny tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM na změnu BCS mezi 21. DIM a 42. DIM.



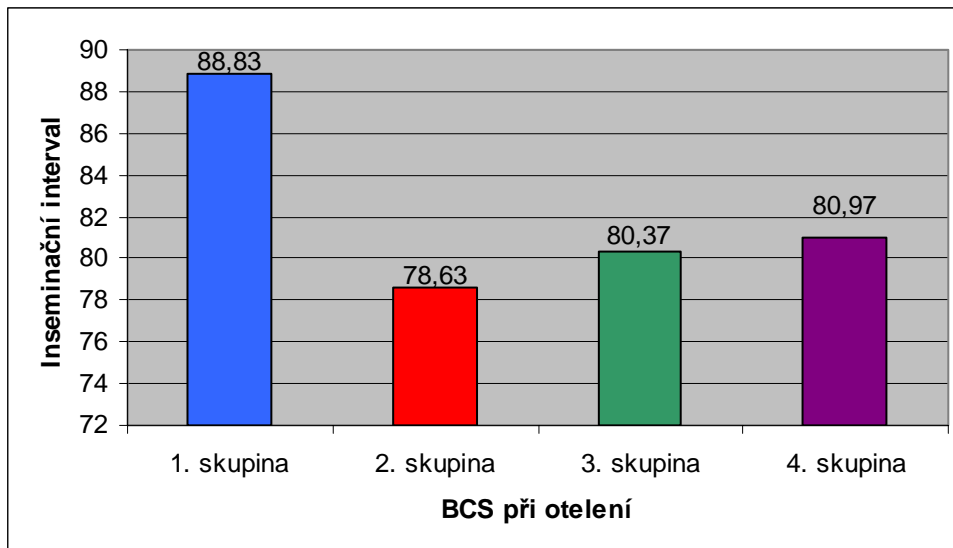
V tabulce 7 a grafu 6 je patrné, že krávy s poklesem tělesné kondice mezi otelením a 21. dnem laktace (skupina 1) v období mezi 21. a 42. dnem laktace tělesnou kondici nabírají (LSM = 0,089). Oproti tomu krávy, které v období mezi otelením a 21. dnem laktace ještě tělesnou kondici zvyšovaly, začaly v období mezi 21. a 42. dnem laktace tělesnou kondici ztrácet (LSM = -0,176).

Tabulka 8: Vliv tělesné kondice při otelení na inseminační interval.

BCS při otelení	odhad inseminačního intervalu	F-test *
<b>1. skupina</b>	88,83	1-2
<b>2. skupina</b>	78,63	2-1
<b>3. skupina</b>	80,37	
<b>4. skupina</b>	80,97	

Průkazný rozdíl průměrné délky inseminačního intervalu byl zjištěn navzájem pouze mezi 1. a 2. skupinou.

**Graf 6:** Vliv tělesné kondice při otelení na inseminační interval.



V tabulce 8 a grafu 6 je patrné, že krávy s nejnižší tělesnou kondicí při otelení měly nejdelší inseminační interval (LSM = 88,83). Nejkratší inseminační interval je u krav ve 2. skupině s tělesnou kondicí 3,5 při otelení (LSM = 78,63). S vyšší tělesnou kondicí při porodu (3. a 4. skupina) se opět inseminační interval prodlužuje (LSM = 80,73 a 80,97).

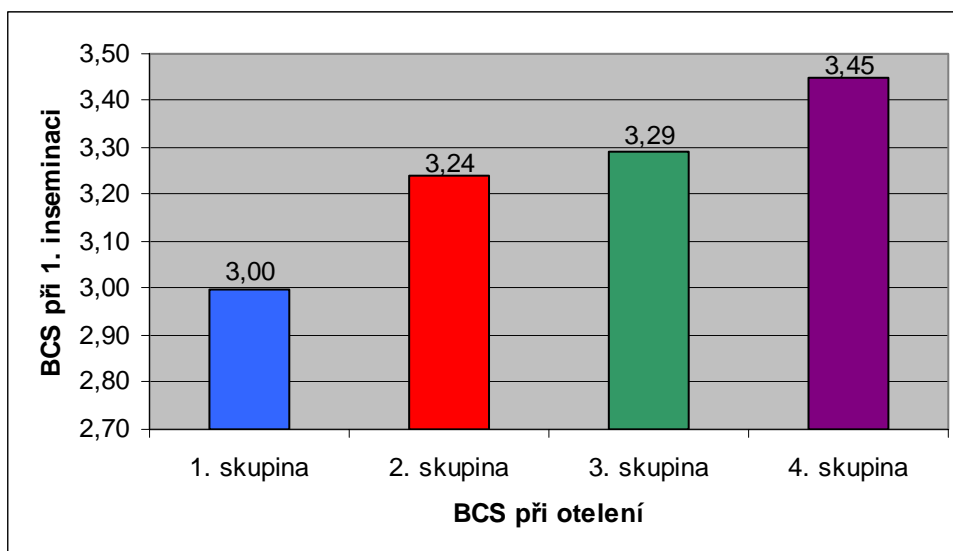
**Tabulka 9:** Vliv tělesné kondice při otelení na hodnotu BCS při 1. inseminaci.

BCS při otelení	odhad BCS při 1. inseminaci	F-test *
1. skupina	3,00	1-2, 3, 4
2. skupina	3,24	2-1, 4
3. skupina	3,29	3-1, 4
4. skupina	3,45	4-1, 2, 3

Průkazný rozdíl stupně BCS při 1. inseminaci byl zjištěn navzájem mezi všemi skupinami kromě 2. a 3. skupiny.

V tabulce 9 a grafu 7 je patrné jakou tělesnou kondici mají krávy při 1. inseminaci podle rozdělení krav ve skupinách s tělesnou kondicí při otelení.

**Graf 7:** Vliv tělesné kondice při otelení na hodnotu BCS při 1. inseminaci.

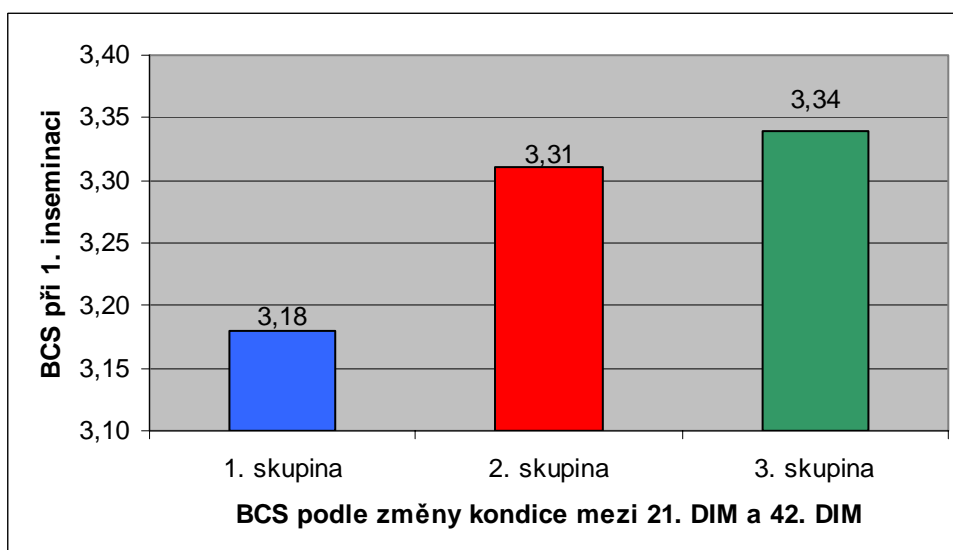


**Tabulka 10:** Vliv skupiny podle změny tělesné kondice mezi 21. a 42. dnem laktace na hodnotu BCS při 1. inseminaci.

změna BCS mezi 21. DIM a 42. DIM	odhad BCS při 1. inseminaci	F-test *
1. skupina	3,18	1-2, 1-3
2. skupina	3,31	2-1
3. skupina	3,34	3-1

Průkazný rozdíl stupně BCS při 1. inseminaci byl zjištěn navzájem mezi 1. a 2. skupinou a mezi 1. a 3. skupinou.

**Graf 8:** Vliv změny tělesné kondice mezi 21. a 42. dnem laktace na hodnotu BCS při 1. inseminaci.



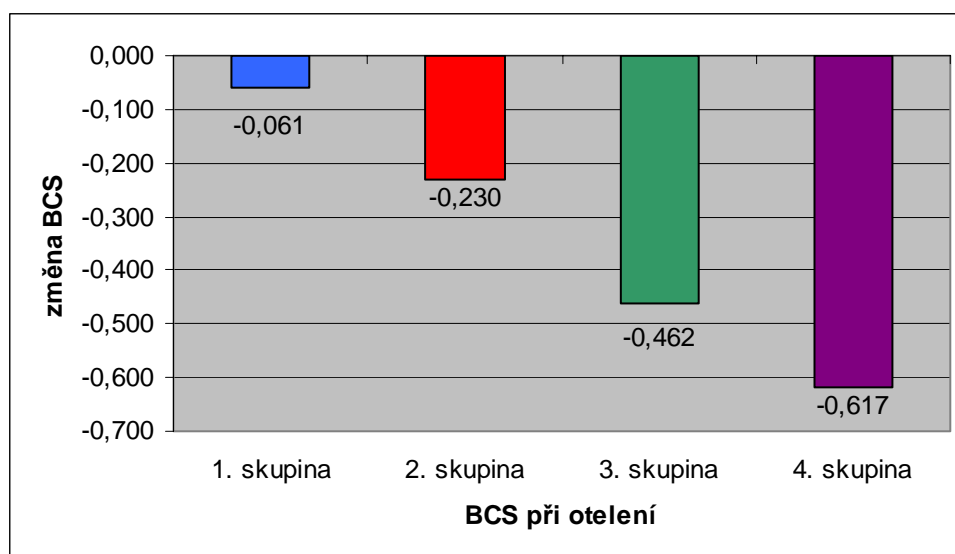
V tabulce 10 a grafu 8 je patrné, že nejvyšší hodnotu tělesné kondice při 1. inseminaci (LSM = 3,34) mají krávy ve 3. skupině, které v období mezi 21. a 42. dnem laktace svou tělesnou kondici již nabíraly. Naopak nejnižší hodnotu tělesné kondice při 1. inseminaci (LSM = 3,18) mají krávy v 1. skupině s úbytkem tělesné kondice mezi 21. a 42. dnem laktace.

Tabulka 11: Vliv tělesné kondice při otelení na změnu BCS mezi otelením a 1. inseminací.

BCS při otelení	odhad změny BCS mezi otelením a 1. inseminací	F-test *
1. skupina	-0,061	1-2, 1-3, 1-4
2. skupina	-0,230	2-1, 2-3, 2-4
3. skupina	-0,462	3-1, 3-2, 3-4
4. skupina	-0,617	4-1, 4-2, 4-3

U změny BCS mezi otelením a 1. inseminací byl průkazný rozdíl zjištěn navzájem mezi všemi skupinami.

Graf 9: Vliv tělesné kondice při otelení na změnu BCS mezi otelením a 1. inseminací.



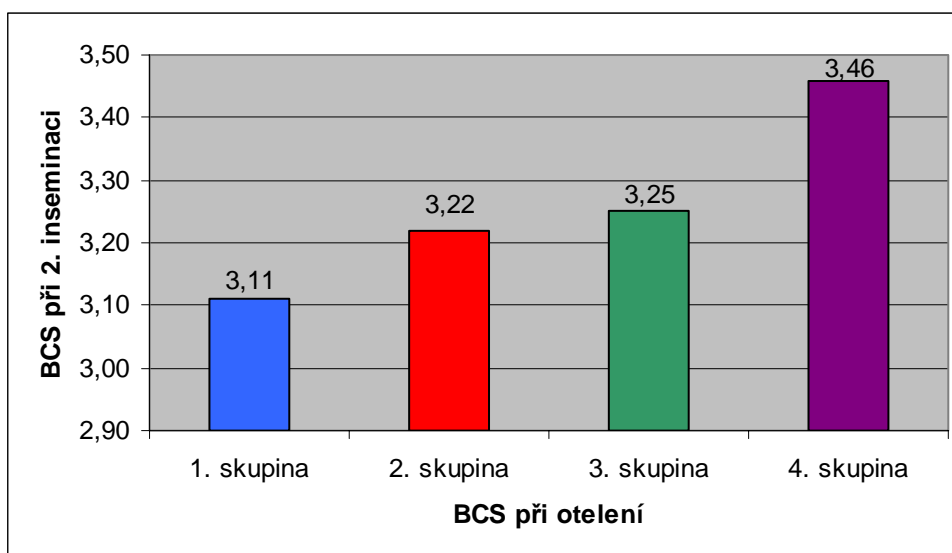
V tabulce 11 a grafu 9 je patrné, že krávy v 1. skupině s nejnižší tělesnou kondicí při otelení mají v období mezi otelením a 1. inseminací nejmenší pokles tělesné kondice (LSM = -0,061). Oproti tomu krávy ve 4. skupině s nejvyšší tělesnou kondicí při otelení mají v tomto období největší pokles tělesné kondice (LSM = -0,617).

**Tabulka 12:** Vliv tělesné kondice při otelení na hodnotu BCS při 2. inseminaci.

BCS při otelení	odhad BCS při 2. inseminaci	F-test *
1. skupina	3,11	1-3, 1-4
2. skupina	3,22	2-4
3. skupina	3,25	3-1, 3-4
4. skupina	3,46	4-1, 4-2, 4-3

Průkazný rozdíl stupně BCS při 2. inseminaci byl zjištěn navzájem mezi 1. a 3. skupinou, mezi 1. a 4. skupinou, mezi 2. a 4. skupinou a mezi 3. a 4. skupinou.

**Graf 10:** Vliv tělesné kondice při otelení na hodnotu BCS při 2. inseminaci.



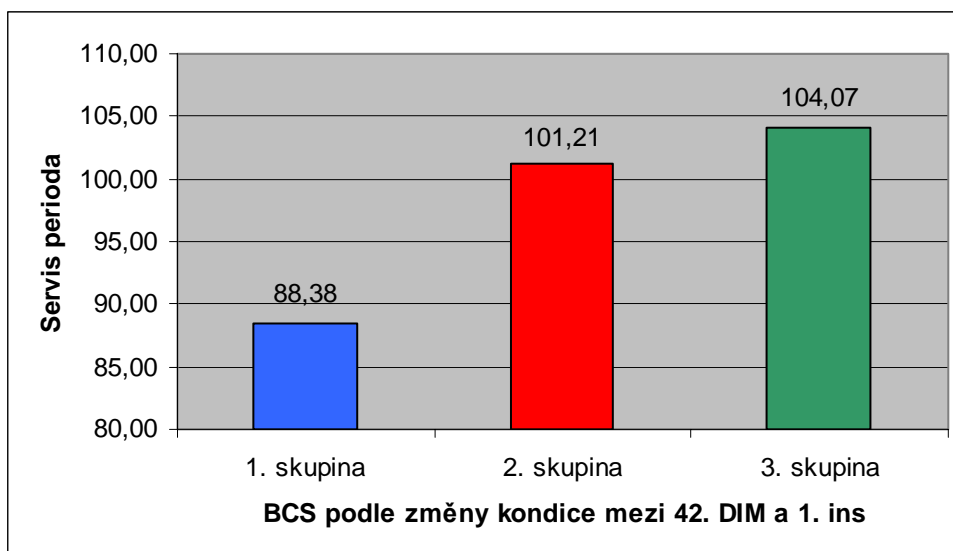
V tabulce 12 a grafu 10 je patrné, jakou tělesnou kondici měly krávy při 2. inseminaci podle rozdělení krav ve skupinách s tělesnou kondicí při otelení.

**Tabulka 13:** Vliv změny tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací na servis periodu.

změna BCS mezi 42. DIM a 1. inseminací	odhad servis periody	F-test *
1. skupina	88,38	1-2, 1-3
2. skupina	101,21	2-1
3. skupina	104,07	3-1

U servis periody byl průkazný rozdíl zjištěn navzájem mezi 1. a 2. skupinou a mezi 1. a 3. skupinou.

**Graf 11:** Vliv změny tělesné kondice mezi 42. DIM a 1. inseminací na servis periodu.



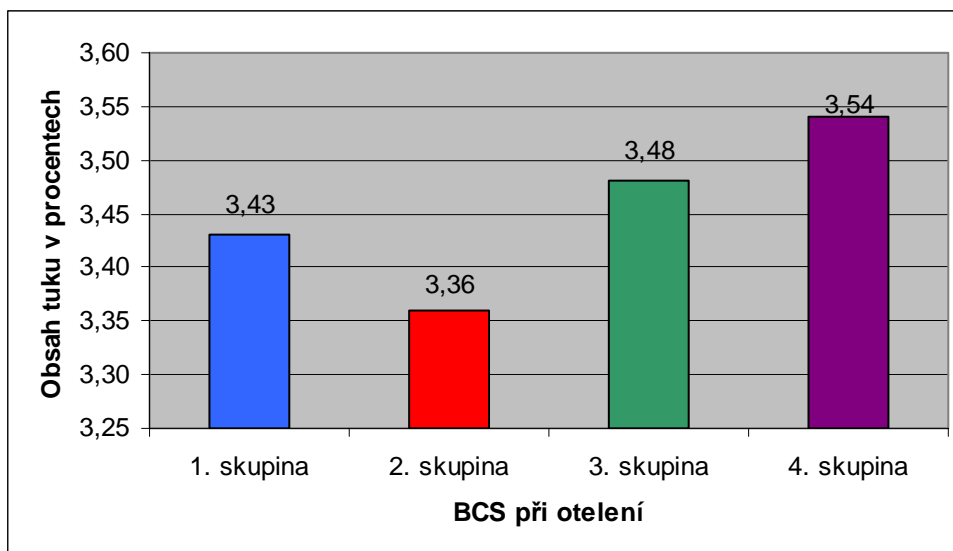
V tabulce 13 a grafu 11 je patrné, že krávy v 1. skupině, které v období mezi 42.dnem laktace a 1. inseminací svou tělesnou kondici snížily mají nejnižší servis periodu (LSM = 88,38) oproti kravám, které svou tělesnou kondici nezměnily (skupina 2, LSM = 101,21) nebo které svou tělesnou kondici přibraly (skupina 3, LSM = 104,07).

**Tabulka 14:** Vliv tělesné kondice při otelení na procentický obsah tuku v mléce za 100 dní laktace.

BCS při otelení	odhad obsahu tuku v %	F-test *
1. skupina	3,43	1-4
2. skupina	3,36	2-4
3. skupina	3,48	
4. skupina	3,54	4-1, 4-2

Průkazný rozdíl obsahu tuku v procentech byl zjištěn navzájem mezi 1. a 4. skupinou a mezi 2. a 4. skupinou.

**Graf 12:** Vliv tělesné kondice při otelení na procentický obsah tuku v mléce za 100 dní laktace.



V tabulce 14 a grafu 12 je patrné, že nejvyšší procentický obsah tuku v mléce (LSM = 3,54) za 100 dní laktace mají krávy ve 4. skupině s nejvyšší tělesnou kondicí při otelení. Krávy ve 2. skupině s tělesnou kondicí 3,5 bodu při otelení mají nejnižší obsah tuku v mléce (LSM = 3,36). Krávy v 1. skupině s nejnižší tělesnou kondicí při otelení mají opět zvýšený obsah tuku v mléce (LSM = 3,43).

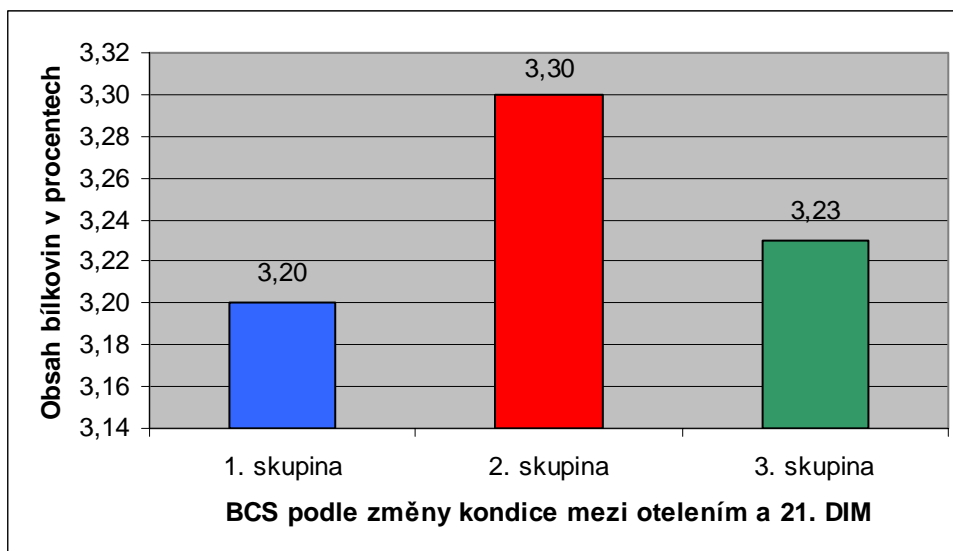
**Tabulka 15:** Vliv změny tělesné kondice mezi otelení a 21. DIM na procentický obsah bílkovin v mléce za 100 dní laktace.

změna BCS mezi otelení a 21. DIM	obsah bílkovin v %	F-test *
1. skupina	3,20	1-2
2. skupina	3,30	2-1, 2-3
3. skupina	3,23	3-2

Průkazný rozdíl obsahu bílkovin v procentech byl zjištěn navzájem mezi 1. a 2. skupinou a mezi 2. a 3. skupinou.



**Graf 13:** Vliv změny tělesné kondice mezi otelením a 21. DIM na procentický obsah bílkovin v mléce za 100 dní.



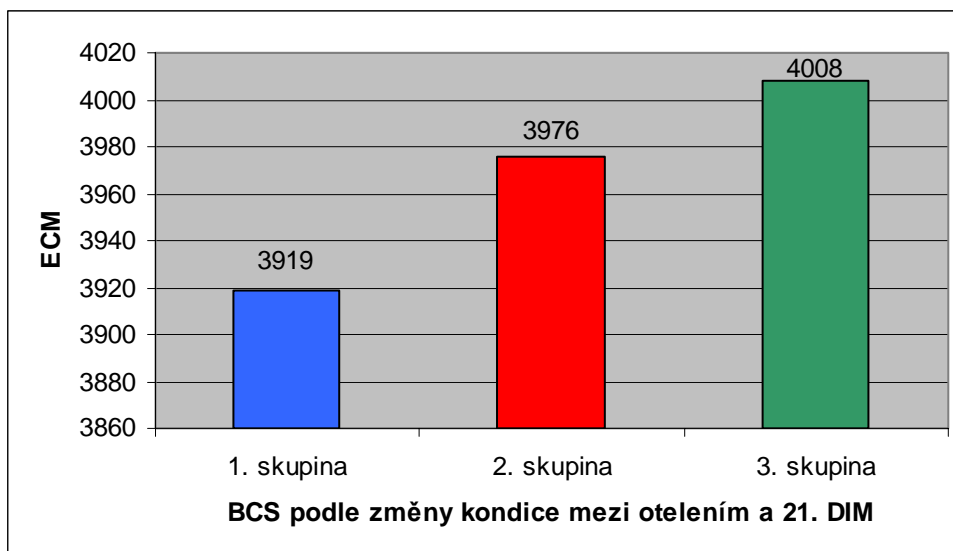
V tabulce 15 a grafu 13 je patrné, že krávy v 1. skupině s poklesem tělesné kondice mezi otelením a 21. dnem laktace a krávy ve 3. skupině s přírůstkem tělesné kondice v tomto období mají nejnižší obsah bílkovin v mléce za 100 dní laktace (LSM = 3,20 a 3,23). Krávy ve 2. skupině, které svou tělesnou kondici v tomto období nezměnily mají nejvyšší obsah bílkovin v mléce (LSM = 3,30).

**Tabulka 16:** Vliv tělesné kondice mezi otelením a 21 DIM na produkci ECM.

změna BCS mezi otelením a 21. DIM	odhad ECM	F-test *
1. skupina	3919	
2. skupina	3976	2-3
3. skupina	4008	3-2

U produkce ECM byl průkazný rozdíl zjištěn navzájem pouze mezi 2. a 3.

**Graf 14:** Vliv skupiny podle změny tělesné kondice mezi otelením a 21 DIM na produkci ECM.



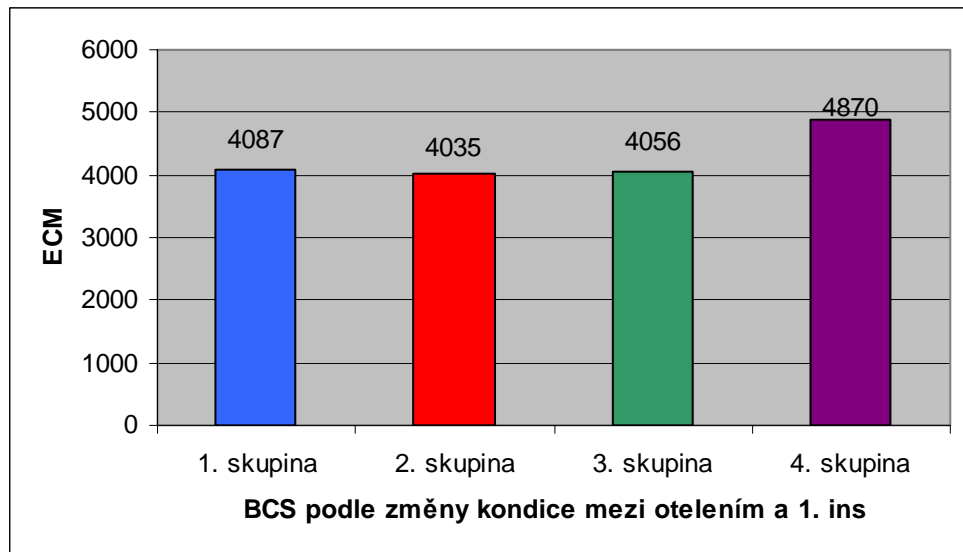
V tabulce 16 a grafu 14 je patrné, že krávy v 1. skupině s poklesem tělesné kondice mezi otelením a 21. dnem laktace mají nejnižší ECM ve 100 dnech laktace (LSM = 3919). Krávy ve 2. skupině s nezměněnou tělesnou kondicí v tomto období a krávy s přírůstkem tělesné kondice v tomto období mají ECM vyšší (LSM = 3976 a 4008).

**Tabulka 17:** Vliv změny tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací na produkci ECM

změna BCS mezi otelením a 1. inseminací	odhad ECM	F-test *
1. skupina	4087	1-2, 1-4
2. skupina	4035	2-1
3. skupina	4056	
4. skupina	4870	4-1

U produkce ECM byl průkazný rozdíl zjištěn navzájem mezi 1. a 2. skupinou a mezi 1. a 4. skupinou.

Graf 15: Vliv změny tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací na produkci ECM.



V tabulce 17 a grafu 15 je patrné že se nejvyšší ECM ve 100 dnech laktace (LSM = 4870) je u krav ve 4. skupině s nejvyšším přírůstkem tělesné kondice v období mezi otelením a 1. inseminací.

## **6. DISKUSE**

### **6.1. Průběh tělesné kondice na začátku laktace u krav podle BCS při otelení**

Průběh tělesné kondice v období na začátku laktace je dán hodnotou tělesné kondice při otelení. Krávy s nejnižší tělesnou kondicí při otelení vykázaly minimální změnu (úbytek) tělesné kondice v průběhu sledovaného období. Krávy s vyšší tělesnou kondicí při otelení měly největší pokles tělesné kondice v období mezi otelením a 21. dnem laktace. Tento průběh tělesné kondice může být dán tím, že krávy s nízkou hodnotou BCS při otelení přijmou více krmiva oproti kravám s vyšší hodnotou BCS při otelení, které po otelení mají nižší příjem krmiva a čerpají energii ze svých tělesných zásob a tím se dostávají do negativní energetické bilance.

### **6.2. Pozorované výsledky reprodukce u krav podle BCS při otelení.**

Zaznamenaná výraznost 1. říje byla nejvíce u krav v 1. skupině s nejnižší tělesnou kondicí při otelení, může to být dáno tím, že tyto krávy měly v období mezi otelením a 21. dnem laktace minimální změnu tělesné kondice.

Výraznost 2. říje proběhla nejvíce u krav s vyšší tělesnou kondicí při otelení (2.,3. a 4. skupina), u kterých v období mezi 21. a 42. dnem laktace neproběhl hlubší pokles tělesné kondice. Skupina 1 s nejnižší tělesnou kondicí při otelení měla v tomto období největší pokles BCS a proto mohly mít problémy v říjovém cyklu.

Březost po 1. inseminaci byla nejvyšší u krav ve 4. a 2. skupině podle tělesné kondice při otelení. U 1. a 3. skupiny krav byla přibližně o 10 % nižší. Může to znamenat, že hodnota BCS nemá přímý vliv na březost po 1. inseminaci. Březost po 1. inseminaci bude spíše ovlivňovat změna tělesné kondice v předchozím období.

### **6.3. Hodnocení výsledků analýzy variance**

Průběh tělesné kondice na začátku laktace byl průkazně ovlivněn především stupněm tělesné kondice při otelení..

Krávy hubené při otelení měly minimální pokles (-0,019) BCS mezi otelením a 21. dnem laktace. Krávy s vysokou kondicí při otelení měly pokles BCS (-0,497).

Krávy s úbytkem BCS mezi otelením a 21. dnem laktace vykázaly v období mezi 21. a 42. dnem laktace přírůstek BCS (0,089). Oproti tomu krávy s přírůstkem BCS

mezi otelením a 21. dnem laktace měly v následujícím období mezi 21. a 42. dnem laktace pokles BCS (-0,176).

Změna tělesné kondice mezi otelením a 1. inseminací byla také průkazně ovlivněna stupněm BCS při otelení. Krávy s nízkou kondicí při otelení měly pokles jen 0,061 bodu oproti kravám s vysokou kondicí při otelení, které měly pokles 0,617 bodu.

Tento průběh tělesné kondice může být dán tím, že krávy s vysokou tělesnou kondicí při otelení mají nižší příjem krmiva a dostávají se do NEB. Podobné závěry uvádí i Vacek a Stádník (2007).

Krávy, které měly v prvních 21. dnech laktace ztrátu tělesné kondice již v následujících 21. dnech kondici přibírat. Krávy, které v prvních 21. dnech laktace kondici neměnily, nebo ji i naopak zvýšily se dostaly do NEB v období mezi 21. a 42. dnem laktace, kdy svou tělesnou kondici snížily.

Nejnižší inseminační interval měly krávy ve 2. skupině s tělesnou kondicí 3,5 při otelení. Tuto hodnotu BCS při otelení doporučují i mnozí autoři, například Vacek a Stádník (2007) a Fiedlerová a kol. (2005). Nejdelší inseminační interval byl u krav v 1. skupině s nejnižší tělesnou kondicí při otelení. Prodloužení inseminačního intervalu může být dán tím, že v této skupině jsou i hubené krávy, které bývají v anestru a říje vhodné k inseminaci mohou mít až později.

Opožděný nástup pravidelných estrálních cyklů zjistil i Samarütel a kol. (2008) u krav s nižší tělesnou kondicí od 10. do 90. dne po otelení, stejně jako u krav s větším poklesem BCS (1,2 b.) během 40 dnů pp. Nižší pokles BCS již pohlavní funkce neovlivnil. K obdobným závěrům došel také Opsomer a kol. (2000)

Zajímavé je, že nejkratší servis periodu měly krávy v 1. skupině s poklesem tělesné kondice mezi 42. dnem laktace a 1. inseminací oproti kravám, které svou tělesnou kondici nezměnily, nebo ji naopak v tomto období zvýšily.

Nejnižší obsah tuku v mléce v procentech za 100 dní laktace byl u krav ve 2. skupině s tělesnou kondicí 3,5 při otelení. Vyšší obsah tuku měly krávy ve 3. a 4. skupině s vyšší tělesnou kondicí při otelení, které spotřebovávali energii ze svých tělesných zásob a krávy v 1. skupině, které měly nejspíše nejvyšší příjem krmiva v období po otelení.

Nejvyšší obsah bílkovin v mléce v procentech za 100 dní laktace měly krávy ve 2. skupině, které v období mezi otelením a 21. dnem laktace svou tělesnou kondici nezměnily. Krávy v 1. skupině s poklesem tělesné kondice v tomto období a krávy ve 3. skupině s přírůstkem tělesné kondice v tomto období měly obsah bílkovin v mléce nižší.

Nejnižší ECM měly krávy v 1. skupině s poklesem BCS mezi otelením a 21. dnem laktace. Nejvyšší ECM měly krávy ve 3. skupině s přírůstkem BCS v tomto období. Může to být dáno tím, že krávy, které hubnou nemají dostatek energie na produkci ECM oproti kravám, které tělesnou kondici přibírají.

## **7. ZÁVĚR**

Výsledky práce ukazují, že hodnota BCS krav při otelení měla vliv na průběh tělesné kondice na začátku laktace. Krávy s nižší tělesnou kondicí při otelení měly minimální změnu tělesné kondice. Oproti tomu krávy s vyšší BCS při otelení měly na začátku laktace různě velký pokles tělesné kondice (nejvíce došlo k poklesu tělesné kondice u krav nejtučnějších při otelení v prvních 21. dnech laktace). Z toho vyplývá, že se dostaly do NEB.

Nejvyšší výraznost 1. říje byla u krav s BCS 3,25 a méně při otelení. Naopak výraznost 2. říje byla u krav s vyšší tělesnou kondicí při otelení.

Inseminační interval měly statisticky průkazně nejdelší krávy s nízkou tělesnou kondicí při otelení, nejkratší inseminační interval byl u krav s BCS 3,5 při otelení. Krávy s vyšší tělesnou kondicí při otelení měly interval opět prodloužený.

Průkazný vliv na servis periodu měly krávy se změnou BCS mezi 42. dnem laktace a 1. inseminací. Zajímavé je, že krávy, které v tomto období tělesnou kondici snížily měly nejkratší servis periodu oproti kravám, které svou kondici nezměnily, nebo ji naopak zvýšily.

Na obsah tuku v mléce měl průkazný vliv stupeň BCS při otelení, kdy krávy s tělesnou kondicí 3,5 bodu měly nejnižší procentický obsah tuku v mléce za 100 dní laktace.

Obsah bílkovin v mléce byl ovlivněn změnou BCS mezi otelením a 21. dnem laktace. Krávy, které v tomto období nezměnily svou tělesnou kondici měly nejvyšší obsah bílkovin v mléce v procentech za 100 dní laktace.

Produkce ECM byla nejvyšší u krav s nejvyšší tělesnou kondicí při otelení. Krávy hubené při otelení měly produkci ECM nízkou.

Z výsledků práce je zřejmé, že menší problémy s reprodukcí lze očekávat u krav s tělesnou kondicí při otelení okolo 3,5 bodu než u krav otelených v příliš vysoké kondici a u krav bez změny tělesné kondice. Z toho lze odvodit i praktická doporučení. Chovatelé by měli respektovat opožděný nástup plnohodnotných říjových cyklů u krav otelených v jiné než optimální tělesné kondici a při řízení stáda se zaměřit na omezení výskytu přetučněných krav v chovu.

## **8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

Ambrose J.D., Drost M., Monson R.L., Rutledge J.J., Leibfried-Rutledge M.L., Thatcher M.J., Kassa T., Binelli M., Hansen P.J., Chenoweth P.J., Thatcher W.W. 1999: Efficacy of timed embryo transfer with fresh and frozen in vitro produced embryos to increase pregnancy rates in heat-stressed dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 82, 2369-76.

Banos G., Brotherstone S., Coffey M.P. 2004: Evaluation of body condition score measured throughout lactation as an indicator of fertility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 87, 2669-2676.

Benaich S., Guerouali A., Belahsen R., Mokhtar N., Aguenou H. 1999: Effect of the postpartum body reserve mobilization on the reproductive function in dairy cow. *Rev. Med. Vet.*, 150, 441-446.

Bouška J., Doležal O., Jílek F., Kudrna V., Kvapilík J., Příbyl J., Rajmon R., Sedmíková M., Skřivanová V., Šlosárková S., Tyrolová Y., Vacek M., Žižlavský J. 2006: Chov dojeného skotu. Profi Press, s.r.o., Praha, ISBN 80-86726-16-9, 186 stran.

Cutullic, E., Delaby, L., Gallard, Y., Disenhaus, C. 2012: Towards a better understanding of the respective effects of milk yield and body condition dynamics on reproduction in Holstein dairy cows. *Animal*. 6 (3): 476-487.

Dechow C.D., Rogers G.W., Clay J.S. 2001: Heritabilities and correlations among body condition scores, production traits, and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 84, 266-275.

Domecq J.J., Skidmore A.L., Lloyd J.W., Kaneene J.B. 1997: Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 80, 113-120.

Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G. 1989: A body condition scoring chart for Holstein dairy-cows. *J. Dairy Sci.*, 72, 68-78 .

Ferguson, J.D., Galligan, D.T., Thomsen, N. 1994: Principal descriptors of body condition score in holstein cows. *J Dairy Sci* 77(9): 2695-2703.

Fiedlerová M.; Volek J., Řehák D., Vacek M. 2005: Tělesná kondice se stává předmětem šlechtění. *Farmář*, 12, s. 44-45.

Gillund, P., Reksen, O., Gröhn, Y.T., Karlberg, K. 2001: Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Sci.* 84, 1390–1396.

Hanuš O., Říha J., Pozdíšek J., Frelich J., Kron V.: Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojnic a zlepšování jejich reprodukce, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2004, str.72

Kafi, M., Mirzaei, A. 2010. Effects of first postpartum progesterone rise, metabolites, milk yield, and body condition score on the subsequent ovarian activity and fertility in lactating Holstein dairy cows. *Trop Anim Health Prod.* 42:761–767.



- Lalman D.L., Keisler D.H., Williams J.E., Scholljegerdes E.J., Mallett D.M. 1997: Influence of postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 75, 2003-8.
- Lopez-Gatius, F., 2003: Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in northeastern Spain, *Theriogenology*, 60, 89-99.
- Louda F., Stádník L., Ježková A., Mikšík J., Příbyl J.: *Chov skotu*, ČZU, Praha a ISV Praha, 1999, 90 s.
- Majzlík I.: *Chov zvířat I.*, Česká zemědělská univerzita, Praha, 2004, str.240
- McClure T.J. 1994: *Nutritional and metabolic infertility in the cow*. CAB International, Oxon UK, 1st edition.
- Miglior F., Muir B.L., Van Doormaal B.J. 2005: Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J Dairy Sci.* 88(3): 1255-1263.
- Moreira F., Risco C., Pires M.F.A., Ambrose J.D., Drost M., Delorenzo M., Thatcher W.W. 2000: Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. *Theriogenology*, 53, 1305-1319.
- Morrison D.G., Spitzer J.C., Perkins J.L. 1999: Influence of prepartum body in multiparous beef cows condition score change on reproduction calving in moderate body condition. *J. Anim. Sci.*, 77, 1048-1054.
- Motyčka J., Vacek M., Šlejtr J., Chládek G., Vondrášek L. ml., Pazdera J. 2005: *Šlechtění holštýnského skotu*. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Praha, 87 stran.
- Opsomer, G., Gröhn, Y.T., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H. and deKruif, A., 2000: Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: A field study. *Theriogenology*, 53, 841-857
- Parker R. 1994: *Using Body Condition Scoring in Dairy Herd Management*. Factsheet OMAFRA, March 1994 of 89-088, ISSN 1198-712X
- Pavlata L., Pechová A., Hofírek B.: *Hodnocení tělesné kondice (Body Condition Scoring – BCS), Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, 2004, str.184
- Pryce J.E., Nielsen B.L., Veerkamp R.F. 1999: Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. *Livestock Production Science* 57(3): 193-201.
- Pryce J.E., Coffey M.P., Brotherstone S. 2000: The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 83, 2664-2671.
- Pryce J.E., Coffey M.P., Simm G. 2001: The relationship between body condition score and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 84, 1508-1515.

Roche J.R., Macdonald, K.M., Burke, C.R., Berry, D.P. 2007: Associations between body condition score, body weight and reproductive performance in seasonal-calving pasture-based dairy cattle. *Journal of Dairy Sci.* 90, 376–391.

Samarütel, J., Waldmann, A., Ling, K., Jaakson, H., Kaart, T. 2008: Relationships between luteal activity, fertility, blood metabolites and body condition score in multiparous Estonian Holstein dairy cows under different management. *The Journal of Dairy Research* 75 (4): 485-90.

Stevenson J.S., Kobayashi Y., Thompson K.E. 1999: Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including ovsynch and combinations of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F-2 alpha. *J. Dairy Sci.*, 82, 506-515.

Stockdale, C.R. 2001: Body condition at calving and the performance of dairy cows in early lactation under Australian conditions: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 41, 823–839.

Ruegg P.L., Milton R.L. 1995: Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: relationships with yield, reproductive performance, and disease. *J. Dairy Sci.*, 78, 552-64.

Rukkwamsuk T., Kruip T.A., Wensing T. 1999: Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. *Vet. Quart.*, 21, 71-7.

Říha J. 2003: Možnosti ovlivnění reprodukce problémových dojnic. In: Sborník příspěvků Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka. Rapotín, s. 54-63

Říha, J., Hanuš, O., Bouška, J., Kvapilík, J.: Reprodukce a zdraví dojnic, *Moderní živočišná výroba*, 02/2004, str. 4 -7

Senatore E.M., Butler W.R., Oltenacu P.A. 1996: Relationships between energy balance and post-partum ovarian activity and fertility in first lactation dairy cows. *Anim. Sci.*, 62, 17-23.

Stádník L., Vacek M., Němečková A. 2006: Změny tělesné kondice dojnic a mléčná užitkovost a reprodukce. In: Sborník referátů z konference Den mléka 2006. ČZU Praha, 22.5.2006, s. 142-144

Stevenson J.S., Lamb G.C., Hoffmann D.P., Minton J.E. 1997: Interrelationships of lactation and postpartum anovulation in suckled and milked cows. *Livest. Prod. Sci.*, 50, 57-74.

Studer E. 1998: A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. *J. Dairy Sci.*, 81, 872-6.

Suriyasathaporn W., Nielen M., Dieleman S.J., Brand A., Noordhuizen-Stassen E.N., Schukken Y.H. 1998: A Cox proportional-hazards model with time-dependent covariates to evaluate the relationship between body-condition score and the risks of first insemination and pregnancy in a high-producing dairy herd. *Prev. Vet. Med.*, 37, 159-72.

Vacek M., Stádník L. 2007: Sledování tělesné kondice při řízení vysokoužitkových stád. *Náš chov*, 67(2), s. 16-18

Veerkamp R.F., Koenen E.P.C., De Jong G. 2001: Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. *J. Dairy Sci.*, 84, 2327-2335.

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

Windig, J.J., Calus, M.P.L., Veerkamp, R.F. 2005: Relationships between luteal activity, fertility, blood metabolites and body condition score in multiparous Estonian Holstein dairy cows under different management. *Journal of Dairy Science*. 88: 335-347.

Zurek E., Foxcroft G.R., Kennelly J.J. 1995: Metabolic status and interval to first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 78, 1909-20.