

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: M4103 Zootechnika

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Možnosti využití automatického vážení krav
k vyhodnocování zdravotního a výživného stavu stáda

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Autor: Šárka Podlahová, DiS.

České Budějovice, duben 2010

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Možnosti využití automatického vážení krav k vyhodnocování zdravotního a výživného stavu stáda“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 22. dubna 2010

.....

Šárka Podlahová

Děkuji prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc. za odborné vedení a cenné připomínky při zpracování této diplomové práce.

Dále děkuji Ing. P. Basíkové za umožnění měření v jejich podniku a pracovníkům firmy Agrosoft Tábor za odbornou pomoc.

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce bylo na základě údajů z automatizovaného systému vážení živé hmotnosti dojnic vypracovat metodiku využitelnou pro vyhodnocování zdravotního a výživného stavu stáda. K získání hmotnostních údajů dojnic byla využita jednotka pro vážení v dojícím robotu Astronaut A3 od společnosti Lely. Bylo vybráno 21 dojnic s nejdélší dobou laktace, případně dojnice již zasušené a především dojnice s různými zdravotními problémy. Po stavení obecné rovnice hmotnostní křivky byly stanoveny mezní hodnoty změn hmotnosti. Z nemocí se na hmotnostní křivce projevila jen ketóza, a to úbytkem 10,2 kg/denně (38% ztráta hmotnosti). Dále bylo potvrzeno dokončování růstu během prvních 2 laktací a zvyšování hmotnosti v důsledku pokročilé gravidity. Maximální denní váhový rozdíl zaznamenaný u zdravých zvířat byl 7 %, což odpovídá 40 až 45 kg. Výsledky práce budou použity k sestavení algoritmu, který bude implementován do kompletního systému řízení chovu skotu, který na základě denního vážení bude sledovat hmotnost dojnic a upozorňovat na odchylky překračující fyziologicky možné změny hmotnosti.

Klíčová slova: dojnice, tělesná hmotnost, zdraví, hmotnostní křivka

ABSTRACT

The aim of this thesis was based on data from an automated system for weighing a live weight of dairy cows to develop a methodology for evaluating health and nutritional status of the herd. To obtain weight data of individual cows was used in the weighing unit for milking robots Astronaut A3 from Lely. 21 cows with the longest period of lactation or drying off cows and especially dairy cows with various health problems were selected. After assembling a general equation of mass curves were established weight limit changes. The disease was manifested in the weight curve only ketosis with a loss of 10.2 kg / day (38% weight loss). It was also confirmed by the completion of growth during the first 2 lactations and weight gain due to advanced pregnancy. Maximum daily weight difference for health animal was 7 %, equivalent to 40-45 kg. The results will be used to build an algorithm that will be implemented in a system management of cattle, which the daily weighing to monitor the weight of dairy cows and to highlight possible deviations in excess of physiological changes in weight.

Keywords: dairy cows, body weight, health, mass curve

OBSAH

1. ÚVOD	5
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	7
2.1 Charakteristika a cíle chovu vybraného plemene.....	7
2.1.1 Holštýnský skot (H).....	7
2.1.2 Parametry růstu plemen.....	9
2.2 Růst a vývoj	11
2.2.1 Postnatální vývoj skotu	12
2.2.2 Požadavky pro kvalitní vývoj jalovic.....	13
2.3 Způsoby zjišťování hmotnosti a kondice.....	16
2.3.1 Zjišťování hmotnosti.....	17
2.3.2 Hodnocení tělesné kondice.....	18
2.3.3 Porovnání metod vážení a BCS.....	20
2.4 Výživný stav během laktace a jeho vliv na reprodukci.....	21
2.4.1 Vliv výživného stavu na dojnice stojící na sucho.....	23
2.4.2 Vliv výživného stavu na počátek laktace.....	25
2.4.3 Vliv výživného stavu na střed a konec laktace	28
2.4.4 Optimální hodnoty tělesné kondice v průběhu mezidobí.....	29
2.5 Poruchy zdravotního stavu	30
2.5.1 Poporodní paréza.....	33
2.5.2 Acidóza bachorového obsahu.....	33
2.5.3 Dislokace slezu.....	35
2.5.4 Lipomobilizační syndrom.....	37
2.5.5 Ketóza.....	38
2.5.6 Steatóza jater.....	39
3. MATERIÁL A METODIKA.....	41
3.1 Charakteristika podniku	41
3.2 Materiál	42
3.3 Metodika práce.....	43
4. VÝSLEDKY A DISKUZE.....	47
4.1 Průběh hmotnostních křivek podle laktace	47
4.2 Úbytek hmotnosti na počátku laktace	53
4.3 Projev dokončování růstu a gravidity na průběhu hmotnostní křivky.....	54
4.4 Projev onemocnění na průběhu hmotnostní křivky.....	57
5. ZÁVĚR.....	58
5.1 Doporučení pro praxi.....	60
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
7. PŘÍLOHY.....	67
7.1 Seznam obrázků v příloze.....	67
7.2 Seznam tabulek v příloze	67
7.3 Seznam grafů v příloze	67

1. ÚVOD

V současné době je skot chován v intenzivním nebo extenzivním systému, vycházejícím z filozofie konvenčního i ekologického zemědělství. Společnými požadavky u obou systémů musí ale vždy být jakost a bezpečnost potravin, odpovídající ekonomická efektivnost, ochrana životního prostředí, etika a pohoda zvířat – welfare. V každém případě je chov skotu v našich podmínkách nezastupitelným odvětvím živočišné výroby. Zároveň je kvůli investiční náročnosti, pracovní vyčerpání, materiálovým nákladům a organizační složitosti nejnáročnějším odvětvím chovu hospodářských zvířat. Požadavky na vyšší ekonomickou efektivnost chovu hovězího dobytka nutí chovatele i odborníky hledat východiska v moderních technologiích, technice a organizaci chovu, pracovních postupech, optimální formulaci krmné dávky, veterinárním sledování a šlechtění zvířat. Při tomto procesu se klade důraz na sledování a hodnocení základních užitkových vlastností, jejichž výše ovlivňuje ekonomiku chovu. K dosažení biologických i ekonomických cílů a k optimálnímu zvýšení rentability chovu nám pomáhá individuální přístup ke každému zvířeti, respektování jeho specifických potřeb. Individuální sledování dojníc vychází z měření vybraných fyziologických parametrů (velikost nádoje, vodivost a teplota nadojeného mléka, využití krmiva, pohybová aktivita, tělesná hmotnost, apod.). Tyto přesné a navíc časově nezpožděné údaje vstupují do informačního systému, který se zabývá biologicko-ekonomickým hodnocením výrobního procesu v reálném čase. Důkladná analýza dat umožňuje včas reagovat na vzniklé problémy a provést účinné korekční zásahy.

Velká konkurence na trhu se stájovými technologiemi, příslušnými informačními řídicími systémy a složitá situace celého zemědělství nutí výrobce ke stálému zvyšování kvality, rozšíření nabídky a inovaci svých výrobků. Z domácí provenience se udržela na tomto trhu pouze tábořská firma Agrosoft. Vývojový tým této firmy se mimo jiné zaměřil na sestavení vážícího systému a jeho implementaci do systému kompletního řízení chovu skotu. Je známo, že hmotnost dojnice ovlivňuje celá řada faktorů (stáří, stav březosti, příjem krmiva a tekutin, dojení). Pravidelným vážením a zpracováním údajů lze zjistit chyby ve výživě (při poklesu u většiny kusů) nebo nesprávný vývoj plodu, popřípadě další zdravotní problémy (u jednotlivců). Stávající vážící systémy

pracují jako stacionární – zvíře je zafixováno, zidentifikováno a zváženo. Postup je však časově a provozně náročný, proto se v chovech dojnic používá minimálně. Firma Agrosoft se rozhodla sestavit průchozí vážní systém. Mne zaujala možnost spolupracovat s vývojovým týmem a podílet se na sestavení a testování tohoto nového technologického zařízení.

1.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo na základě údajů z automatizovaného systému vážení živé hmotnosti dojnic vypracovat metodiku využitelnou pro vyhodnocování zdravotního a výživného stavu stáda. Na základě získaných hmotností, znalostí věku, zdravotního stavu, stádia laktace a březosti by měla být sestavena hmotnostní křivka s mezními hodnotami změn hmotnosti.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Charakteristika a cíle chovu vybraného plemene

V současnosti existuje více než 300 plemen skotu využívaných člověkem pro produkci mléka a masa, tedy jako hospodářská zvířata. Tato plemena rozdělujeme na mléčná, masná a kombinovaná, přičemž každá z těchto forem užitkovosti má své charakteristické rysy. Genetický antagonismus masné a mléčné užitkovosti uplatňující se ve šlechtitelských postupech však morfologicky i fyziologicky tato plemena stále více odlišuje (BOUŠKA, 2006). Plemena šlechtěná na mléčnou užitkovost neukládají mnoho podkožního tuku a mají výkonný a rychlý metabolismus. Zvířata jsou na pohled kostnatá, osvalená, s hlubokým hrudníkem a obsažným trávicím traktem (ŘÍHA, 2002). Naproti tomu masná plemena mají široký hřbet, výrazné osvalení beder, plece a kýty, silnější končetiny. Plemena s kombinovanou užitkovostí jsou jakýmsi kompromisem.

2.1.1 Holštýnský skot (H)

Za čistokrevné zvíře černostrakatého skotu se považuje zvíře zařazené do kategorie H1, tedy vykazující evidenčně v databázi plemenné knihy (PK) černostrakatého skotu 100% genetický podíl tohoto plemene. Rodiče a prarodiče musí být zapsáni v PK černostrakatého skotu s tím, že otec a otec matky musí vykazovat plemennou příslušnost H1 a matka minimálně plemennou příslušnost H2. Dále se zvířata začleňují podle genetického podílu černostrakatého skotu do skupin podle následující tabulky (URBAN, 1997).

Tabulka 1: Kategorie černostrakatého skotu podle genetického podílu

Kategorie – kód	Genetický podíl černostrakatého skotu
H1	100 %
H2	87 % a více
H3	75 – 87 %
H4	50 – 74 %

Zdroj: URBAN, 1997

Holštýnský skot včetně kříženek je v současné době nejvíce zastoupenou plemennou skupinou dojeného skotu v České republice. Koncem kontrolního roku 2006 bylo v kontrole užítkovosti evidováno celkem 204 078 krav holštýnského skotu včetně kříženek z převodného křížení. Čistokrevných plemenic holštýnského skotu bylo 135 602 kusů (www.holstein.cz).

V chovu je uplatňován šlechtitelský program koordinovaný a metodicky řízený Svazem chovatelů holštýnského skotu ČR. Jako uznané chovatelské sdružení je ve smyslu zákona o šlechtění i nositelem plemenné knihy holštýnského plemene (FRELICH, 2001). Chovný cíl z března 2007 se oproti jeho formulaci v roce 2001 v podstatě nemění, šlechtění bude více směřováno na funkční znaky (www.holstein.cz). Plemeno je šlechtěno jednoznačně na mléčnou užítkovost, čemuž musí odpovídat i morfologie těla. Ta se vyznačuje ostrostí rysů, zejména kohoutku a hřbetu, širokými a klenutými žebry (URBAN, 2001). FRELICH (2001) a URBAN (1997) shodně uvádí, že dojnice černostrakatého skotu by měly být harmonické tělesné stavby většího rámce s dobře utvářeným vemenem i končetinami. Požaduje se široká záď (zejména v sedacích hrbolech), mírně skloněná. Končetiny musí mít pravidelný postoj, ploché hlezno (URBAN, 2001) a dobře utvářené paznehty s úhlem přední stěny paznehtu 45° a středně vysokou patkou paznehtu (URBAN, 1997). Velký důraz je kladen na dobře utvářené prostorné a žlaznaté vemenem, charakterizované pevným upnutím předních čtvrtí k břišní stěně, vysokým a širokým zadním upnutím vemene, výrazným závěsným vazem a středně dlouhými pravidelně rozmístěnými struky (URBAN, 1997). Srst by měla být jemná a přirozeně lesklá. Nedílnou součástí chovného cíle je pevné zdraví, dlouhověkost a pravidelná plodnost, zvířata nesmí být nositeli dědičných poruch zdraví (URBAN, 2001).

Konkrétní požadavky chovného cíle jsou vyjádřeny parametry pro prvotelky a dospělé kravy. Tyto parametry se v průběhu let a vývoje chovu holštýnského skotu měnily, což je patrné z hodnot uvedených u jednotlivých autorů. Pro příklad mohu uvést živou hmotnost dospělých krav, která v roce 1997 měla dosahovat 650 kg (LOUDA, 1994), zatímco v roce 2000 to bylo 750 kg (URBAN, 2001; FRELICH 2001), BOUŠKA (2006) ale uvádí rozmezí 650 až 680 kg. Hmotnost dospělé krávy (tedy

dojnice po 3. otelení) by se podle současných požadavků chovného cíle holštýnského skotu z roku 2007 měla pohybovat na hranici 650 až 680 kg (www.holstein.cz). Další sledované parametry pro dospělé krávy i prvotelky jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Parametry chovného cíle v roce 2010

Ukazatel	Prvotelky	Dospělé krávy
Dojivost v normované laktaci	7 000 – 8 000 kg	8 500 – 9 500 kg
Obsah bílkovin	3,30% a více	3,30% a více
Celoživotní užítkovost	28 000 kg	
Věk při otelení	23 – 27 měsíců	
Mezidobí	Do 400 dnů	
Výška v kříži	141 – 145 cm	149 – 153 cm
Živá hmotnost	560 – 580 kg	650 – 680 kg

Zdroj: www.holstein.cz

V selekčním programu je základním cílem hodnocení zvířat spolehlivý odhad jejich plemenné hodnoty (PH). U plemenných býků a krav sledujeme PH pro množství mléka, tuku a bílkovin v kg, zevnějšek (zjišťované tělesné rozměry, znaky lineárního popisu, počet bodů v souhrnných charakteristikách a celkem za zevnějšek) a pro odolnost proti mastitidám podle obsahu somatických buněk v mléce (www.holstein.cz).

2. 1. 2 Parametry růstu plemen

Tabulka 3 shrnuje růstové a hmotnostní parametry dvou nejčastěji chovaných plemen v ČR. Lze snadno porovnat rozdíly, které jsou způsobeny odlišným využitím plemen. Tyto růstové standardy je třeba u zvířat sledovat, zejména v době přípravy jalovic k prvnímu zapuštění. Zároveň slouží pro kontrolu vyrovnanosti stáda a pro případnou selekci kusů, které mají poruchy růstu a nehodí se pro zařazení do chovu.

Tabulka 3 : Doporučené parametry růstu holštýnských a českých strakatých jalovic

Věk	Holštýnské plemeno H			České strakaté C	
	Výška v kříži	Živá hmotnost	Denní přírůstek	Živá hmotnost	Denní přírůstek
[měs]	[cm]	[kg]	[g]	[kg]	[g]
1		58	555		
2		80	720		
3		107	920	110	820
4	105	135	920	135	820
5		164	950	160	820
6	110	193	950	185	820
7		222	950	210	820
8	115	250	890	235	820
9		275	820	260	820
10	120	300	820	285	820
11		324	790	310	820
12	125	348	790	335	820
13		372	790	360	820
14	130	395	750	385	800
15		418	750	405	660
16	133	441	750	425	660
17		464	750	445	660
18	135	488	790	460	500
19		513	820	475	500
20	138	540	890	490	500
21		568	920	505	500
22	141	596	920	520	500
23		624	950	540	660
24	144	645	690	560*	660*
po otelení		570			
v dospělosti		675			

Pozn.: * bez hmotnosti plodu

Zdroj: LOUDA, 2008

V závislosti na odchylce od růstového standardu je možné stanovit růstová pásma (LOUDA, 2008):

1. pásmo A - požaduje živou hmotnost podle standardu
2. pásmo B1 - oproti A nižší o cca 5%
3. pásmo B2 - oproti A nižší o cca 10%
4. pásmo C1 - oproti A nižší o cca 20%
5. pásmo C2 - nevyhovující ani C1

Jalovice zařazené do růstového pásma C1 a C2 se považují za zakrslé a k dalšímu chovu méně vhodné resp. nevhodné.

Dodržováním metodických postupů při odchovu telat a jalovic dojených plemen skotu je předpokladem pro získání dlouhověkých, zdravých a výkonných dojnic. Jalovice se poprvé zapouštějí při dosažení cca 55 až 60% živé hmotnosti v dospělosti u H a cca 70 až 75% u C skotu. Hmotnost v době telení by měla být 85 % hmotnosti v dospělosti. Při prvním otelení, by výška krávy měla dosáhnout již 95 % výšky v dospělosti (LOUDA, 2008).

2.2 Růst a vývoj

Jedním ze základních životních procesů je růst, který je ovlivněn nejen genetickým potenciálem jedince, ale také úrovní výživy a podmínkami prostředí. Při růstu dochází nejen ke změnám kvantitativním jako je množení a růstu tělních buněk, čímž se zvětšují tkáně a orgány, ale také ke kvalitativním, při kterých nabývají orgány a orgánové soustavy své plnohodnotné funkce. Tyto změny, označované jako vývoj jedince, probíhají během života ve vzájemné jednotě a jsou od sebe neoddělitelné (ŠILER a kol., 2000). Stádia vývoje jedince zahrnují dvě období: prenatální – před narozením, kdy je růst mláďete ovlivňován organismem matky, a na období postnatální – po narození, kdy o vývoji rozhoduje prostředí, ve kterém jsou jalovičky nebo býčci chováni. Zabezpečení dobrého růstu a vývinu zvířat je základním předpokladem pro získání kvalitních jedinců pro zařazení do chovu a naplnění programu šlechtění (URBAN, 1997). Vedle opatření na ochranu zvířat proti onemocnění (hygiena, dezinfekce, prostorová izolace, vyloučení

nemocných jedinců z programu atd.) by měly odchovny dodržovat vakcinační program spolu s řadou technologických postupů, např. pravidelné vážení, měření a odhad kondice (DREVJANY a kol., 2004).

2. 2. 1 Postnatální vývoj skotu

Přesná hmotnost bezprostředně po porodu není chovateli příliš často zjišťována, spíše ji stanoví jen odhadem, a usoudí, zda je tele životaschopné a dobře vyvinuté. Souhlasně se k běžné praxi staví JELÍNEK (2003) tvrzením, že poporodní hmotnost se neodráží na postnatálním růstu. Slabá novorozeňata mají sice horší perspektivu na přežití, ale jejich růst se později kompenzuje. Porodní hmotnost závisí na genotypu, délce březosti, počtu potomstva ve vrhu a na výživě matky před porodem. Dále závisí také na plemenné příslušnosti a pohybuje se v rozpětí 30 – 50 kg (LOUDA, 2008). DOLEŽEL (2003, s. 48) definuje zralé (donošené) tele většiny plemen jako 90 – 100 cm dlouhé (od temene hlavy po kořen ocasu), s hmotností 35 – 45 kg (8 – 12% hmotnosti nebřezí matky).

U telat mléčných plemen je cílem dosáhnout maximálního růstu v první fázi odchovu, to znamená do věku 3 měsíců. Přírůstek by měl v tomto období dosahovat nejméně 0,85 kg/den, po odstavu do 4 měsíců se předpokládá zvýšení na 1,0 až 1,2 kg (ŘÍHA, 2002). Jak již bylo uvedeno, pro kvalitní chov můžeme použít jen dobře vyvinuté a rostlé jedince, proto je důležitá pravidelná kontrola růstu telat. Vliv na intenzitu růstu má totiž jak genetické založení, tak i podmínky prostředí. Právě genotyp zvířete se projevuje ve skupině jalovic chovaných ve stejných podmínkách proměnlivostí hmotnosti a růstu (LOUDA, 2008). Kontrola telat se provádí nejlépe jedenkrát měsíčně, častěji však jednou až dvakrát ročně. Podle hmotnosti a věku v den vážení se každé tele nebo jalovice zařadí do růstového pásma platného pro dané plemeno (FRELICH, 2001). Doporučené hmotnosti pro holštýnský a červenostrakatý skot včetně pásem byly uvedeny v tabulce 4 v předchozí kapitole.

Pro zrychlení tohoto procesu lze využít program celostátního počítačového zpracování, zaslat vážní protokol s údaji o datu narození, původu a živé hmotnosti jednotlivých telat v den vážení. Počítač vyhotoví sestavu zařazení zvířat do růstových pásem automaticky,

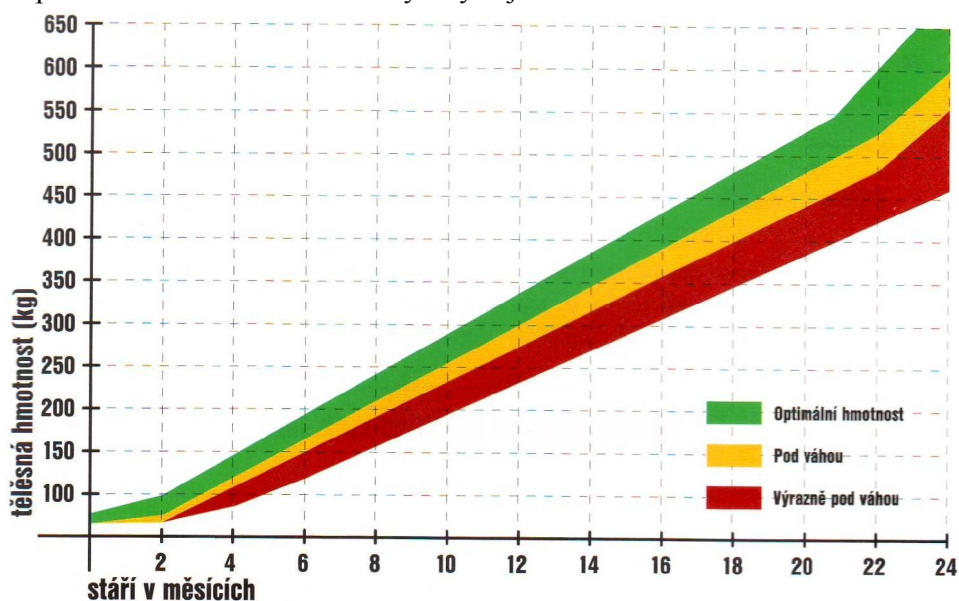
podle které je možno provádět negativní selekci telat nebo výběru jalovic k zapuštění (FRELICH, 2001).

2. 2. 2 Požadavky pro kvalitní vývoj jalovic

Přírůstky se samozřejmě mění v průběhu růstové fáze. Do průběhu růstové křivky jalovic se během trvalého nárůstu hmotnosti promítnou dvě minima denních přírůstků. Prvé je spojeno s přechodem na objemná krmiva, během druhého se uplatňuje dozrávání pohlavních funkcí (JELÍNEK, 2003). ŠOCH (2005) upozorňuje na vlivy náhlých obměn, jako je změna krmení, ošetřovatelů, přesuny a další zootechnická opatření, které se promítnou do hmotnostní křivky telat. Po působení všech negativních vlivů docházelo k poklesu přírůstku po dobu 7 – 14 dní, následoval výrazný vzestup trvající asi 10 – 14 dní a pak došlo k poklesu na průměrnou hodnotu přírůstku. Zřejmě takto docházelo k vyrovnání předchozích ztrát.

Několik autorů se zabývalo ideálním váhovým přírůstkem pro dosažení kvalitního vývoje pohlavních orgánů jalovic a nástupu pohlavní aktivity. DREVJANY a kol. (2004) uvádí přírůstky podle fází růstu, tj. před odstavem 0,680 kg na den, od odstavu do 3 měsíců před otelením 0,816 kg na den a v posledních 3 měsících březosti 1,134 kg na den, přičemž je nutno si uvědomit, že tento přírůstek zahrnuje přírůstek jalovice ve výši asi 454 gramů/den a denní nárůst váhy plodu ve výši 680 gramů/den. S uvedenými přírůstkem lze dosáhnout požadované hmotnosti 612 kg před otelením. Průběh optimální hmotnostní křivky jalovic je uveden v grafu 1.

Graf 1: Optimální tělesná hmotnost holštýnských jalovic



Zdroj: DREVJANY a kol., 2004

Z výzkumu v odchovu holštýnského skotu provedeného BJELKOU (2009) vyplývá, že jalovice s průměrnými denními přírůstky vyššími než 690 g v prepubertálním období dosahují sice vhodného věku k zapuštění dříve než jalovice s nižšími přírůstky, ale délka jejich produkčního života se zkracuje až o 5 měsíců. Podmínkou je, že celková nižší intenzita růstu a vývinu nesmí být příčinou nevyrovnané (extrémní) růstové křivky jalovic v odchovu. Dalším předpokladem je rovnoměrné rozdělení přírůstku mezi kostní a libové tkáně a uložení určitého množství tělního tuku. Kromě hmotnosti lze pro sledování tělesného vývoje jalovic využít i jiných měření. Nejčastěji je to kohoutková výška, výška v kříži, nebo dle programu vyvinutého Cornellskou univerzitou, měření výšky kyčelního hrbolu od země a zavedení hodnocení tělesné kondice pro posouzení míry úspěšnosti odchovu. Při komplexním vyhodnocení váhy, kyčelní míry a skóre tělesné kondice se může chovatel přesvědčit, že růst jalovic je správně rozložen mezi tělesné tkáně a splňuje tak obecná očekávání (DREVJANY, 2004). Při výběru jalovic do chovu je důležité zajistit posouzení významných znaků zevnějšku – kapacita těla, utváření a funkce končetin, užitkový typ, zád' a hřbetní linie (LOUDA, 2008).

Pohlavní aktivita (puberta) nastupuje v určitém stupni somatického vývoje. Dle DOLEŽELA (2003) přichází obvykle puberta po dosažení živé hmotnosti 50% u masných a 35 – 45% konečné živé hmotnosti u plemen mléčných. BJELKA (2009)

vysledoval nástup pohlavního cyklu ve věku 230 dní při hmotnosti 250 – 260 kg. Dále zjišťoval vliv jednotlivých ukazatelů růstu a vývinu na reprodukci jalovic. U holštýnského i červenostrakatého skotu byl prokázán významný vliv tělesné hmotnosti na začátek pravidelnosti pohlavních cyklů, věk při první inseminaci i věk při zabřeznutí. Tělesná hmotnost ovlivňovala i věk při první ovulaci u plemene H.

Nejčastějším předmětem studia je správný věk 1. zapuštění jalovice, případně otelení. Někteří autoři uvádí, že vhodnost jalovic k zapouštění je dána hmotností. FRELICH (2001) dokonce uvádí, že je důležitějším než věk, přičemž optimální hmotnost jalovic českého strakatého a holštýnského plemene k zapouštění je minimálně 400 kg, ideálně 400 až 450 kg. Tato hmotnost bývá dosažena u optimálně odchovaných jalovic ve věku 16 až 18 měsíců (podle plemenné příslušnosti resp. užitkového typu). Bez ohledu na stáří, by jalovice měly být připouštěny při dosažení váhy 350 až 363 kg (DREVJANY a kol., 2004). Tomuto tvrzení oponuje ŘÍHA: „Hmotnost jednoznačně nerozhoduje o zralosti jaloviček k připuštění“. Důležitý je tělesný vývoj (výška v kříži, obvod hrudníku). LOUDA (2008) a BOUŠKA (2006) shodně doporučují zapouštět jalovice při dosažení asi 55 až 60 % živé hmotnosti v dospělosti u H a asi 70 až 75 % u C skotu. Otelit by se pak měly při dosažení 85 % hmotnosti a výšce 95% v dospělosti ve věku do 24 měsíců (H) a do 26 měsíců věku (C). Dosažení cíle otelit jalovici dříve než ve 24 měsících stáří a zapouštění mezi 14. a 16. měsícem, preferuje více autorů (ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000; ŘÍHA, 2002). Jiní se přiklánějí ke stanovení měkčích cílů – zapouštění ve věku mezi 17. až 20. měsícem věku (ŘÍHA, 2002), případně ve 21 měsících (BJELKA, 2009) a první telení do 28. měsíce věku (FRELICH, 2001).

Věk při prvním otelení ovlivňuje náklady na odchov jalovic a nutí chovatele ke snižování věku při jejich zabřeznutí. Pozdní zapouštění vynucené nižší úrovní výživy nepřispívá k harmonickému vývinu a nepůsobí pozitivně na následnou mléčnou užitkovost. Také propočet celoživotní produkce mléka na jeden den života dojnice je příznivější pro rané telení (FRELICH, 2001). Včasné otelení zároveň ušetří ustajovací místa, neboť se sníží stav mladého skotu. Neopomenutelný je i zisk z produkce mléka (ANONYMUS, 2009).

2.3 Způsoby zjišťování hmotnosti a kondice

Otázka, jak produkce mléka souvisí s velikostí a váhou dojnice, byla již historicky předmětem výzkumu. První zmínky o vztahu mezi velikostí dojnice a produkcí mléka nalézáme u starořímských spisovatelů. Odbornější pohled na tuto problematiku sahá do období mezi světovými válkami. Bylo vytvořeno několik hypotéz, které dnes již pozbyly svou platnost, případně neměly pro praxi žádný přínos. Příkladem je Boysenova teorie: „Čím těžší dojnice, tím méně mléka produkuje na 100 kg živé váhy“ (cit. z KŘÍŽENECKÝ, 1938).

S další teorií v té době vystoupil Kleiberg: „Dojnice roste ve váze i rozměrech až do svého 12. roku a s věkem se u ní zvětšuje až do stáří 8 – 9 let také množství produkovaného mléka“ (cit. z KLEINBERG, 1937) I tato teorie je podložena výzkumy tehdejších badatelů, ovšem v současnosti ji lze jen těžko využít, neboť se zvyšujícími se požadavky na intenzitu produkce se životnost dojnic rapidně snižuje.

Vycházíme z poznatků, že tělesná hmotnost zvířete je ovlivněná celou řadou faktorů (věk, plemeno, roční období, zdravotní stav, výživa, stadium laktace atd.). Pro diagnostiku zdravotního stavu a správné výživy je důležitá změna hmotnosti v krátkém čase, která může signalizovat závažné poruchy vyžadující zásahy ošetřovatele. Podle DOLEŽALA (2000) se za normálních okolností tělesná hmotnost zdravé dojnice mění relativně pravidelně v průběhu laktace. Dramaticky klesá po otelení a znovu narůstá během laktace, tak jak přibývá hmotnost dojnice v souvislosti s vývojem plodu. Pravidelným vážením a vyhodnocováním naměřených hodnot lze včas odhalit chyby ve výživě nebo v životních podmínkách stáda, kdy se projeví pokles nebo stagnace hmotnosti u většiny zvířat. U jednotlivých zvířat se se změnou hmotnosti mohou projevit odchylky ve vývoji plodu (odchylky vývoje hmotnosti od teoreticky stanovené) nebo i symptomy nemocí. Přitom je třeba mít na zřeteli, že hmotnost dojnice se může významně měnit v průběhu dne (vliv pití, močení, dojení, příjmu krmiva apod.). Proto je důležité vážit poměrně často a především pokud možno za stejných podmínek např. na výstupu z dojírny a vážit dojnice po každém dojení. V tomto případě získáme každý den 2 údaje o hmotnosti dojnice, což znamená více než 700 hodnot ročně, které lze po statistickém zpracování využít pro řízení stáda.

S ohledem na náročnost procesu vážení na ruční práci je nutností úplná automatizace všech činností spojených s vážením (nástup zvířat do váhy, vážení, identifikace, záznam a přenos dat do počítače, výstup zvířat, nulování váhy) (DOLEŽAL, 2000).

2. 3. 1 Zjišťování hmotnosti

V praxi se zjišťování hmotnosti provádí především vážením nebo měřením. V současné době již existují systémy automatizovaného sběru dat založené na systematickém sledování zvířat a měření vybraných fyziologických parametrů. Tyto prvky jsou potom implementovány do počítačově orientovaných systémů řízení technologického procesu. Mezi základní měřitelné hodnoty lze zařadit tělesnou teplotu, nádoj, měrnou vodivost mléka, tělesnou hmotnost, tepovou frekvenci, využití krmiva (např: nedožerky v automatických krmných boxech), pohybovou aktivitu (kroková aktivita, počet návštěv krmných boxů). Je také možné sledovat frekvenci pití, množství vypité vody, počet návštěv a dobu pobytu v krmišti, příjem objemového krmiva, dobu pobytu zvířat v různých částech stáje. Sledováním a vyhodnocováním uvedených ukazatelů si prohloubíme poznatky o etologii a požadavcích zvířat, které využijeme především pro zabezpečení welfare. (DOLEŽAL, 2000).

Vážení zvířat se provádí buď na stacionární nebo průchozí váze. Při vážení na stacionární váze je dojnice zafixována ve vážní kleci, ručně nebo z identifikační známky je zadáno číslo zvířete a k němu elektronicky přiřazena naměřená hmotnost. Tento způsob vážení je přesný, avšak časově a manipulačně náročný. Firma Agrosoft přináší nové řešení, a to zařazení průchozích vah při odchodu z dojírny. Dojnice prochází vážní jednotkou (tenzometrické váhy, nástupní a vážní plošina) a automaticky je identifikována a zvážena. Z technologických systémů užívaných v chovu dojnic je nejpřesněji váha zjištěna při robotickém dojení. Podlahu boxu robota tvoří tenzometrická váha, která kromě přesné hmotnosti dojnice také určuje její polohu v robotu, resp. těžiště, což je důležité při navádění ramene (www.zootechnik.cz).

Alternativou k vážení je měření obvodu hrudníku pomocí páskové míry nebo šířku pánve hipometrem. Na měřícím pásmu vedle obvodu hrudníku v cm lze

přímo přečíst váhu zvířete. Hipometr s nástavcem ve tvaru nůžek se přikládá zezadu přes stehenní kost zvířete a váha se odečítá přímo na měřítku. Měření hipometrem je v porovnání s měřicím pásem daleko rychlejší a zároveň riziko zranění pro uživatele je nižší, protože není zapotřebí přímý kontakt se zvířetem. Různé studie potvrdily přesnost měření obou metod. Přesto s těmito metodami zjistíme váhy jalovic jen přibližně, vždy je ale přesnější než „odhad pohledem“ (ANONYMUS, 2009).

2.3.2 Hodnocení tělesné kondice

Bodování tělesné kondice představuje velmi efektivní a nenákladnou chovatelskou pomůcku (DREVJANY a kol., 2004). Vzhledem k tomu, že zjišťování hmotnosti dojnic je velmi pracné, chovatelé skotu využívají bodové hodnocení tělesné kondice, které se pomalu stává některých chovech běžnou součástí managementu stáda (HANUŠ, 2004).

Metoda bodového hodnocení tělesné kondice charakterizuje jak individuální, tak i skupinovou proměnlivost využití živin v metabolismu zvířat, může tudíž sloužit chovatelům jako vhodná pomůcka pro usměrňování či změnu skladby krmné dávky. Zároveň může být hodnocení kondičního skóre užitečným nástrojem pro nepřímou selekci na plodnost a odhad vhodnosti zařazení jalovic do reprodukce. Záznamy o tělesné kondici během ročního cyklu krávy lze využívat pro předpověď užitkovosti a prevenci problémů spojených s negativní energetickou bilancí (HANUŠ, 2004). V provozních podmínkách představuje hodnocení tělesné kondice vhodné měřítko pro určení energetických změn v organismu. Její pravidelné hodnocení slouží ke kontrole ztrát tělesného tuku v jednotlivých fázích laktace, především na počátku laktace a umožňuje včasné zásahy při překročení optimálního rozmezí. Chovatelskými opatřeními je možné dále regulovat v návaznosti na změnu kondice opětovnou výstavbu energetických rezerv ve střední a konečné fázi laktace a následně minimalizovat riziko ztučnění zvířat v době stání na sucho, neboť vysoký stupeň kondice v době porodu byl již dříve označen jako rizikový faktor zdravotních problémů mléčných krav (HANUŠ, 2004). Vysoká ztráta tělesných rezerv, projevující se poklesem kondičního skóre, je považována za příčinu snížení produkce mléka

a reprodukčních schopností. Řízení výživy během laktace by mělo zohledňovat laktační křivku a akceptovat hodnocení kondice.

U kontroly kondičního a zdravotního stavu skupiny zvířat je vhodné určit odchylky od průměrného kondičního stavu této skupiny a snažit se je vyrovnat pomocí výživy nebo jiných zootechnických opatření (HANUŠ, 2004).

Bodové hodnocení kondičního skóre (BCS) je subjektivní metoda a hodnotitel musí dodržovat určitá pravidla. Kontrolu by měla provádět nejlépe stejná osoba, hodnocení by měla provádět stejným způsobem a zjištěné hodnoty je nutné vždy zaznamenat. Hodnotí se množství podkožního tuku na ocasních jamkách a na hrbolech sedací kosti, dále zjišťujeme množství svaloviny a tuku na zádi a ztučnění v oblasti mezi krajinou pánevní a hladovou jámou (ŘÍHA, 2002). Tělesná kondice se boduje pěti stupni, kdy hodnocení 1 odpovídá silné podvýživě, 5 bodů obdrží dojnice přetučnělá. Je vhodné použití i podtříd po 0,5 bodu. Stupnice přidělovaných bodů pro mléčný skot je následující (FRELICH, 2001):

Stupeň 1

Kráva je vyhublá. Konce krátkých žeber jsou ostré na dotyk, jednotlivé trnové výběžky obratlů páteře vystupují. Kyčelní a sedací kosti se ostře profilují. Krajina kyčlí a stehen je propadlá a konkávní. Anální krajina je pokleslá a ochod jakoby vystupoval. Bederní obratle a kořen ocasu jsou bez tukové tkáně.

Stupeň 2

Kráva je hubená. Konce krátkých žeber lze snadno nahmatat, avšak obratle stejně jako kyčelní a sedací kosti vystupují méně. Anální krajina je méně propadlá a ochod méně vystupuje. Pánevní kosti lze pod kůží snadno nahmatat a svaly u kořene ocasu jsou opadlé a s malým množstvím tuku.

Stupeň 3

Kráva má průměrnou tělesnou kondici. Krátká žebra lze nahmatat při nízkém tlaku. Hřbet, kyčelní a sedací kosti jsou zaobleny a vyrovnány. Pánevní kosti lze ještě nahmatat, anální krajina je vyplněná.

Stupeň 4

Kráva je ve velmi dobré kondici. Jednotlivá žebra se nahmátnou jen při silném tlaku.

Hřeben nad páteří přechází plynule na bedra a zád' a je zaoblený. Kyčelní kosti jsou hladce vyrovnány a jejich spojnice nad páteří je plochá. Krajina kolem sedacích kostí a kořene ocasu je zaoblená a prozrazuje ložisko tukové tkáně.

Stupeň 5

Kráva je tučná. Skladba kostí hřbetní linie, kyčelní a sedací kosti i krátká žebra nejsou viditelné. Zjevné je uložení tuku kolem oháňky a nad žebry. Obrisy stehen se vyklenují.

Uvedené stupně jsou platné pro mléčný skot, především holštýnské plemeno. Hodnocení dojníc českého strakatého se provádí podobně, jen ztučnění v oblasti mezi krajinou pánevní a hladovou jámou se hodnotí jen na pravé straně trupu. U tohoto plemene je ale potřeba optimum o 0,5 bodu zvýšit.

2. 3. 3 Porovnání metod vážení a BCS

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

hmotnosti jako taková, ale spíše její další vývoj.

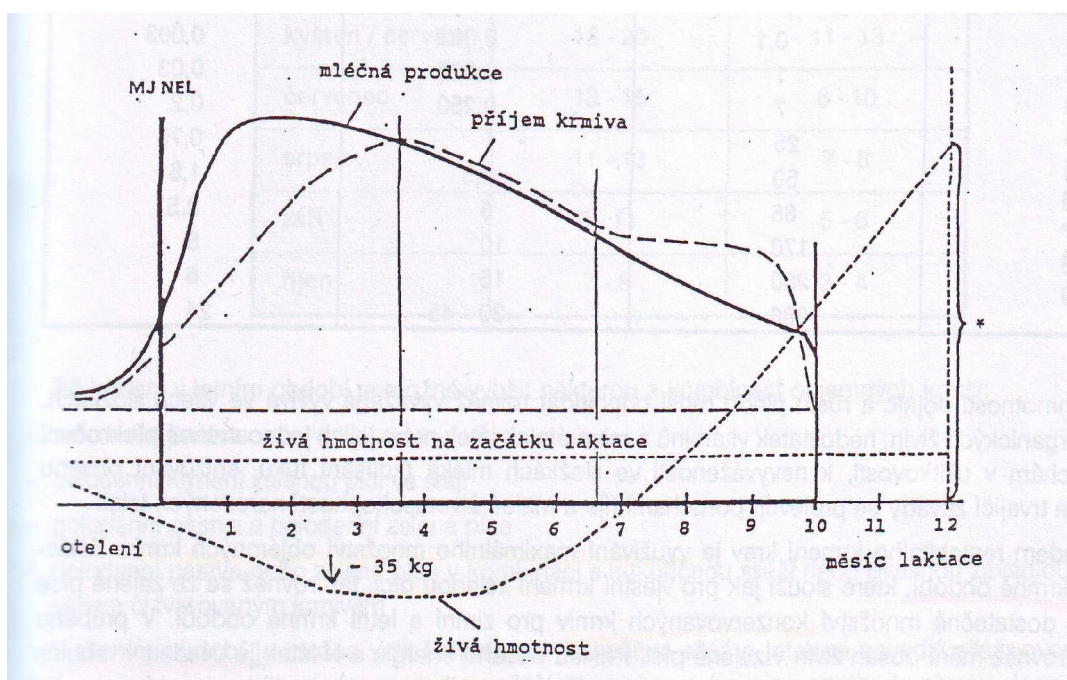
Všeobecným účelem těchto sledování je totiž udržovat požadovanou kondici zvířat, která je výsledkem disproporcí v příjmu a potřebě energie vzhledem k optimálnímu využívání produkčních schopností a k zachování zdraví (URBAN a kol., 1997). Specifické zásady ve smyslu vztahu mezi kondicí a rozdílnými produkčními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

2. 4 Výživný stav během laktace a jeho vliv na reprodukci

Jeden z nejvýraznějších faktorů ovlivňující reprodukci je výživa. ŠKARDA, ŠKARDOVÁ (2004) předpokládají, že genetický potenciál dojníc bude využit jen při plnohodnotné výživě odpovídající jednak aktuálním požadavkům na výživu s ohledem na produkci mléka, věk, březost, kondici a zdravotní stav. Také ČERMÁK (1994) upozorňuje na nutnost zabezpečit krmnou dávkou dojnícím základní potřeby, přesněji musí pokrýt potřebu živin na záchovu a na produkci, zároveň podpořit normální průběh březosti v jednotlivých fázích mezidobí. Dále musí umožnit normální rozvoj plodu a vytvoření nezbytných rezerv pro laktaci po otelení a zajistit dlouhověkost při plném zdraví.

Je nutno plně respektovat změny v produkci a v živé hmotnosti zvířat a diferencovat výživu v jednotlivých skupinách (resp. i individuálně), podle produkce mléka a fáze laktace. Tyto faktory podstatně ovlivňují příjem objemných krmiv a tím i jejich produkční účinnost a upravují i nároky na jadrná krmiva nutná pro vyrovnání potřeby živin v krmné dávce. V grafu 2 lze porovnat průběh křivek mléčné produkce, živé hmotnosti a příjmu krmiva během laktace.

Graf 2: Změny mléčné produkce, živé hmotnosti a příjmu krmiva během laktace



Pozn.: * 100 kg zvýšení živé hmotnosti (60kg tele a plodové obaly)

Zdroj: ČERMÁK (1994)

Sestavení krmné dávky vychází zároveň z možností zemědělského podniku v dané oblasti. FRELICH (2001) doporučuje krmnou dávku založenou celoročně na kvalitních konzervovaných objemných krmivech. Na tomto základě se snáze vyrovná krmná dávka co do obsahu živin a biologicky účinných a aktivních látek. Na kvalitu by měl být kladen velký důraz, neboť nedostatečná činnost bachoru je způsobena především zkrmováním nekvalitní siláže. To pak vede k potížím s trávením a tudíž i k Nejzásadnější projev můžeme vidět na dojnících po porodu (v první fázi laktace), jejichž zdravotní stav se rychle zhoršuje a někdy dochází až k úhynu. Krmná dávka tedy může být vyhodnocena počítačem jako optimální, ale ve skutečnosti je tomu jinak, pokud nejsou dodržovány základní zásady silážování.

Kvalitní výživa a krmná dávka vede k udržování tělesné kondice v důležitých časových obdobích růstu a reprodukčního cyklu, což se projeví dobrým zdravotním stavem zvířat a vysokou produkcí.

2. 4. 1 Vliv výživného stavu na dojnice stojící na sucho

Správné řízení období stání na sucho je základním požadavkem úspěšného chovu dojnic a odchovu kvalitních telat, později jalovic pro obnovu stáda (LOUDA, 2008). Je nutné vycházet ze skutečnosti, že toto období je obdobím obnovy, kdy dochází k regeneraci jak mléčné žlázy, tak i předžaludků (URBAN, 1997). Nepředstavuje však jen důležitou fázi mezidobí z hlediska následné užitkovosti, ale i koncepce (LOTHAMMER A WITTKOWSKI, 1994, DOMEQ et al., 1997). Nadbytečný či nedostatečný příjem energie vede v pozdní fázi laktace a v době stání na sucho k výkyvům kondičního skóre mimo optimální mez a může vyústit v problémy spojené s produkcí i reprodukcí (CAMERON et al., 1998). Tomu lze dle FRELICHA (2001) zabránit zachováním chovné kondice a vyváženou krmnou dávkou po otelení. Je kladen důraz na vytvoření přiměřených energetických zásob krav v období stání na sucho. Dále považuje nevhodnou kondici krav za jednu z příčin nízkého příjmu sušiny, neboť tučné krávy snižují příjem sušiny před porodem a následně i v laktaci citelně více.

Optimální úroveň tělesné kondice se zabývalo mnoho autorů, např. LOUDA (2008) stanovil za ideální rozmezí 3,5 - 3,75 bodu při otelení. Podle ŘÍHY (2002) a BJELKY (2009) dosáhly dojnice s kondičním skóre na úrovni 2 - 4 bodů v období stání na sucho a v prvních třech měsících po otelení vyšší produkce mléka než dojnice s odlišnou tělesnou kondicí. HANUŠ a kol. (2004) považují za nutnost udržet kondičního skóre v době stání na sucho na úrovni 3,5 bodu s tím, že v době před porodem nesmí dojít k poklesu hmotnosti. Na nutnost udržení vhodné tělesné kondice suchostojných krav upozorňují i DOMEQ et al. (1997) a PRYCE (2001), jelikož může po porodu dojít ke snížené schopnosti přijímat dostatek krmiva k pokrytí energetických potřeb pro začátek laktace. Dojnice s vyšší ztrátou kondice zároveň vykazovaly vyšší náchylnost k výskytu metabolických a reprodukčních poruch. Většina odborníků očekává zvýšení tělesného skóre o 0,25 až 0,5 bodu v období stání na sucho, pokud bylo tělesné skóre při zasušení menší než 3,5. Tato změna představuje zvýšení živé hmotnosti o 13 až 26 kg. K tomu ovšem musíme připočítat přírůstek v důsledku březosti. Vcelku váha plodu, plodových vod a dělohy dosáhne během posledních 60 dnů asi 45 kg. Živá hmotnost dojnice se tak před porodem zvýší cca o 60 až 70 kg. URBAN

(1997) považuje za nezbytné dosáhnout před telením kondičního skóre 3,5 či spíše 4 body, protože uvedený kondiční stav umožňuje udržení kondice, při níž lze ještě očekávat dobré výsledky reprodukce. Je samozřejmé, že zaprahlá kráva v optimální kondici (skóre 3,5 – 4,0) potřebuje vyrovnanou krmnou dávku pro doplnění tělesných zásob minerálních látek, vitaminů a tělesných bílkovin. Překrmování je však právě tak špatné jako nedokrmování, proto je hlavní zásadou vždy vyrovnaná krmná dávka.

Hlavním problémem v tomto období (především u kombinovaných plemen) je nebezpečí vytvoření tukových rezerv při nadbytečném příjmu energie. Následuje snížení příjmu krmiva, což prohlubuje negativní energetickou bilanci s nepříznivým dopadem na reprodukci. RUKKWAMSUK et al. (1999) ve svých výsledcích potvrdili, že překrmování krav v době stání na sucho a překročení horní hranice optimálního rozmezí kondice v době otelení má za následek snížení příjmu krmiva a prohloubení negativní energetické bilance oproti dojnícím s normálním příjmem. Podobné závěry uvádějí RUEGG et al. (1995), kdy dojnice s kondicí vyšší než 3,5 bodu v době stání na sucho trpěly vyšší ztrátou kondičního skóre během laktaci, než dojnice s nižším kondičním stupněm. Nadměrná dotace živin pokročilou březostí obvykle neovlivňuje, negativně však ovlivňuje průběh porodu a poporodní období (DOLEŽEL, 2003). Ztučnění krávy před porodem způsobí obtížnější porod se všemi svými důsledky pro životaschopnost telete a zdravotní stav krávy po otelení. Při energeticky nadhodnocené krmné dávce v poslední třetině březosti dochází ke zvýšení intenzity růstu plodu, toto se projeví nadměrným zvyšováním hmotnosti telete při narození (LOUDA, 2008). S přibývajícím stupněm kondice nad optimální mez se zvyšovala doba délky porodu i čas potřebný pro vypuzení placenty. Podíl provedených veterinárních zákroků při a po porodu přibýval u zvířat se stupněm kondice 4,5 a vyšším (HANUŠ, 2004).

Překrmování plemenic dále vede k poruchám plodnosti a produkci nekvalitního mléka po otelení v důsledku odbourávání tělesných rezerv a tvorby ketogenních produktů (FRELICH, 2001). Dále nadměrné tělesné zásoby tuku, při stupni tělesné kondice 4 body a více, tvoří absorpční tkáň pro hormony zajišťující znovuoobnovení říjového cyklu a tím tlumí jejich účinek. Dochází k oddálení nástupu cyklické aktivity vaječnicků (LOUDA, 2008). FRELICH (2001) uvádí, že říje jsou tlumeny uvolňujícím se progesteronem do krve. U krav s vysokým stupněm kondice v tomto období je

zjištěný vyšší výskyt poruch plodnosti jako např. obtížné telení, zadržaná placenta, infekce dělohy a ovariální cysty (HANUŠ, 2004).

Stejně tak jako přebytek energetických rezerv je považován za nepříznivý i nízký stupeň kondičního skóre. Dochází k vyššímu výskytu komplikací při porodu a současně je patrný nedostatek energetických rezerv pro laktaci. Krávy s nižší kondicí v době stání na sucho více trpěly ovariální acyklií a hodnota jejich servis periody se blížila spíše hranici 150 dnů (MARKUSFELD et al. 1997). To se shoduje s výsledky porovnání reprodukční výkonnost ve vztahu ke stupni kondice provedeným Suriyasathapornem et al. (1998), v němž zjistili, že dojnice se stupněm nižším než 3 v době telení měly vyšší riziko nebřeznutí po 1. inseminaci (in HANUŠ, 2004).

Pro dobrý zdravotní stav matky i telete musíme dbát na zajištění plnohodnotné a vyrovnané krmné dávky bez plísní a patogenů a zároveň vyloučit rozvoj poruch metabolismu jako je acidóza, ztučnění dojníc, lipomobilizační syndrom nebo ketóza, které negativně ovlivňují životaschopnost telete (LOUDA, 2008).

2. 4. 2 Vliv výživného stavu na počátek laktace

Počáteční fáze laktace představuje jedno z nejdůležitějších období z hlediska užitkovosti i plodnosti. Právě v této fázi laktace by měla být u jednotlivých dojníc často hodnocena kondice jako odraz stavu energetických rezerv, které ovlivňují zdraví, užitkovost a plodnost (VACEK, 1993 in HANUŠ, 2004). Doporučuje se také sledovat rozbor složek mléka (močovina, bílkoviny a tuk), případně provádět rozbor krve (močovina, cholesterol) (CONTERAS, 1998 in HANUŠ, 2004).

Doba, po kterou dochází ke ztrátě kondičního skóre, je převážně závislá na podmínkách prostředí. Rozsah kritického období se podle autorů liší. FRELICH (2001) uvádí prvních 100 dní laktace, protože užitkovost je v této době nejvyšší, avšak schopnost přijímat sušinu krmiva se zvyšuje jen postupně, čímž vzniká deficit živin a především energie. Ztráta tělesné kondice může přetrvávat mezi 2. až 12. týdnem laktace, ale k nejvýraznějším změnám dochází kolem 5. týdne po otelení. Ztráty tělesného tuku a proteinu byly značně vyšší od 5. do 12. týdne post partum (KOMARAGIRI et al.,

1998). S negativní energetickou bilancí se nejčastěji setkáváme v období 6-8 týdnů po porodu (HANUŠ, 2004). Podle Wattiauxe (1995) kolísá doba trvání a hloubka negativní energetické bilance (NEB) v závislosti na užitkovosti od 2 do 10 týdnů po porodu (in HANUŠ, 2004). V pracích dalších autorů je výskyt NEB spojen s vrcholem laktace, tj. mezi 3. a 8. týdnem laktace (Garnsworthy a Webb 2000, Knight 2001, in HANUŠ, 2004).

SON et al. (1996) zjistili v tomto časovém úseku snížení tělesné kondice o 0,3 až 0,62 bodu. Podobně Christiaens et al. (2000) a Snijders et al. (2001) zaznamenali ztrátu 0,7 bodu v průběhu prvních 6 týdnů laktace (in HANUŠ, 2004). KOENE (2001) prokázal ve své studii průměrnou maximální ztrátu tělesné hmotnosti v rozsahu 22 až 26 kg, která byla zaznamenána kolem 10. týdne laktace. Z výzkumů vyplývá, že největších ztrát kondice dosahují krávy, které měly v období stání na sucho vyšší stupeň kondice. V průběhu laktace lze poukázat na ztrátu až o 1,05 bodu v počáteční fázi laktace (PEDRON et al., 1993). Mayne et al. (2002) potvrdili při porovnávání pokles kondičního skóre s ohledem na kondici dosaženou v době stání na sucho a zjistili, že krávy s kondičním stupněm 3 v době telení ztratily v počáteční fázi laktace 0,3 body oproti kravám se známkou 3,3 bodu ztrácejícími 0,6 stupně (in HANUŠ, 2004). LOUDA (2008) považuje úměrný pokles kondice o maximálně 1 stupeň, což odpovídá cca 50 - 70 kg živé hmotnosti. Zvýšená intenzita čerpání energie z vlastních zásob může vyvodit nástup metabolických poruch.

Dojnice po porodu se obtížně vyrovnávají s negativní energetickou bilancí způsobenou neschopností zvířete přijímat množství krmiva odpovídající potřebě organismu s ohledem na zvyšující se mléčnou produkci na počátku laktace a nedostatek energie musí dojnice kompenzovat využíváním vlastních tělesných rezerv. Pokud negativní energetická bilance přesáhne tzv. fyziologickou hranici, to znamená, že u dojnice dochází k úbytku živé hmotnosti vyšší než 0,5 kg denně v počátečním období laktace, lze očekávat zhoršení plodnosti, zdravotního stavu a metabolický stres (LOUDA a kol., 2004).

FRELICH (2001) uvádí, že vyšší deficit živin zapříčiňuje problémy jako je omezení produkce gonadotropních hormonů a snížení citlivost vaječnicků k těmto hormonům, čili nevýrazné nebo nepravidelné říje. Kvalita dozrávajících folikulu je porušena jejich vývojem v období nedostatku energie. Jako následek odbourávání velkého množství

zásobního tuku vzniká ketóza. Involuce dělohy je zpomalena a sníží se odolnost její sliznice, což vede k zánětům dělohy a vleklým nespecifickým výtokům. Nidace embryí v děložní stěně je narušena a samotná kvalita embryí je nízká. Dojnice v tomto stavu nezabřeznou ani při říjí relativně plnohodnotné, navíc se projevuje vysoká embryonální úmrtnost.

Nedostatek energie bývá spojen s přebytkem dusíkatých látek v krmných dávkách. Vliv vyšší koncentrace dusíkatých látek na reprodukční cyklus se projeví narušením tvorby gonadotropních hormonů, v děložní tekutině se mění pH, čímž se sníží přežitelnost spermií v pohlavních cestách a zvyšuje se embryonální úmrtnost. Nejhorším důsledkem překrmování dusíkatými látkami jsou však ovarialní cysty, které mohou vyřadit dojnici z reprodukce úplně.

DOLEŽEL (2003) považuje vliv metabolismus dusíkatých látek na pohlavní aktivitu za méně výrazný. Avšak překrmování degradovatelnými N-látkami zvyšuje koncentraci močoviny a amoniaku v sekretech pohlavních orgánů, jejichž metabolity působí toxicky na viabilitu gamet či embryí a snižují tak úroveň zabřezávání a zvyšují embryonální mortalitu. Dále uvádí, že mléčná plemena krav přirozeně vykazují v kritickém období poporodní rekonvalescence a rychlého vzestupu laktace negativní energetickou bilanci, při které dochází ke ztrátám tělesné kondice a snižování živé hmotnosti. Snižování živé hmotnosti o více jak 1 kg za den nebo o více jak 10% celkové hmotnosti v průběhu 60 dnů po porodu doprovází oddálení nástupu pohlavních cyklů, snížení úrovně zabřezávání a zvýšení výskytu zdravotních poruch. Dochází tak k inhibici hypotalamo-hypofyzární aktivity projevující se sníženou sekrecí LH. Navíc se snižuje produkce některých intraovariálních faktorů (např. insulinu podobný růstový faktor), které účinek gonadotropinů potřebným způsobem modulují. Za těchto podmínek cyklicky vznikající dominantní folikuly nemohou dozrát a ovulovat.

Dojnice s vyššími ztrátami hmotnosti, lze považovat za nedostatečně krmené, což může být vyvoláno nedostatkem energie z krmiva, nesprávně sestavenými krmnými dávkami, ale i řadou dalších vlivů (nevhodné mikroklima, nedostatek pitné vody, chyby v krmné technice, příliš kyselá či vodnatá dávka, nedostatek žlabového prostoru, nevhodné ošetřování apod.) Tělesnou hmotnost naopak neztrácejí krávy s geneticky podmíněnou nízkou užitkovostí, krávy krmené nadbytkem nestrukturálních sacharidů v krmné dávce

a nedostatkem stravitelné vlákniny a krávy se zdravotními a metabolickými poruchami, které negativně ovlivňují produkci mléka (URBAN, 1997).

Jednou z cest ke zvýšení koncentrace energie v krmné dávce je vyšší podíl jaderných krmiv. Nedodržením určitých zásad při zkrmování tzv. acidogenních složek krmné dávky (především jádra) má však za následek poruchu, zvanou acidóza (FRELICH, 2001).

I když příjem krmiva sehrává primární roli pro udržení vlastní kondice i vysoké mléčné produkce, jak ukazují sledování, významný podíl mají i jiní činitelé zabraňující nadměrnému hubnutí krav. Zejména se jedná o stravitelnost živin v krmné dávce a schopnost dojnice podávanou krmnou dávkou adekvátně využít (NOVÁK, a kol., 2004).

Příjem krmiva se během laktace zvyšuje, na počátku březosti zvířata vesměs projevují zvýšenou chuť, zlepšuje se výživný stav cca o 8 – 10% (bez zvětšení dělohy a jejího obsahu) (DOLEŽEL, 2003). VAN STRATEN et al. (2008) svým výzkumem prokázali, že prvotelky se do požadované kondice dostanou rychleji než krávy na další laktaci. Tuto teorii potvrzuje i SAKAGUCHI (2009), který navíc dodává, že při srovnávání dojnic na první, druhé a třetí laktaci pomocí vážení i BCS systému vyzoroval, že u prvotek nedochází k tak výraznému snížení tělesné kondice. Toto tvrzení vyvrací KOENEN (2001), který vážením dojnic zjistil, že prvotekám poklesla hmotnost od porodu více než dojnicím na druhé a třetí laktaci, ale s rychlejším vzestupem kondice po porodu u krav na první laktaci souhlasí. Bere na vědomí i poznatky, které předložili HIETANEN a OJALA(1995). Podle nich se tělesná hmotnost zvyšuje s paritou, neboť dojnice dokončují růst, přičemž své dospělé velikosti nedosahují před 4 až 5 rokem života.

2. 4. 3 Vliv výživného stavu na střed a konec laktace

Střední a konečná fáze laktace představuje období, ve kterém se organismus dojnice dostává do pozitivní energetické bilance díky zvýšenému příjmu sušiny. Plemenice s vysokou dojivostí s hodnotou tělesné kondice 3 nebo méně je nutné dostatečně zásobit energetickými krmivy. U krav s kondicí vyšší než 3 body je potřeba

snížit podíl energie a pravidelně kontrolovat kondiční skóre, aby se nezvyšovalo (KUDRNA, 1998). Za nejvhodnější kondiční skóre ve střední fázi laktace (4. až 8. měsíc) je považována hodnota na úrovni 3 bodů. Zároveň u krav s vyššími ztrátami kondice v počáteční fázi laktace doporučují zvýšený příjem energie pro obnovu tělesných rezerv obzvláště u těch, jejichž kondiční skóre kleslo pod 2 body. Pokud se kondice u dojníc naopak zvýší ve střední fázi laktace na úroveň 3,5 až 4 body, je nutné provést opětovnou redukci příjmu energetických krmiv (Grant a Keown, 1996 in HANUŠ A KOL, 2004).

URBAN (1997) považuje za závěrečnou fázi laktace přibližně posledních 100 dní a doporučuje snižovat podíl jaderných krmiv podle užitkovosti, aby bylo dosaženo kondičního skóre 3,5 – 4 body. V krmné dávce musí tedy převládat objemná krmiva. V momentě, kdy začne produkce mléka klesat a dojnice začíná tloustnout, je třeba snížit podíl kukuřičné siláže (případně dalších ingrediencí s vysokým podílem škrobu) v krmné dávce (ŘÍHA, 2002). Grant a Keown (1996) považují za vhodné dosáhnout v pozdní fázi laktace kondiční skóre na úrovni 3,5 až 4 body (in HANUŠ, 2004). Celé období pozdní fáze laktace by mělo být využito k úpravě kondice, aby dojnice přicházely k zaprahnutí v optimálním výživném stavu. Zároveň je nutné respektovat intenzivní růst dělohy a především jejího obsahu (v 8. měsíci březosti 0,52 – 0,56 kg/den), čímž se zmenšují tělesné rezervy, ze kterých zvíře bude později čerpat.

2. 4. 4 Optimální hodnoty tělesné kondice v průběhu mezidobí

Změna tělesné kondice v průběhu fází mezidobí odráží čerpání a výstavbu energetických rezerv v těle dojnice. Sledování vývoje kondice v daném období je pro chovatele důležitým vodítkem k posouzení kvality krmné dávky a především zdravotního stavu zvířat. Cílem je udržet vhodnou kondici pro optimální využití tukových rezerv, což se promítne nejen na zvýšené mléčné užitkovosti, ale i do minimalizace zdravotních a reprodukčních poruch. Je důležité sledovat a udržovat požadovanou kondici zvířat nejen s ohledem na zdraví a plodnost, zároveň i na ekonomiku a perspektivu chovu.

Přijatelná rozmezí tělesné kondice mléčného skotu v jednotlivých období mezidobí jsou uvedena v tabulce 4.

Tabulka 4: Doporučené počty bodů za tělesnou kondici mléčného skotu v různých fázích mezidobí (Davis 1992)

Fáze reprodukčního cyklu	Přijatelné rozmezí	Charakteristika
Stání na sucho	3,25-3,75	Suchostojné krávy by měly při zaprahování a telení vykazovat kondici blízko 3,5 bodu s tím, že k úpravě kondice by mělo docházet již v druhé části laktace.
Telení	3,25 - 3,75	Krávy s kondičním skóre nižším než 3 nemohou mít přiměřené tělesné zásoby pro dosažení maximální užitkovosti; hodnota kondice na úrovni 4 nebo vyšší způsobuje snížení spotřeby sušiny a nadměrnou mobilizaci tuků, vedoucí k metabolickým problémům.
1. až 100. den laktace	2,5-3,5	Během prvních 100 dní laktace by měly krávy vykazovat v průměru 3 body; maximální ztráta v počtu bodů za tělesnou kondici je 1; čerstvě otelené dojnice by měly ztrácet v průměru asi 0,5 bodu za 100 dní.
100. den až konec laktace	do 3,75	Počet bodů by měl stoupat po 100 dnech laktace, nesmí však převýšit hodnotu 3,75 před zaprahnutím.

Zdroj: HANUŠ a kol., 2004

2.5 Poruchy zdravotního stavu

Zavádění nových technologických prvků do chovu skotu sice zvyšuje efektivnost živočišné výroby, ale nesmíme zapomínat na respektování biologických potřeb organismu. V opačném případě dochází k metabolickým poruchám anebo k tzv. produkčním chorobám, které v současnosti vyvolává větší ztráty než infekční choroby (BESEDA, 1990) Podle WEBSTERA (1999) není na výkonech požadovaných po dojnících ani tak abnormální intenzita metabolické zátěže jako doba trvání, po kterou musí být udržena. Problémy se zdravím a životní pohodou můžou u vznikat přímo v důsledku intenzity a trvání metabolických nároků laktace, avšak spíše v důsledku výživy, ustájení a managementu, který neodpovídá fyziologii zvířete

šlechtěného k vysokým výkonům. Hlavní problémy welfare ustájených dojnic jsou laminitidy, mastitidy a různé potíže při hledání krmiva nebo vhodného místa pro ležení. Mnoho z těchto komplikací je spojeno s technologickým řešením stáje, ale některé jsou důsledkem špatného managementu chovatele (FRASER, 1997).

Zdravotní poruchy se promítanou nejen na změně užitkovosti a složení mléka (tučnost, obsah bílkovin, močoviny, atd.), ale i na stav dojnice (hubnutí, teplota, pohybová aktivita). Vzájemné souvislosti automaticky měřených parametrů a stavu dojnice lze porovnat v tabulce 5.

Tabulka 5: Vzájemné souvislosti automaticky měřených parametrů a stavu dojnice

Měřený parametr	Zánět vemene	Stres	Nemoc	Chyby ve výživě	Říje	Trvalé změny po zánětech	Stadium a pořadí laktace
Měrná el. vodivost mléka	+	+	+	+	+	+	+
Tělesná teplota	+	+	+	-	+	-	-
Nádoj	+	+	+	+	+	(+)	+
Pohybová aktivita	(+)	+	+	-	+	-	-
Tělesná hmotnost	(+)	(+)	+	+	(+)	-	+
Nedožerky	(+)	+	+	+	+	-	-

Pozn.: + dobrá, (+)relativně dobrá, - souvislost neexistuje

Zdroj: DOLEŽAL (2000)

Vzhledem k tomu, že laktace je komplexní fyziologický děj, závisí na množství vnitřních i vnějších faktorů působících na dojnici. Uplatňuje se genetický potenciál chovaných plemen a kříženců, výživa, zoohygienické a zootechnické podmínky chovu, klimatické podmínky a v neposlední řadě i ošetřovatelská a veterinární péče (NOVÁK a kol., 2004). Klíčovým obdobím v životním cyklu dojnice jsou 3 týdnů před porodem a 3 týdnů po porodu, takzvané okolo porodní (tranzitní) období. V těchto 6 týdnech se rozhoduje o udržení dobrého zdraví a o celé užitkovosti a reprodukci, tedy v podstatě o rentabilitě celého chovu. V tranzitním období se často vyskytují porodní parézy, zadržení lůžka, poruchy involuce dělohy, bachorové acidózy, ketózy, dislokace slezu,

laminitidy a mastitidy a nezřídka jde o celý vzájemně provázaný komplex zdravotních poruch, kdy vznik jedné napomáhá rozvoji další - nově označovaný jako syndrom peripartální krize dojnic (ŠLOSÁRKOVÁ a kol, 2006). O vybraných poruchách bude pojednáno dále v této kapitole.

Bezesporu jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje zdravotní stav krav je negativní energetická bilance (NEB). Ta většinou začíná již několik dnů před porodem, kdy vysokobřezí kráva významně omezuje příjem krmné dávky a přitom potřeba energie i ostatních živin pro potřebu plodu, plodových obalů, dělohy i tvořícího se kolostra se významně zvyšuje. Negativní energetická bilance přetrvává několik týdnů po porodu, přičemž nejvýraznější bývá v prvním a druhém týdnu laktace. Záleží na kondici krávy před porodem a na schopnosti krávy zvyšovat příjem sušiny krmné dávky v poporodním období a na výši produkce kolostra a mléka. Čím má kráva před porodem vyšší kondici (BCS 4 až 5), tím se u ní v poporodním období vyskytuje nižší žravost, intenzivní lipomobilizace a hubnutí. Hlavní problémy životní pohody zvířete jsou následně hlad nebo akutní metabolické poruchy způsobené nerovnováhou mezi dodávkou živin a poptávkou po nich vedoucí k metabolickému nebo fyzickému vyčerpání (WEBSTER, 1999). Negativní energetická bilance vyvolává v organismu krávy řadu změn, a to biochemických, humorálních i morfologických (SLAVÍK a kol., 2004). Zatím je stále nejasné jakou měrou se jednotlivé tkáně podílí na využívání tělesných rezerv k produkci. K tomuto účelu se nabízí použití metabolických testů pro stanovení vzájemného vztahu mezi stavem tělesných rezerv, příjmem a výdejem krmiva u laktující krávy.

V průběhu negativní energetické bilance dochází k hubnutí zvířat, k lipomobilizaci a následné kumulaci triacylglycerolů v játrech. V důsledku procesu lipomobilizace dochází ke zvýšení koncentrace neesterifikovaných mastných kyselin (NEMK) a ketolátek v krvi, vzniká metabolická acidóza, ketóza a imunosuprese. Zpomaluje se proces involuce dělohy, v endometriu významně klesá koncentrace glykogenu. Zpomalená involuce dělohy, imunosuprese, ketoacidóza, subklinická hypokalcémie umožňují vznik endometritidy a celkově zhoršují reprodukci v chovu, neboť omezuje tvorbu gonadotropních hormonů, především LH a znemožňuje ovulaci. NEB je hlavní příčinou většiny následujících onemocnění.

2. 5. 1 Poporodní paréza

Akutní bezhorečnaté onemocnění postihující především vysoce produktivní dojnice. Označuje se též jako mléčná horečka, magnesiová narkóza nebo hypokalcemická obrna (DOLEŽEL, 2003), poporodní paralýza, poporodní koma apod. (BESEDA, 1990). Charakterizuje ji hypokalcémie, které předchází hypermagneziémie.

Příznaky se vyvíjí obvykle několik hodin (do 3 dnů) po nekomplikovaném porodu. Hlavní příčinou je náhlý vzestup potřeby Ca pro tvorbu velkého množství mleziva, která se zvýšila téměř šestkrát oproti denní potřebě pro vývoj plodu (DOLEŽEL, 2003). Podle BESEDY (1990) jde o hypokalcémii vyvolanou zvýšeným požadavkem mléčné žlázy na syntézu mléka na začátku laktace, přičemž organismus není schopný dostatečně saturovat tuto potřebu vzhledem k nedostatečné resorpci vápníku ze stěv nebo jeho mobilizaci z kostí. Jelikož organismus není schopen mobilizovat přísun Ca do krve z dostatečných pohotovostních zásob, dochází k narušení iontové rovnováhy elektrolytů, při kterém se snižuje koncentrace Ca i P, zatímco koncentrace hořčíku se udržuje na stálé úrovni. Vzniká tak výrazný nepoměr Ca : Mg, kdy ionty Mg získají převahu nad ionty Ca a uplatňuje se jejich narkotický účinek (DOLEŽEL, 2003). Na začátku onemocnění můžeme pozorovat náhlý nezáměr o krmení, slabost končetin, potácivou chůze, tremor svalstva, zrychlený dech a celkový neklid. Později se objevuje skleslost, zvíře ulehne a nevstává. Typická je poloha na hrudi s hlavou otočenou dozadu a dolní čelistí opřenou o zem. Zvíře ztrácí citlivost na povrchu těla, od pánevních končetin k hlavě se postupně objevuje obrna. Nakonec dochází ke ztrátě vědomí (koma), kdy zvíře zaujímá polohu na boku, citlivost se zcela vytrácí a tělo chladne. Dech se prohlubuje a zpomaluje, je slyšet až chrápání. Při včasné rozpoznání příznaků a neposkytnutí pomoci končí úhynem zvířete.

Hlavním způsobem léčby je aplikace kalciových přípravků (DOLEŽEL, 2003).

2. 5. 2 Acidóza bachorového obsahu

V poporodním období se s akutní formou onemocnění setkáváme ojediněle, velmi často se však u dojnic v období rozdojování a na vrcholu laktace vyskytuje

subakutní bachorová acidóza. Jedná se o poruchu trávení v předžaludku, která vzniká při zvýšeném příjmu rychle degradovatelných sacharidů a při nevyhovující struktuře krmné dávky. V důsledku porušení některých zootechnických podmínek (např. chyby v ustájení) dochází k omezení pohybu zvířat, zpomalení metabolismu a snížení příjmu krmiva, což vede k poklesu užitkovosti. Chovatel se to snaží napravit přidáním koncentrace živin do krmné dávky (NOVÁK a kol., 2003).

Tato porucha bachorové fermentace je charakterizována zvýšenou tvorbou a koncentrací těkavých mastných kyselin v bachoru, především kyseliny propionové. V důsledku zvýšené tvorby kyselin v bachoru se pH bachorové tekutiny pohybuje na spodní hranici fyziologického rozmezí a po jistou dobu je i snižené. Obvykle se pH bachorové tekutiny odebrané sondou pohybuje v rozmezí 5,8 až 6,2 (ILLEK, 2008), SLANINA (1993) uvádí hodnoty pH 5,0 – 7,0 v závislosti na čase od nakrmení.

Produkce mléka v chovu s výskytem subakutní bachorové acidózy je sice vysoká, avšak snižuje tučnost a koncentrace bílkovin v mléce. Zpočátku jen u malého počtu dojnic. Postupně je zaznamenán nárůst somatických buněk v mléce, snižuje se dále koncentrace tuku a bílkovin v mléce, je vyšší výskyt mastitid. Acidóza je provázena také špatným stavem končetin s častým výskytem zánětů paznehtní škáry (FRELICH, 2001). Zdravotní stav paznehtů se zhoršuje a vznikají laminitidy, které se projevují opatrnou chůzí a kulháním. Výkaly jsou řidší konzistence a světlé barvy. Acidóza má negativní vliv i na plodnost, vyskytují se často obtížně léčitelné endometritidy. Březost po 1. inseminaci dosahuje jen 25 až 35 % a je zjišťován zvýšený výskyt ovariálních cyst. Chronická acidóza působí nepříznivě na vyvíjející se plod a dochází k embryonální mortalitě, případně jej oslabuje natolik, že telata se rodí málo životaschopná, se sníženou odolností a častými průjmy. Náchylnost děložní sliznice k zánětům se onemocněním zvyšuje, objevují se výtoky a neúměrně se prodlužuje mezidobí (FRELICH, 2001). Zvýšený počet kulhajících krav v chovu a změny ve skladbě mléka jsou vždy signálem pro vyšetření dojnic metabolickým testem včetně vyšetření bachorové tekutiny (BESEDA, 1990).

Základem prevence subakutní bachorové acidózy je vyrovnaná směsná krmná dávka s optimální strukturou a nepřekrmování zvířat nestrukturálními sacharidy. U vysokoužitkových krav, kde koncentrace živin v krmné dávce musí být vysoká,

je nutné posílit pufrační kapacitu bachoru zařazením pufrů do jadrných krmiv v množství 1 až 2 %. Osvědčilo se i volné zkrmování bikarbonátu sodného nebo směsi s oxidem hořečnatým, vápencem nebo krmnou solí. Lze doporučit i zkrmování kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*, které pozitivně ovlivňují fermentační procesy v bachoru, nejdůležitější je ale dostatek vlákniny a optimální struktura krmné dávky (ILLEK, 2008).

2. 5. 3 Dislokace slezu

Dislokace slezu (přemístění slezu) je akutní příhoda břišní, která má přímý vztah k užitkovosti. Důvodem nárůstu výskytu tohoto onemocnění je intenzifikace chovu mléčného skotu. Došlo ke změně výživy, plemenné skladby stád, změnil se tělesný rámec zvířat a tím bylo dosaženo obrovského zvýšení užitkovosti dojnic (BEČVÁR, 2001). Právě u stád s vysokou užitkovostí je i při kvalitní technologii chovu četnost dislokace vyšší (www.veterinar.eu).

Dislokace slezu je polyfaktoriální onemocnění, jehož patogenetickým mechanismem je atonie stěny slezu a následné roztažení plynem a tekutinou. Nejdůležitějším patogenetickým předpokladem je zmnožení plynu z předžaludků ve slezu, spolu s jeho rozpínáním (BEČVÁR, 2001). Způsob vzniku atonie a dilatace nejsou dosud zcela známé. Mezi zkoumané faktory, které se podílejí na vzniku stavu atonie stěny slezu, potažmo vzniku dislokace, jsou především výživa a metabolismus, dále užitkovost, věk dojnic, hormonální faktory, sezónní faktory a mechanické vlivy. Při zvýšení podílu jadrných krmiv na úkor strukturovaného objemného krmiva, byl zaznamenána vyšší produkce plynů a volných těkavých mastných kyselin v předžaludcích. Kukuřičná siláž místo sena (snížení podílu hrubé vlákniny) působí negativně na motilitu trávicího traktu.

Jsou známé dvě patologické změny polohy slezu. Pokud se slez přesouvá ze své polohy na levou stranu mezi stěnu břišní a bachor, mluvíme o dilataci a levostranné dislokaci. Levostranná dislokace je nepoměrně častější (www.veterinar.eu). Existuje i možnost dislokace slezu vpravo, kdy se slez přesouvá směrem do zadních partií břišní dutiny. V případě přesunutí slezu na pravou stranu mezi stěnu břišní a mezenteriální desku směrem k pravé jámě hladové, mluvíme o dilataci a pravostranné dislokaci.

Někdy je tento posun spojen s přetočením části slezu okolo vlastní osy (vpravo i vlevo), tzv. dislokace vpravo s torzí. Výskyt levostranné dislokace je ve srovnání s pravostrannou vyšší, přibližně v poměru 10 : 1 (BEČVÁR, 2001).

Prvním příznakem doprovázejícím obě formy dislokace je střídavý apetit nebo jeho absolutní ztráta. Dále narušení bachorové motoriky a pozvolná nebo náhlá ztráta mléčné produkce. Nejčastěji jsou postiženy dojnice na začátku laktace (první až šestý týden laktace). S rozvojem inapetence se mění množství a charakter trusu. Při rektálním vyšetření se kromě málo naplněného bachoru zjišťuje menší množství pastovitého, tmavěji zabarveného trusu, který se střídá s charakteristicky kysele zapáchajícím vodnatým průjmem. Přímé vypalповání dislokovaného slezu při rektálním vyšetření většinou není možné. Podle závažnosti, zvláště pak při pravostranné dislokaci s výraznou torzí, se rozvíjí různý stupeň dehydratace. Dochází k narušení celkového zdravotního stavu, dojnice se stává apatická. V případech pravostranné dislokace s torzí se rozvíjí kolikové příznaky a může dojít k náhlému úhynu. Dojnice s dislokací slezu, u které nedojde ke spontánnímu návratu a k obnovení funkce, nebo není proveden chirurgický zákrok a delší dobu trpí parciální neprůchodností trávicího traktu, během několika týdnů výrazně zhubne. Podle výsledků krve a moči lze zjistit příznaky poškození jater jako následek hepatosteatózy, mírná hypokalcemie nebo alkalózu. Při dislokaci slezu dochází k typickým změnám v acidobazické rovnováze. Diagnóza se stanoví poměrně snadno na základě klinického vyšetření – vysoké, jasně znějící tóny, které spontánně vycházejí z plynem a tekutinou naplněného slezu. Pro chovatele znamená dojnice postižená dislokací slezu ve všech případech ztrátu produkce, eventuelně úplnou ztrátu dojnice.

Pravostranná dislokace je záležitost perakutní, řešitelná pouze chirurgicky. Poškození celkového zdravotního stavu je zde velmi rychlé a těžké. Poprvé ji vždy řešíme perkutánní fixací kolíčky po předchozí repozici slezu do normální polohy. Tato metoda je velmi efektivní, většina zvířat se vrací brzy na normální užitkovost (www.veterinari.eu). Metodou válení je možné téměř ve všech případech levostranné dislokace slezu dosáhnout repozice dislokovaného slezu, avšak někteří autoři uvádějí až 87% úspěšnost při použití této metody (BEČVÁR, 2001). Významnou roli hraje včasnost provedení fixace, čím déle zvíře přežívá s dislokací, tím horší je jeho stav

a vyšší poškození jater (www.veterinari.eu) Při všech metodách terapie je nutné dojnici celkově ošetřit, případně ošetřit doprovodná onemocnění (endometritida, mastitida). Celkové ošetření je zaměřeno především na nápravu hydratačního a acidobazického stavu, léčbu ketózy a ochrannou léčbu jater (BEČVÁR, 2001).

2. 5. 4 Lipomobilizační syndrom

Jedním z nezávažnějších onemocnění, tzv. produkčních chorob, je lipomobilizační syndrom spolu s ketózou a steatózou jater. Lipomobilizační syndrom se rozvíjí v naprosté většině případů po porodu.

Jeho příčinou je špatná výživa dojnice v období stání na sucho nebo jiné onemocnění, které snižuje příjem krmiva. Předpokladem jsou chyby ve výživě hlavně v poslední třetině laktace a v období stání na sucho. Je třeba dbát na to, aby dojnice v tomto období nebyla přetučnělá, neboť zásobní energie by se měla ukládat ve formě svalových bílkovin a jen v malé míře ve formě tuku. Množství zásob tělesného tuku a bílkovin se posuzuje podle kondice zvířat. V období porodu je optimální hodnota BCS maximálně 3,5 bodu. V době mezi otelením a vrcholem laktace se normální kondiční skóre snižuje o jeden bod u krav s průměrnou doživostí a o 1,5 bodu u krav vysokoužitkových. Důležitým zdrojem energie pro přežvýkavce je glukóza. Zvíře si ji vytváří prostřednictvím biochemického pochodu probíhajícího v ledvinách a játrech, glukoneogenezí (GNG), v průběhu které vzniká glukóza z necukerných prekurzorů (SLAVÍK a kol., 2004).

S nástupem laktace přichází velká změna, přechod z fáze anabolické v katabolickou. Dochází ke zvýšení energetických požadavků na potřebu glukózy a organismus není schopen pokrýt příjmem z krmiva, čímž se dostává do tzv. negativní energetické bilance (NEB). Dojnice tento stav řeší mobilizací vlastních energetických rezerv. U krav s vyšší BCS v období stání na sucho dochází ke štěpení tuku již několik dnů před porodem. Po zvýšení koncentrace uvolněných volných mastných kyselin v krvi je navozena snížená žravost krav, a tím se dále prohlubuje NEB. Čím má kráva v období porodu vyšší BCS, tím méně v poporodním období přijímá krmivo. Játra musí metabolizovat velké množství tuku a po překročení jejich kapacita, dochází nejprve

k lehké steatóze, později i k nevratnému poškození hepatocytů (SLAVÍK a kol., 2004). Každá dojnice, u které se po porodu z jakéhokoli důvodu sníží příjem krmiva, se dostává do negativní energetické bilance, do ketózy a dochází k různému stupni poškození jater. K zabránění vzniku lipomobilizačního syndromu a doprovodným komplikacím, je nutné přistupovat komplexně na úrovni stáda i na úrovni jedince. V prvním případě je třeba dbát na to, aby byla zajištěna optimální výživa v průběhu celého mezidobí. Lipomobilizační syndrom vede velmi často ke vzniku subklinické či klinické formy ketózy (SLAVÍK a kol., 2004).

2. 5. 5 Ketóza

Ketóza je metabolická porucha, která je další typickou produkční chorobou. Ketóza a s ní související hypoglykémie (snížená hladina glukózy v krvi) se u přežvýkavců vyskytuje především u vysokoužitkových dojnic (obvykle 6 týdnů po porodu) a nazývá se acetonémie (REECE, 1998). Je důsledkem poruchy metabolismu sacharidů a tuků, zapříčiná disbalanci vstupu a výstupu energetických látek. Na vzniku ketózy se podílejí v podstatě všechny faktory, které způsobují nedostatek sacharidů, ať už v důsledku sníženého přívodu energetických komponentů v krmné dávce, inhibice glukoneogeneze, zvýšení aktuální potřeby glukózy anebo podporování tvorby ketonových látek (BESEDA, 1990). Tvorba ketonových látek je pro organismus totiž jednou z posledních možností, jak získat energii. Využívat ketony jako zdroj energie jsou schopny mozek, srdeční a kosterní svalovina. Někteří autoři udávají, že všechny krávy po porodu mají nedostatek energie a tím sklon ke ketóze (SLAVÍK a kol., 2004.).

Ketózu rozlišujeme podle příčin, které vedou ke ketogenezi, a podle toho, zda se ketóza objevuje hned po porodu nebo až v průběhu či dokonce v závěru rozdojovacího období. Může ovšem vzniknout v podstatě kdykoli následkem nekvalitního krmiva. Princip vzniku je ale vždy totožný, jedná se o následek nedostatku energie nebo zvýšeného příjmu ketogenních kyselin. Pro acidogenní povahu ketonových látek může vzniknout ketoacidóza, v případě že se ke ketóze přidává ještě metabolická acidóza (SLAVÍK a kol., 2004).

U krav dochází k náhlé nebo postupné ztrátě chuti, tím i k rychlému zhoršené kondice, a obvykle i ke snížení mléčné užitkovosti. Nástup poruchy je obvykle náhlý, ale často mu může předcházet dlouhé období od 1 do 4 týdnů postupného zhoršování kondice nebo mléčné užitkovosti (REECE, 1998).

Ketóza se vyskytuje především na počátku laktace, méně již v dalším období a většinou probíhá jako onemocnění subklinické. Postihne zhruba 20 až 25 % dojnic v prvních 100 dnech laktace (ILLEK, 2008). Je charakterizována nadměrnou tvorbou ketoláték, jejich zvýšeným obsahem v krvi, moči a mléce, tukovou degenerací jater a špatnou tvorbou glukózy (SLAVÍK a kol., 2004). Subklinická ketóza zároveň snižuje produkci mléka, zpočátku zvyšuje tučnost, snižuje koncentraci bílkovin a zvyšuje počet somatických buněk v mléce. Významně narušuje plodnost převážně v raném postpartálním období, kdy zvyšuje výskyt endometritid a mastitid (ILLEK, 2008).

Léčba ketózy u skotu spočívá ve zvýšení glykémie, což se provádí nitrožilní infuzí roztoku glukózy. (REECE, 1998).

2. 5. 6 Steatóza jater

Steatóza jater je patologický stav charakterizovaný zvýšenou koncentrací triacylglycerolů (TAG) v jaterní tkáni (SLAVÍK a kol., 2004). Vyskytuje se až u 60 % dojnic v období rozdojování a u 20 až 35 % krav v období vrcholu laktace (ILLEK, 2008). S jaterní steatózou se postupně vyvíjí ketóza dojnic. Hlavní příčinou je rovněž negativní energetická bilance. Čím vyšší stupeň kondice je u krav vysokobřezích, tím je vyšší výskyt steatózy jater v poporodním období.

Příčinou vzniku steatózy jater je stejně jako u předchozích poruch negativní energetická bilance a intenzivní lipomobilizace. Při hladovění a při zkrmování diety s vysokým obsahem tuků se množství TAG výrazně zvyšuje. Při nedostatečné tvorbě těchto lipoproteinů se TAG v hepatocytech hromadí a vzniká steatóza (SLAVÍK a kol., 2004). Jaterní buňky vyplněné triacylglyceroly (tuky) nejsou schopny v dostatečném množství vytvářet glukózu, mají omezenou detoxikační schopnost a resorbované živiny nedostatečně zpracovávají (ILLEK, 2008).

Onemocnění probíhá v subklinické formě, po jisté době se vyvíjí pod klinickým

obrazem ketózy. Je negativně ovlivněna plodnost, produkce i kvalita mléka. Dochází ke zvýšení počtu buněčných elementů, snížení dojivosti a snížení obsahu bílkovin. Obsah tuku v mléce bývá z počátku mírně zvýšen, ale při postupném zhoršení zdravotního stavu dochází k jeho poklesu, stejně tak jako u produkce mléka.

U přežvýkavců je, na rozdíl například od lidí, steatóza jater do značné míry reverzibilní proces, avšak lze doporučit především prevenci, neboť léčba steatózy je složitější, nákladnější a v pokročilých stádiích velmi problematická. Na podporu vyplavování tuku se doporučuje podávat přípravky s aminokyselinami (cholin, methionin), vitaminy skupiny B, tiamin, vitamin E a některé mikroprvky, především selenem (zabránění oxidativního poškození hepatocytů). Pro zpomalení lipomobilizace je třeba navíc podávat glukózu a kyselinu nikotinovou po dobu několika dní. Doporučuje se zvýšit pohyb zvířete, čímž docílíme zvýšené utilizace ketonových látek (SLAVÍK a kol., 2004).

Lipomobilizační syndrom doprovázený ketózou a steatózou představuje jedno z nejzávažnějších ekonomických onemocnění v chovech, jelikož nedovoluje plně využít mléčné užitkovosti dojnice. Při výskytu problému s těžkými klinickými příznaky nebo subklinickým průběhem (ztráta kondice, různý stupeň ketózy a snížená užitkovost po porodu), by měl veterinární lékař ve spolupráci s majitelem zjednat nápravu a zaměřit se především na prevenci. Při včasné diagnostice a zahájení terapie jsou všechny předpoklady pro úspěšné zvládnutí problému (SLAVÍK a kol., 2004).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1 Charakteristika podniku

Farma Ing. Milana Basíka se nachází v Zárýbničné Lhotě, okres Tábor. Rodinná farma funguje od roku 1991, kdy se rozhodl Josef Basík pokračovat v tradici hospodaření jeho předků, která se datuje již od 17. století. V roce 2004 získali ocenění FARMA ROKU od Asociace soukromého zemědělství ČR (obhájili 2. místo). Satelitní snímek farmy je uveden v příloze (viz. obrázek 1).

Zárýbničná Lhota se nachází v bramborářsko – obilnářské oblasti s mírně teplým a vlhkým klimatem v nadmořské výšce 427 m. Průměrná roční teplota vzduchu je 7,6 °C a úhrn srážek 595 mm. K dispozici má rodina celkem 180 ha půdy, z toho 60 ha tvoří TTP a 130 ha orné půdy. Rostlinná výroba slouží pro zajištění krmných plodin. Pěstované plodiny – kukuřice, ozimá pšenice, tritikale jarní (s podsevem), jetel a řepka – jsou využity na produkci objemových krmiv pro dojnice (siláž, senáž) a na produkci jaderných směsí. Farma je vybavena veškerou technikou, pouze sklizeň a setí kukuřice provádí služba.

Živočišná výroba je soustředěna do jedné stáje, která byla v roce 1996 přebudována na volnou stlanou stáj s lehacími boxy (viz obrázky 2, 3 a 4 v příloze). Jádro bylo dávkováno automatickými krmnými boxy. Pohybová aktivita byla snímána z měřičů aktivity pomocí antény ve stáji a dojení probíhalo v tandemové dojírně Farmtec 2x2. Ta byla v roce 2007 úspěšně nahrazena dojícím robotem Astronaut A3 firmy LELY, který obslouží přibližně 60 dojnic, jehož fotografie (obrázek 5 a 6) jsou uvedeny v příloze. Stáj je dále vybavena míčovými a žlabovými napajčkami, drbadlem a pro zlepšení stájového klimatu i ventilátorem a postranními stahovatelnými plachtami. Krmivo je zakládáno jednou denně krmným vozem, odkliz mrvy probíhá dvakrát denně. Farma se nezaměřuje na výkrm býků, pouze na mléčnou produkci. Podle výsledků analýzy stáda zařazeného v plemenné knize holštýnského skotu je užitkovost za normovanou laktaci následující: dojnice na 1. laktaci 11 643 kg, na 2. laktaci 14 194 kg, na 3. a další laktaci 13 380 kg. Průměrná užitkovost na normovanou laktaci dosahuje tedy 13 000 l. Práci na farmě zajišťují členové rodiny a jeden zaměstnanec se zemědělským vyučením.

3.2 Materiál

Na farmě je 65 dojnic a 60 kusů mladého skotu holštýnského plemene. Pro uzavřený obrat stáda je využíván vlastní odchov telat od vybraných dojnic.

Stáj je rozdělena krmnou chodbou na produkční a přípravnou část. V produkční části, která je vybavena lehacími boxy, drbadlem jsou soustředěny laktující dojnice a zároveň se zde nachází dojící robot. Poblíž něj je umístěna žlabová napáječka. V přípravné části rozdělené na stlané kotce jsou ustájeny jalovice (4 kotce), dále vysokobřezí jalovice a zasušené dojnice a poslední kotec slouží jako porodna pro dojnice před porodem. Napajení je zajištěno míčovými napáječkami a krávy mají možnost využít k ležení nebo pohybu i krytý venkovní výběh.

Dojnice jsou nejpozději do 24 hodin po porodu převedeny do produkční části, kde jsou dojeny robotem, přičemž mlezivo je MQC (Milk Quality Control) systémem separováno od normálního mléka ostatních dojnic. V případě výskytu poporodní parézy je zvířeti podán perorálně lék Cal-gel (vápník, hořčík, kobalt, panthotenan vápenatý a vitamíny D3, E, B1, B2 a B12), pokud dojde k metabolické poruše nebo dokonce k rozvoji ketózy, je použit Ketomin forte gel, rovněž ústní dutinou. Inseminaci provádí inseminační technik ze společnosti Reprogen. Pro detekci říje se využívají měřiče aktivity zavěšené na krku dojnice. U prvotek se zhruba 3 měsíce po porodu provádí bonitace (hodnocení zevnějšku). Dojnice se zasušují pod antibiotickou clonou 2 měsíce před očekávaným porodem. Všechny čtvrtě se důkladně vydojí, vydezinfikují a aplikuje se Fatoximin přímo do každého strukového kanálku. Dojnice je převedena do neprodukční části pro přípravu na porod.

Krmení je díky průjezdnosti stáje (viz. obrázek 7 v příloze) zajišťováno krmným vozem, který umožňuje homogenizaci objemové složky krmné dávky s mineráliemi a šrotem. Základní krmná dávka je pro všechny laktující dojnice stejná, optimalizuje se na průměrnou užitkovost skupiny, v dojícím robotu je pak každé dojnici individuálně přidělena dávka koncentrovaného krmiva podle užitkovosti a fáze laktace. Krmná dávka je sestavena částečně za pomoci odborného poradce z výživářské firmy, který zabezpečuje především rozborů jednotlivých krmiv. Sestava krmné dávky

pro dojnice, jalovice a telata je uvedena v tabulce 6.

Tabulka 6: Krmná dávka

Dojnice v laktaci	Suchostojné, jalovice a telata od 3 měsíců
Jetelotravní senáž (25 kg)	Jetelotravní senáž
Kukuřičná siláž (25 kg)	Seno
Minerálie (0,5 kg)	Minerálie
Šrot – mačkaná pšenice + kukuřice, extrah. soja a extrah. řepka (5 kg)	
DOPS směs – dojící robot	

Krmivo se zakládá krmným vozem na žlab jednou denně (večer), během dne je ručně (lopatou) přihrnováno.

Ihned po otelení se tele nechá napít od matky, dále je mu podáno mlezivo s přísádkem Gamavitu, což je vitamínový doplněk s podpůrnými látkami. Během prvních 24h života je přemístěno do venkovní boudy pro vzdušný odchov, které jsou zobrazeny v příloze na obrázcích 8 a 9. Tele narozené v noci je do boudy dáno dopoledne, pokud je narozené během dne, putuje do boudy večer a večerní tele se stěhuje hned ráno. První 4 dny je tele krmeno mlezivem od matky, následující 2 dny míchanou směsí z mléka a mléčné náhražky v poměru 1:1 a později jen mléčnou náhražkou. Telata jsou do 3 měsíců ustájena ve venkovních boudách, potom jsou přemístěna do jednoho ze 4 kotců (postupně dle věku) v odchovně jalovic. Jalovice se prvně zapouští ve věku okolo 18 měsíců.

3.3 Metodika práce

K získání hmotnostních údajů jednotlivých dojnic byla využita jednotka pro vážení v dojícím robotu Astronaut A3 od společnosti Lely. Při vstupu dojnice do dojícího boxu probíhá automaticky několik operací (PŘIKRYL, 2003):

- Identifikace zvířete – z čipu na obojku je přečteno číslo dojnice a podle parametrů nastavených (časový odstup mezi dojeními) chovatelem se vstupní branka uzavře a dojnice je podojena nebo je výstupní brankou vypuštěna ven.
- Vyhodnocení pohybové aktivity – údaje uložené v měřiči aktivity jsou přeneseny přes anténu do počítače. Zde je tento údaj zpracován graficky v podobě křivky a v případě odchylky je zapsán do seznamu dojnic, které vyžadují pozornost. Tento záznam využívá zootechnik pro kontrolu reprodukce
- Vyhodnocení tělesné teploty – údaj je rovněž přenesen do počítače a v případě odchylky je dojnice zaznamenána na listinu upozornění.
- Zvážení dojnice – naměřená hmotnost je uložena do počítače
- Přidělení dávky koncentrovaného krmiva – systém sleduje počet návštěv a rovnoměrně dává dávku přidělené množství směsi při každé návštěvě dojícího boxu.
- Dojení
 - čištění jednotlivých struků – rotující kartáčky omytí struků a masáž vemene
 - zapnutí vývěvy
 - nasazení strukových násadců
 - oddělení prvních stříků
 - detekce nestandardního mléka – podle barvy oddělí mlezivo nebo abnormální mléko (MCQ senzor)
 - zjištění měrné vodivosti a teploty mléka
 - měření průtoku jednotlivých čtvrtí – optimální okamžik sejmutí strukového násadce
- Sejmutí strukových násadců – postupné podle čtvrtí.
- Dezinfekce struků – tryska s dezinfekčním roztokem.
- Čištění a dezinfekce strukových násadců.

Data převedená do počítačového programu Lely lze zobrazit v tabulce nebo pomocí křivek. Ukázky obrazovek z programu jsou uvedeny v příloze (obrázek 10 a 11).

Pro zpracování diplomové práce byla nejdůležitější součástí dojícího robota vážicí jednotka, tzv Gravitor. Senzory této jednotky jsou umístěné pod pryžovou podlahou. Jejich funkcí je nejen zvážit zvíře, ale zároveň i zjistit pozici krávy pro snadnější vyhledání vemene a navedení pohyblivého ramene se strukovými násadci. Ve vztahu k živé hmotnosti lze řídit i individuální spotřebu, resp. přiděl koncentrovaného krmiva s přihlédnutím k aktuální dojivosti.

Pro návrh algoritmu, který na základě denního vážení bude sledovat hmotnost dojnic a upozorňovat na odchylky překračující fyziologicky možné změny hmotnosti, bylo nutné sestavit obecnou hmotnostní křivku. Podkladem pro sestavení této křivky byla data z automatizovaného systému vážení robotem Lely. Kromě hmotnosti byly důležité i další údaje, tj. číslo dojnice, datum narození, pořadí laktace, datum posledního otelení, datum úspěšné inseminace, výskyt poruchy zdraví. Bylo vybráno 21 dojnic s nejdelší dobou laktace, případně dojnice již zasušené a dojnice se zdravotními problémy. Nebylo možné pracovat s větším množstvím dojnic, neboť program Lely pracuje pouze s daty v aktuální laktaci, tzn. po otelení jsou data vymazána. K dispozici bylo tedy 7 dojnic na 1. laktaci, 8 dojnic na 2. laktaci, pouze 1 dojnice na 3. laktaci a 5 dojnic na 4. laktaci (viz tabulka 7 v příloze). Soubor dat z programu Lely (viz obrázek 12 v příloze) byl převeden do programu Excel a následně spočítána průměrná hmotnost z hodnot naměřených během dne. Takto zpracovaná data byla ke grafickému zpracování v programu Excel. Pro znázornění hmotnostní křivky jednotlivých dojnic byl použit spojnicový graf, do něhož byla vložena funkce grafu, přičemž jako nejvhodnější pro popis průběhu denních hmotností byla zvolena lineární funkce. Ostatní funkce nezaznamenaly svým průběhem počáteční úbytek hmotnosti, což je viditelné na grafech 29 až 32 v příloze.

Lineární funkce je obecně popsána výrazem $f: y = ax + b$, $D(f) = \mathbb{R}$, přitom grafem lineární funkce je přímka. Tato funkce se může projevit jako rostoucí ($a > 0$), klesající ($a < 0$) nebo nerostoucí, neklesající tzn. konstantní průběh ($a = 0$).

Pro zkoumaný případ byla osa y určena jako osa hmotnosti (m) a osa x jako osa dnů laktace (d). Hmotnost m je udána v kg a dny laktace d ve dnech. Koeficient a signalizuje denní přírůstek nebo úbytek, který byl označen jako p a koeficient b byl hodnota počáteční hmotnosti m_p , v případě, že hmotnost dojnice byla zjištěna v den otelení,

potom označíme počáteční bod průběhu funkce m_o . Rovnice naší přímky má tedy tvar :

$$m = m_p + pd,$$

při znalosti hmotnosti při otelení $m = m_o + pd$

Jednotlivé grafy hmotnostní v závislosti na dnech laktace vykazují ale části rostoucí, konstantní i klesající funkce. Hmotnostní křivku můžeme tedy popsat jako součet jednotlivých částí funkce se zanesením bodů zlomu. V případě znalosti hmotnosti při otelení má rovnice tvar :

$$m = m_o + a_1d_1 + a_2d_2 + \dots + a_nd_n + a_kd_k$$

n – počet bodů zlomu

k – poslední den laktace s naměřenou hmotností

a_1 – hmotnostní přírůstek/úbytek/ mezi počáteční hmotností a prvním bodem zlomu

a_n – hmotnostní přírůstek/úbytek/ mezi jednotlivými body zlomu

a_k – hmotnostní přírůstek/úbytek/ mezi posledním bodem zlomu a posledním dnem laktace s naměřenou hmotností

Při zpracování hmotnostních křivek jednotlivých dojnic byly spočítány váhové přírůstky (úbytky) v jednotlivých úsecích hmotnostních křivek. Dále byly v programu STATISTICA vypočítány základní statistické charakteristiky pro jednotlivé laktace.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Průběh hmotnostních křivek podle laktace

Po vypracování hmotnostních křivek všech dojnic bylo zaznamenáno několik faktorů, které ovlivňovaly jejich průběh. Jednalo se o trendy, které zmiňuje ve své studii i KOENEN (2001), tj. dokončení růstu, fáze laktace a březost. Pro vyhodnocení grafů hmotnostních křivek jednotlivých dojnic byly vypracovány tabulky 8 až 10. Dojnice byly seřazeny podle laktací. Z každé křivky byl odečten začátek, body zlomu a konec hmotnostní křivky.

Prvotelky vykazovaly mírný pokles hmotnosti na počátku laktace (viz tabulka 8). I když u dojnice č. 298378 lineární funkce nevykazovala pokles, z naměřených hodnot lze vyčíst že došlo k úbytku hmotnosti v prvních 13 dnech o 18 kg. U ostatních dojnic byl pokles ukončen 26. a 27. den (dojnice č. 298384 a 298382), 37. den laktace u dojnice č. 298379 a 44. den (dojnice č. 298371 a 298381). Dojnice č. 298378 se zároveň nejrychleji vrátila na stejnou hodnotu jakou měla na začátku laktace, a to během 20 dní. Ostatní se vrátily na tuto úroveň průměrně do 60. dne laktace. K dalšímu poklesu hmotnosti u prvotetek již nedošlo, naopak hmotnost rovnoměrně stoupala v rozmezí 0,32 až 0,55 kg/den. U dojnic č. 298376 a 298371 došlo v poslední třetině březosti (188. a 229. den gravidity) k prudšímu vzrůstu hmotnosti. Hmotnostní křivky jednotlivých prvotetek jsou zobrazeny v příloze jako grafy 4 až 10.

Na druhé laktaci byl zaznamenán pokles hmotnosti pouze u 2 dojnic – 245835 a 245844 (viz graf 12 a 16). Průběh byl velmi podobný, celková ztráta byla 18 a 15 kg, což odpovídá 3 % původní hmotnosti, a zastavil se 35. a 32. den laktace, tj. ztráta 0,69 a 0,65 kg za den. U dojnice č. 245844 poté následoval prudký vzestup 1,27 kg/den, který od 81. dne zvolnil. Druhá dojnice po poklesu hmotnosti téměř 2 měsíce zůstala na hmotnosti 632 kg a teprve od 92. dne přibývala na hmotnosti.

U ostatních dojnic byl zaznamenán rostoucí, případně konstantní průběh a postupně rostoucí (dojnice č. 245843, 245837, 214979). Dojnice zabřezly po zvyšování hmotnosti 112 – 131 den. Sběr dat u dojnic č. 214977, 214975 a 21497 proběhl později,

tedy již v průběhu laktace, přesněji od 23., 40. a 67. dne laktace. U dojnice 214975 byl průběh funkce konstantní, došlo k zabřeznutí 173. den laktace a od 48. dne gravidity byl zaznamenán růst hmotnosti. Zvíře s číslem 214977 postupně pomalu přibývalo, 155. den laktace zabřezlo a od 41. dne březosti se bylo zvyšování hmotnosti výraznější. Od 282. dne březosti počal prudký vzestup hmotnosti, který lze přisoudit pokročilému stádiu laktace (155. den březosti). Graf s hmotnostní křivkou všech dojnic na 2. laktaci lze najít v příloze pod číslem 11, stejně jako jednotlivé hmotnostní křivky těchto dojnic (grafy 12 – 19).

U jediné zástupkyně 3. laktace, dojnice č. 157085 (viz graf 20 v příloze), došlo během prvních 15 dní k výraznému poklesu hmotnosti o 59 kg čili o 8 % původní hmotnosti, což představuje úbytek 4,21 kg za den. Pokles hmotnosti pokračoval až do 64. den, ale v mírnějším rázu, tj. 0,66 kg/den. Následně se hmotnost zvyšovala pomalu rychlostí 0,13 kg za den. Během tohoto období došlo k zabřeznutí a od 266. dne laktace, resp. 132. dne březosti hmotnost vzrůstala intenzivněji. Na konci měření dosáhla hmotnost hodnoty 702 kg, čímž došlo téměř k vyrovnání původní porodní hmotnosti.

K poklesu hmotnosti na začátku laktace došlo i ve třech případech u dojnic na 4. laktaci. U dojnice č. 157082 (viz graf 21 a 26 v příloze) dokonce k velmi výraznému o více než 280 kg během prvních 30 dní, což odpovídá úbytku o 10,2 kg za den. Průběh křivky této dojnice bude blíže specifikován v kapitole 4. 4. U dojnic č. 75116 a 157084 se hmotnost snižovala v průběhu prvních 26 až 27 dní o 1,61 a 1,33 kg/den, celkově tedy o 30 a 37 kg. To odpovídá 5 % původní hmotnosti. Následující vývoj hmotnostních křivek těchto dvou zvířat se ale již liší, což je viditelné v grafech 24 a 27 v příloze.

Zvíře s číslem 75116 se vrátilo na svoji počáteční hmotnost, zabřezlo a dále přibývalo 0,66 kg denně až do 123. dne laktace, po kterém se hmotnost po dobu 98 dní stabilizovala. Následoval další nárůst hmotnosti od 221. dne laktace, což je zároveň 139. den gravidity, a pokračoval až do konce měření 305. den laktace (223. den gravidity). Naopak dojnice č 157084 na se do stejné kondice jako měla na úplném začátku laktace (3. den laktace) nevrátila a její hmotnost stagnovala na hodnotě 689 kg

až do 94. dne laktace, kdy skončil sběr dat. Zvířeti byl diagnostikován zánět jedné čtvrti vemene a později další čtvrti. Projevy nemoci na hmotnostní křivku budou objasněny v kapitole 4. 3.

Konstatní průběh lineární funkce od 3. dne laktace se změnil na rostoucí 133. den laktace, 141. den následovalo zabřeznutí a vzestup hmotnosti do 176. dne laktace. Křivka nabrala klesající tendenci, která byla ukončena 195. den laktace (55. den laktace). Během těchto 19 dní se snížila hmotnost na 627 kg, ale neklesla na úroveň počáteční hodnoty laktace. Následný vzrůst hmotnosti se 191. den gravidity ještě zintenzivnil, což lze přisuzovat zvětšování objemu plodu, plodových vod a obalů.

Přírůstek hmotnosti již od začátku laktace byl pozorován u dojnicě č. 75114 (viz graf 23 v příloze), během kterého došlo k zabřeznutí, přesněji 54. den laktace. Nárůst byl pozvolný (0,37 kg/den) stejně jako následný pokles (0,13 kg/den), který nedosáhl hodnoty hmotnosti na počátku laktace a 158. den (106. den březosti) se opět změnil na růst (0,49 kg/den).

Z následujících tabulek 8 až 10, lze dále vyčíst, že maximální denní váhový rozdíl nepřesáhl 7 %, které představují 40 až 45 kg dle váhy dojnice, což není více než kolik uvádí například VAN STRATEN (2008) nebo NOVÁK (2004) (viz následující kapitola). Pokles hmotnosti byl zaznamenán především v první třetině laktace, kdy se dojnice obtížně vyrovnávají s negativní energetickou bilancí, která by dle LOUDY (2004) neměla přesáhnout tzv. fyziologickou hranici, to znamená, k úbytku živé hmotnosti vyšší než 0,5 kg denně. Překročením této hranice lze očekávat zhoršení plodnosti, zdravotního stavu a metabolický stres.

Tabulka 8: Průběh hmotnostní křivky během laktace u dojnic na 1.laktaci

1. laktace	Začátek		1. bod zlomu					2. bod zlomu					3. bod zlomu					Poslední vážení				Max. denní váh. rozdíl	
	Den L	Hm (kg)	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	Hm (kg)	%
298371	3	564	44	0	534	-0,73	5	98	0	611	1,43	-	337	229	711	0,42	-	398	290	758	0,77	45	6
298376	3	606	43	0	566	-1	7	338	188	770	0,69	-						371	22	798	0,8	25	4
298378	4	515																280	209	646	0,47	33	5
298379	10	655	37		620	-1,29	5	135	0	682	0,63	-						299	32	716	0,2	35	5
298381	3	506	44	7	493	-0,31	2											248	211	604	0,54	40	7
298382	3	579	27	0	537	-1,75	7											213	114	638	0,55	45	7
298384	3	543	26	0	520	-1	4											198	49	575	0,32	21	4

Tabulka 9: Průběh hmotnostní křivky během laktace u dojnic na 2. laktaci

2. laktace	Začátek		1. bod zlomu					2. bod zlomu					Poslední vážení				Max. denní váh. rozdíl	
	Den L	Hm (kg)	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	Hm (kg)	%
214974	67	570	139	0	579	0,13	-	159	0	547	-1,6	6	418	190	678	0,51	38	6
214975	40	634	221	48	634	0	-						374	195	754	0,79	45	7
214977	23	644	168	41	658	0,1	-	282	155	706	0,42	-	328	201	787	1,5	20	3
214979	3	647	83	0	647	0	-						292	178	774	0,61	33	5
245835	9	650	35	0	632	-0,69	3	92	0	632	0	-	342	119	785	0,61	38	5
245837	1	662											159	28	682	0,13	35	5
245843	9	610	100	0	701	1	-						276	164	773	0,41	34	5
245844	9	563	32	0	548	-0,65	3	81	0	610	1,27	-	239	12	629	0,13	34	5

Tabulka 10: Průběh hmotnostní křivky v průběhu laktace u dojnic na 3. a 4. laktaci

3. a 4. laktace	Začátek		1. bod zlomu					2. bod zlomu					3. bod zlomu					4. bod zlomu				Poslední vážení				Max. denní váhový rozdíl	
	Den L	Hm (kg)	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	%	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	Den L	Den B	Hm (kg)	+/-	Hm (kg)	%
157085	3	709	17	0	650	-4,21	8	64	0	619	-0,66	5	266	132	645	0,13	-					367	233	702	0,56	27	3
75114	2	655	89	37	687	0,37		158	106	678	-0,13	1										279	227	737	0,49	32	5
75116	4	644	27	0	614	-1,33	5	123	41	677	0,66	-	221	139	676	0	-					305	223	715	0,46	39	5
75119	3	623	133	0	623	0	0	176	36	663	0,98	-	195	55	627	-1,89	1	331	191	740	0,83	346	206	796	3,73	43	7
757082	1	759	29	0	473	-10,2	38	44	0	514	2,73	-	60	0	499	-0,94	3	67	0	543	6,29	117	5	597	1,08	28	5
157084	3	726	26	0	689	-1,61	5															94	26	690	0	20	3

Vysvětlivky k tabulkám 9 až 11:

Den L den laktace.

Den B počet dní březosti

Hm hmotnost v kg.

+/- průměrný hmotnostní přírůstek/úbytek v daném období v kg/den

% procentické vyjádření celkového přírůstku/úbytku v daném období

4. 2 Úbytek hmotnosti na počátku laktace

Důležitým úkolem práce bylo sledovat velikost úbytku hmotnosti, především po porodu a především dobu, kterou potřebuje dojnice pro návrat na počáteční hmotnost a zda je tato doba ovlivněna pořadím laktace. Do průzkumu byly zahrnuty pouze dojnice, u kterých došlo k úbytku hmotnosti během 1. fáze laktace. Zjištěné hodnoty uvedené v tabulce 11 byly porovnány s výsledky jiných výzkumů.

Den, kdy bylo dosažena maximální ztráta hmotnosti se s pořadím laktace zkracoval, avšak ztráta v kilogramech naopak stoupala. Lze tedy konstatovat, že u dojnic na první laktaci klesala hmotnost delší dobu, ale celková ztráta byla nižší oproti dojnicím na třetí a čtvrté laktaci.

Tabulka 11 : Úbytky hmotností jednotlivých dojnic a návrat na původní hmotnost

	Číslo dojnice	Min. hmotnost (den laktace)	Úbytek %	Úbytek (kg)	Návrat původní hmotnosti (den laktace)
1. laktace	298382	27	7	41	95
	298381	44	2	12	66
	298379	37	5	35	102
	298384	26	4	20	93
	298371	44	5	30	65
	298376	43	7	40	95
	Ø hodnota	36	5	30	86
	Rozsah hodnot	26 – 44	2 – 7	12 – 41	65 - 102
2. laktace	245835	35	3	18	115
	245844	32	3	15	40
	Ø hodnota	34	3	17	78
3. a 4. laktace	157085	17	8	59	–
	75116	27	5	30	78
	157084	26	5	37	–
	Ø hodnota	23	6	42	78 a více
	Rozsah hodnot	17 – 27	5 – 8	30 – 59	78 a více

Ztráty hmotnosti byly předmětem studia VAN STRATENA (2008), který zjistil propad hmotnosti u prvotetek o 6,5 %, u dojnic na 2. laktaci o 8,4 % a u dojnic na 3. a vyšší laktaci 8,5 %. Průměrný den laktace, ve kterém se tato ztráta dosáhla maxima, měl taktéž stoupající trend se zvyšující se laktací, přesněji v 1. laktaci to bylo 29., ve 2. laktaci, 34. a na vyšších laktacích 38. den. Při pokusu provedeného NOVÁKEM (2004) došlo k úbytku až 40 % tělesné hmotnosti u prvotetek, u dojnic na druhé laktaci to bylo do 20 %, přitom se v obou skupinách vyskytovaly dojnice, jejichž hmotnost neklesla pod 95 % původní hmotnosti. Minimálních hodnot bylo dosaženo 20. až 60. den u prvotetek a 20. až 100. den u dojnic na 2. laktaci. SAKAGUCHI (2009) uvádí, že výše úbytku hmotnosti není ovlivněna pořadím laktace. Studie ale zároveň naznačuje, že čerpání zásob u prvotetek je méně intenzivní než dojnic na vyšší laktaci. Pokles hmotnosti je ukončen mezi 30 až 33. dnem po porodu \pm 15 dní u prvotetek a \pm 25 dní u starších krav. Průběh hmotnostní křivky ve výzkumu KOENENA (2001) byl následující: poporodní hmotnost prvotetek na úrovni 540 kg poklesla během 6 týdnů na 514 kg, poté se během laktace zvýšila na více než 580 kg.

Mc Cullough (cit. z HANUŠ, 2004) uvádí, že během první fáze laktace by nemělo dojít k poklesu většímu než 1 bod z kondičního skóre, což odpovídá 67 kg, přitom vliv na reprodukci má již pokles o 35 kg. SLAVÍK (2004) přirovnává ztrátu 1 bodu kondičního skóre k poklesu o 40 – 50 kg hmotnosti.

Zpátky na počáteční hmotnost se vrátily všechny dojnice z 1. i 2. laktace, a to v průběhu 40 – 102 dní laktace, tedy do 100. dne laktace, což souhlasí se závěrem NOVÁKA (2004). Z dojnic na vyšších laktacích, u kterých došlo ke ztrátě tělesné hmotnosti po porodu se dostala na původní hmotnost pouze jedna (78. den laktace). Tento rozdíl lze částečně vysvětlit tím, že dojnice na první a druhé laktaci úbytek hmotnosti po porodu vyrovnávají přírůstkem při dokončování růstu.

4.3 Projev dokončování růstu a gravidity na průběhu hmotnostní křivky

Hmotnost dojnice se mění nejen během laktace ale i podle pořadí laktace, což lze vidět v tabulce 12. Podle chovného cíle uvedeného na www.holstein.cz,

je rozmezí hmotnosti pro prvotelky 560 – 580 kg, sledované prvotelky tuto normu překračují. To lze přičíst zřejmě úrovni výživy na farmě. BJELKA (2009) uvádí průměrnou hmotnost sledovaných prvotelek 579 kg, což odpovídá standardu. Hmotnost prvotelek se liší nejen v rámci republiky, ale i mezi jednotlivými státy. Například KOENEN (2001) uvádí, že hmotnost prvotelek v jeho studii (546 kg) je v souladu s výzkumy v Severní Americe, zatímco novozélandské dojnice váží pouhých 356 kg. Průměrná hmotnost finských dojnic byla vypočítána na 473 kg (HIETANEN, OJALA, 1995).

Tabulka 12: Průměrné a krajní hodnoty hmotností podle laktací

Laktace	Průměrná hmotnost	Minimum	Maximum	Rozptyl	Směrodatná odchylka
1. laktace	617	489	820	4805,75	69,32
2. laktace	666	537	813	3068,83	55,4
3. laktace	646	608	725	558,1	23,62
4. laktace	673	593	796	1277,51	35,74

Chovný cíl holštýnského plemene uvádí i požadované rozmezí pro dospělé dojnice, neboli dojnice po 3. otelení, a to se pohybuje od 650 do 680 kg. Pokud nebudeme brát v úvahu hodnotu dojnice na 3. laktaci, která byla pouze jedna, dojnice na 4. laktaci tomuto požadavku vyhovují.

Lze si všimnout, že hmotnost se opravdu zvyšuje postupně s pořadím laktace. Rozdíl hmotností je mezi 1. a 2. laktací 49 kg a mezi 2. a 4. laktací 7 kg. Rozdíl hmotností mezi laktacemi se snižuje, což lze vysvětlit dokončováním růstu během prvních dvou laktací. To potvrzují i poznatky ze studie, kterou provedli HIETANEN a OJALA (1995). Největší rozdíly byly mezi 1. a 2. laktací tedy 40 kg, zatímco mezi 2. a 3. laktací byl rozdíl již jen 27 kg. Podle nich se tělesná hmotnost zvyšuje s paritou, neboť dojnice dokončují růst a své dospělé velikosti nedosahují před 4 až 5 rokem života. Výsledek byl potvrzen i výzkumem KOENENA (2001), kde průměrná hmotnost dojnic na 1. laktaci byla 553 kg, na 2. laktaci 611 kg a na 3. laktaci 654 kg. Rozdíl hmotností mezi laktacemi má též klesající tendenci. Dojnice dosahují tělesné dospělosti, neboli dokončují růst mezi 4. a 5. rokem (HIETANEN, OJALA, 1995), do 4. až 6. roku (LOUDA, 2008). Pro potvrzení této teorie byly zprůměrovány počáteční hmotnosti,

poslední naměřené hmotnosti, dni laktace a březosti u jednotlivých laktací a následně byla vytvořena tabulka 13.

Tabulka 13: Průměrné hmotnosti a dni laktace a březosti podle pořadí laktace

Laktace	Průměrný věk při porodu	Počáteční hmotnost	Počet dní laktace	Počet dní březosti	Poslední naměřená hmotnost
1. laktace	2 roky	560 kg	186	132	676 kg
2. laktace	3 roky	622 kg	303	136	733 kg
3. a 4. laktace	5 let	686 kg	251	153	706 kg

Dojnice na 1. laktaci (ve věku 2 roků na počátku laktace) měly průměrnou počáteční hmotnost 560 kg a průměrnou konečnou hmotnost 676 kg, přitom průměrná délka laktace a březosti byla 186 a 132 dní.

Dojnice na 2. laktaci (ve věku 3 let na počátku laktace) při průměrné délce laktace 303 dní a délce březosti 136 dní dosahovaly počáteční hmotnosti 622 kg a poslední měřené 733 kg.

Dojnice na 3. a 4. laktaci, tedy dojnice s již dokončeným růstem (ve věku 5 let na počátku laktace) měli počáteční hmotnost 686 kg a průměrnou poslední měřenou hodnotu 706 kg. Přitom průměrná doba březosti byla vyšší než u předchozích laktací (153. den) a průměrná délka laktace byla 251 dní.

Rozdíl počátečních a konečných hmotností byl 116 kg u první laktace, 111 kg u druhé laktace a pouhých 20 kg u třetí laktace při srovnatelných dnech laktace a březosti. Lze tedy konstatovat, že tato hypotéza byla potvrzena.

Dalším faktorem ovlivňujícím průběh hmotnostní křivky je gravidita zvířat. Podle JELÍNKY (2003) je růst zárodku zpočátku vývoje relativně rychlý, avšak absolutní nárůst hmoty malý. S postupující březostí se tyto poměry mění a největší absolutní nárůst plodu pak probíhá v posledních týdnech a dnech březosti. DREVJANY a kol. (2004) popisují nejintenzivnější nárůst během posledních 3 měsíců březosti, tzn. od 190. dne březosti. Vzhledem k nízkému počtu dojníc v pokročilém stádiu březosti se zvýšený nárůst od 190. dne gravidity se potvrdil pouze u 2 dojníc, kdy přírůstek hmotnosti vzrostl 191. a 229. den gravidity. U jedné dojnice byl naměřen výrazný nárůst hmotnosti ve 188. dni březosti. Ostatní dojnice (3 kusy) projevíly růst hmotnosti již 106. až 139. den březosti.

4.4 Projev onemocnění na průběhu hmotnostní křivky

Ve sledované skupině zvířat se nacházela dojnice, u které byla diagnostikována ketóza, a dojnice, u které se projevila mastitida ve 2 čtvrtích. Vyhodnocením dat bylo zjištěno, že u dojnice s metabolickou poruchou došlo k 38% ztrátě hmotnosti, tj. 286 kg během 29 dní, což odpovídá úbytku 10,2 kg denně (viz tabulka 10). Oproti jiným dojnícím, které měly průměrný úbytek hmotnosti po porodu 31 kg během 32 dní, ztratila tato kráva 50 kg v průběhu 3 dnů laktace. Ketóza byla diagnostikována 5. den laktace, kdy se úbytek zvýšil na 74 kg, což odpovídá téměř 10% ztrátě původní hmotnosti. Výskyt ketózy ve stádech není neobvyklý, jak popisuje BJELKA (2009), který při sledování metabolického profilu krav na druhé a dalších laktacích prokázal výskyt poruch metabolismu u krav v období přípravy na porod a v poporodním období, kdy se kromě steatózy jater vyskytovala hypokalcémie a právě zmiňovaná ketóza, která u krav na vrcholu laktace přetrvávala.

U dojnice s mastitidou se v průběhu 10 dní před diagnózou ani po ní neprojevil na hmotnostní křivce pokles hmotnosti, který by případně upozornil na probíhající zánětlivé onemocnění.

5. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo sledovat vývoj hmotnostních křivek, které byly vytvořeny na základě údajů z automatizovaného systému vážení živé hmotnosti dojníc během laktace. Záměrem bylo podchytit faktory, které ovlivňují průběh křivky, jako je věk, pořadí laktace, zdravotní stav, stádium laktace, březost, apod. Podkladem pro sestavení těchto křivek byla data z automatizovaného systému vážení dojícího robota Lely Astronaut A3 na farmě Basík v Zárybnické Lhotě. Byla sestavena obecná rovnice hmotnostní křivky a podle ní byly stanoveny mezní hodnoty změn hmotnosti.

Ze zjištěných výsledků lze vyvodit následující:

- po otelení dochází ve většině případů k úbytku hmotnosti, který se zastavuje individuálně od 17. do 45. dne laktace, při velikost denního úbytku v rozsahu 0,30 – 1,70 kg/den. Celkový úbytek hmotnosti během tohoto období by neměl překročit 8 % celkové hmotnosti dojnice.
- po zastavení úbytku dochází k postupnému přibírání na hmotnosti, dochází k vyrovnání hmotnosti na úroveň počáteční (poporodní) hmotnosti během 40 – 100 dní laktace, resp. během prvních 100 dní laktace. Další nárůst hmotnosti je individuální a od 100 až 200 dne gravidity může akcelerovat. Přírůstek během laktace se pohybuje v rozsahu 0,1 – 1,6 kg/den.

Pro přípravu algoritmu využitelného k vyhodnocování průběhu hmotnostních křivek v počítačovém programu bylo nutné potvrdit následující hypotézy:

1. Na změnu hmotnosti mají vliv nemoci a metabolické poruchy.
2. Dojnice dokončují růst během 4. a 5. roku.
3. V poslední třetině gravidity se zvyšuje nárůst hmotnosti v důsledku intenzivnějšího růstu plodu a plodových obalů.
4. Maximální denní váhový rozdíl nepřesahuje 10 %.

Ad 1) Ve sledované skupině zvířat se nacházela dojnice, u které byla diagnostikována ketóza, a dojnice, u které se projevila mastitida ve 2 čtvrtích.

Vyhodnocením dat bylo zjištěno, že u dojnice s metabolickou poruchou došlo k 38% ztrátě hmotnosti, tj. 286 kg během 29 dní, což odpovídá úbytku 10,2 kg denně. Průměrný úbytek hmotnosti po porodu u zdravých dojnic byl přitom za stejnou dobu 31 kg .

V průběhu 10 dní před diagnózou mastitidy ani po ní se neprojevil na váhové křivce pokles hmotnosti, který by případně upozornil na probíhající zánětlivé onemocnění.

Ad 2) Zprůměrováním počátečních hmotností, posledních naměřených hmotností, dní laktace a dní březosti u jednotlivých laktací bylo zjištěno následující:

Dojnice na 1. laktaci (ve věku 2 roků na počátku laktace) měly průměrnou počáteční hmotnost 560 kg a průměrnou konečnou hmotnost 676 kg, přitom průměrná délka laktace a březosti byla 186 a 132 dní.

Dojnice na 2. laktaci (ve věku 3 let na počátku laktace) při průměrné délce laktace 303 dní a délce březosti 136 dní dosahovaly počáteční hmotnosti 622 kg a poslední měřené 733 kg.

Dojnice na 3. a 4. laktaci, tedy dojnice s již dokončeným růstem (ve věku 5 let na počátku laktace), měly počáteční hmotnost 686 kg a průměrnou poslední měřenou hodnotu 706 kg. Přitom průměrná doba březosti byla vyšší než u předchozích laktací (153. den) a průměrná délka laktace byla 251 dní.

Rozdíl počátečních a konečných hmotností byl 116 kg u první laktace, 111 kg u druhé laktace a pouhých 20 kg u třetí laktace při srovnatelných dnech laktace a březosti. Lze tedy konstatovat, že tato hypotéza byla potvrzena.

Ad 3) Zvýšený nárůst od 190. dne gravidity se potvrdil pouze u 2 dojnic, kdy přírůstek hmotnosti vzrostl 191. a 229. den gravidity. U jedné dojnice se byl naměřen výrazný nárůst hmotnosti ve 188. dni březosti. Ostatní dojnice (3 kusy) projevíly růst hmotnosti v rozmezí 106. až 139. den březosti.

Ad 4) Analýzou dat se tato hypotéza potvrdila, protože maximální denní váhový rozdíl byl 7 %, což představuje 40 až 45 kg dle hmotnosti dojnice. Pokud dojnice překročí tento váhový úbytek během krátké doby, lze očekávat zdravotní a reprodukční poruchy. Pro porovnání uvádím hmotnostní úbytek 38 % celkové hmotnosti za 29 dní

zaznamenaný u dojnice s metabolickou poruchou. Přitom v průběhu pouhých 5 dní po porodu ztratila 74 kg, což odpovídá téměř 10% ztrátě původní hmotnosti.

Výsledky práce budou použity k sestavení algoritmu, který bude implementován do kompletního systému řízení chovu skotu, který na základě denního vážení bude sledovat hmotnost dojnic a upozorňovat na odchylky překračující fyziologicky možné změny hmotnosti. Data z připravovaného průchozího vážního systému by měla být přesnější než z dojícího robota, neboť dojnice se váží při odchodu z dojírny, tj. za každodenně přibližně stejných podmínek. To znamená, že dojnice budou váženy vždy po podojení, takže naměřená hmotnost dojnice nebude zkreslaná množstvím mléka ve vemeni jako při vážení v dojícím robotu.

Pro další zpracování výše uvedené problematiky navrhuji provést měření u více plemen, na větším počtu zvířat s různou úrovní chovu a rozdílným složením a kvalitou krmné dávky.

5.1 Doporučení pro praxi

Získané poznatky z této práce mohou mít přínos v systému kompletního řízení chovu skotu pro:

- upozornění chovatele při výrazném snížení hmotnosti u jednotlivců nebo stáda v důsledku zdravotních nebo výživových problémů
- sledování kondice v průběhu laktace kvůli nebezpečnému hubnutí nebo tloustnutí
- částečné nahrazení služeb bonitéra při vyhodnocení kondice
- sledování průběhu hmotnostní křivky zároveň s laktační křivkou, křivkou spotřeby krmiva a reprodukčním kalendářem

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANONYMUS: *Dislokace slezu* [online]. [cit. 1. 4. 2010]. Dostupný na:
<http://www.veterinar.eu/dislokace-slezu>

ANONYMUS: *25 měsíců je povinnost.* Domažlice. Moderní výživa zvířat – Sano, odborné informace, 2009, prosinec, s. 8 – 11.

BESEDA, I.: *Nové aspekty štúdia metabolických porúch hovädzieho dobytku profilovými testami.* Bratislava: VEDA, vydavateľství Slovenskej akadémie vied, 1990. 128 s. ISBN 80-224-0146-3.

BEČVÁR, O., ILLEK, J., MATĚJÍČEK, M.: *Dilatace a dislokace slezu u skotu.* Veterinářství 2001, 51, 515-523

BJELKA, M.: *Interakce kvality odchovu jalovic, dlouhověkosti, zdraví a reprodukční výkonnosti dojníc.* Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, 2009.

BOUŠKA, J. a kol.: *Chov dojeného skotu.* Profi Press, s.r.o., Praha, 2006. 185 s. ISBN 80-86726-16-9.

CAMERON, R. E. B. et al.: *Dry Cow Diet, Management, and Energy Balance as Risk Factors for Displaced Abomasum in High Producing Dairy Herds.* Journal of Dairy Science, 1998, Vol. 81 No. 1 113-120. Dostupný na:
<http://jds.fass.org/cgi/reprint/81/1/132maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=cameron&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>

ČERMÁK, B a kol.: *Výživa a krmění hospodářských zvířat, II. díl, JU v Českých Budějovicích,* 1994, 202 s., ISBN 80-7040-115-X.

DOLEŽAL, O. a kol.: *Mléko, dojení, dojírny.* Agrospoj, Praha, 2000. 241 s.

DOLEŽEL, R.: *Výbrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví.* Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2003, 117 s, Vnitřní kód JU 0121.

DOMECQ, J. J. et al.: *Relationship Between Body Condition Scores and Conception at First Artificial Insemination in a Large Dairy Herd of High Yielding Holstein Cows.* Journal of Dairy Science, 1997, Vol. 80 No. 1, 113-120. Dostupný na :
<http://jds.fass.org/cgi/reprint/80/1/101maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=domecq&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>

DREVJANY, L., KOZEL, V., PADRŮNĚK, S.: *Holštýnský svět*. ZEA Sedmihorky, s.r.o., 2004. 344 s.

FRASER, A.F., BROOM, D.M.: *Farm animal behaviour and welfare*. Cab International, Wallingford, UK, third edition, 1997. 437 p.

FRELICH, J. a kol.: *Chov skotu*. JU v Českých Budějovicích, 2001, 211 s., ISBN 80-7040-512-0.

HANUŠ, O. a kol.: *Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojníc a zlepšování jejich reprodukce*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2004. 72 s. ISBN 80-7271-146-6.

HIETANEN, H., OJALA, M.: *Factors affecting body weight and its association with milk production traits in Finnish Ayrshire and Friesian cows*. Department of animal science, 1995. s. 17 – 25.

ILLEK, J., KUDRNA, V., MATĚJÍČEK, M., KLOUDA, Z.: *Poruchy zdraví v průběhu mezidobí*. Příspěvek byl vypracován v rámci řešení projektu NAZV č. 1G46086. 2008. [cit. 29. 2. 2008]. Dostupný na http://www.agroweb.cz/Poruchy-zdravi-v-prubehu-mezidobi_s133x30070.html

JELÍNEK, P., KOUDELA, K. a kolektiv: *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 2003, 414 s, ISBN-80-7157-644-1.

KLEINBERG, A.: *Studie o vlivu velikosti (váhy) a věku dojnice na produkci mléka*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 1937. 88 s.

KOENEN, E. P. C.: *Selection for body weight in dairy cattle*. Wageningen: Universiteit, 2001. 140 p.

KOMARAGIRI, M. V. S. et al.: *Factors Affecting Body Tissue Mobilization in Early Lactation Dairy Cows. 2. Effect of Dietary Fat on Mobilization of Body Fat and Protein*. Journal of Dairy Science, 1998, Vol. 81 No. 1, 169-175. Dostupný na: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/81/1/169maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=komaragiri&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relavance&resourcetype=HWCIT>

KŘÍŽENECKÝ, J.: *Dnešní stav otázky, jaký význam má velikost (váha) dojnice pro produkci mléka*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 1938. 97 s.

KUDRNA, V.: *Produkce krmiv a výživa skotu*. Agrospoj, Praha, 1998. 361 s.

LOTTHAMMER, K. H., WITTKOWSKI, G.: *Fruchtbarkeit und Gesundheit der Rinder*. Verlag Ulmer, Stuttgart, 1994. 247 s.

LOUDA, F. a kol.: *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic.* Metodika. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. , Rapotín, 2008. 55 s. ISBN 978-80-7144-05-3.

LOUDA, F., KRATOCHVÍL, L., MOTYČKA, J., PYTLOUN, J.: *Základy chovu mléčných plemen skotu.* Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, Praha, 1994. 35 s.

LOUDA, F., STÁDNÍK, L., RÁKOS, M., JEŽKOVÁ, A.: *Produkční výkonnost dojnic.* Příspěvek ve sborníku. Katedra chovu skotu a mlékařství, AF, ČZU Praha 2004. ISBN 80-213-1166-5. Dostupný na:

<http://www.agris.cz/vyzkum/konference-detail.php?iPage=2&iConf=972&iYear=2004&PHPSESSID=a3&PHPSESSID=a3>

MARKUSFELD, O., et al.: *Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows.* The Veterinary Record, 1997, Vol 141, Issue 3, 67-72. Dostupný na:

<http://veterinaryrecord.bvapublications.com/cgi/content/abstract/141/3/67>

NOVÁK, P., KRAČMÁR, S., VOKŘÁLOVÁ, J., NOVÁK, L.: *Vztah snížení živé hmotnosti dojnic a teplotních podmínek k produkci mléka v prvních sto dnech laktace.* Příspěvek byl zpracován v rámci řešení projektu NAZV 4036. 2004. Dostupný na:

http://www.cbks.cz/SbornikVinicky04/bpd.2004/content/06Sekcia_zoobioklimatologie/Novak_Kracmar_Vokralova.pdf

NOVÁK, P., VLÁŠKOVÁ, S., ŠOCH, M., ŠLÉGEROVÁ, S., ODEHNAL, J.: *Vliv zoohygienických podmínek na zdravotní stav končetin dojnic.* Publikace byla zpracována v rámci řešení projektu NAZV Mze č. 0176 „Intenzifikace a efektivní management chovu dojeného skotu s ohledem na budoucí členství v EU. 2004. Dostupné na: <http://www.cbks.cz/sbornikRackova03/sections/2/Novak.pdf>

PEDRON, O., et al.: *Effect of Body Condition Score at Calving on Performance, Some Blood Parameters, and Milk Fatty Acid Composition in Dairy Cows.* Journal of Dairy Science, 1993, Vol. 76 No. 9, 2528-2535. Dostupný na: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/76/9/2528maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=pedron&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>

PRYCE, J. E., et al.: *The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance.* Journal of Dairy Science, 2001, Vol. 84 No. 6, 1508-1515. Dostupný na:

<http://jds.fass.org/cgi/reprint/84/6/1508maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=pryce&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>

PŘIKRYL, M.: *Automatický systém dojení Lely Astronaut – nový způsob managementu farem pro chov dojnic.* ČZT, s. r. o. Praha. Agromagazín, 2003, 8, s. 88 – 91.

REECE, O. W.: *Fyziologie domácích zvířat.* Grada Publishing, 1998. 449 s.

RUEGG, P. L., MILTON, R. L.: *Body Condition Scores of Holstein Cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with Yield, Reproductive Performance, and Disease.* Journal of Dairy Science, 1995 vol.78, No.3, 552-564. Dostupný na: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/78/3/552maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=RUEGG&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>

RUKKWAMSUK, T et al.: *Relationship Between Overfeeding and Overconditioning in the Dry Period and the Problems of High Producing Dairy Cows During the Postparturient Period.* Veterinary Quarterly, 1999, 21. 71-77. Dostupný na: https://www.researchgate.net/publication/12871250_Relationship_between_overfeeding_and_overconditioning_in_the_dry_period_and_the_problems_of_high_producing_dairy_cows_during_the_postparturient_period

ŘÍHA, J. a kol.: *Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu a obhospodařování drnového fondu.* Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, 2002. 208 s. ISBN 80-903142-0-1.

SAKAGUCHI, M.: *Differences between body condition scores and body weight changes in postpartum dairy cows in relation to parity and reproductive indices.* The Canadian Veterinary Journal, 2009 June. 50(6). 649–656. Dostupný na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684054/>

SLAVÍK, P., ILLEK, J., ŠKORIČ, M., HALOUZKA, R., USVALD, D.: *Lipomobilizační syndrom a steatóza jater u krav.* Veterinářství, 2004, 54. 217-222

SLATINA, Ľ.: *Veterinární klinická diagnostika vnútorných chorôb.* Príroda, Bratislava, 1993, 389 s.

SON, J. et al.: *Effects of Tallow and Escape Protein on Lactational and Reproductive Performance of Dairy Cows.* Journal of Dairy Science, 1996, Vol. 79 No. 5, 822-830. Dostupný na: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/79/5/822maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=son&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>

ŠILER, R., KNÍŽE, B., KNÍŽETOVÁ, H.: *Růst s produkce masa hospodářských zvířat.* Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1980. 280 s.

ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O.: *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc.* Studijní zpráva. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2000, 68 s, ISBN 80-7271-058-3.

ŠLOSÁRKOVÁ, S., SKŘIVÁNEK, M., FLEISCHER, P.: *Program preventivních kroků k udržení dobrého zdravotního stavu dojníc v okoloprodním období.* Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2006. Dostupný na: <http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=152753&PHPSESSID=bb>

ŠŤASTNÝ, V.: *Jak dojíací robot pracuje.* Dostupný na:
<http://www.zootechnik.cz/zoodr2.php>

ŠOCH, M.: *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu.* Vědecká monografie. Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2005, 288 s, ISBN 80-7040-742-5.

URBAN, F. a kol.: *Chov černostrakatého skotu v České republice.* ÚZPI, Praha, 2001. 52 s. ISBN 80-7271-070-2.

URBAN, F. a kol.: *Chov dojeného skotu.* Natural, s.r.o., Apros, Praha, 1997. 289 s. ISBN 80-901100-7-X.

VAN STRATEN, M., SHPIGEL, N. Y., FRIGER, M.: *Analysis of Daily Body Weight of High-Producing Dairy Cows in the First One Hundred Twenty Days of Lactation and Associations with Ovarian Inactivity.* Journal of Dairy Science, 2008, 91, 3353–3362, doi:10.3168/jds.2008-1020. Dostupný na: <http://jds.fass.org/cgi/content/full/91/9/3353?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=VAN+STRATEN+&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCI>
[T](#)

WEBSTER, J.: *Welfare – životní pohoda zvířat aneb střizlivé kázání o ráji.* Nadace na ochranu zvířat, Praha, 1999, 264 s. ISBN 80-238-4086-X

Zdroj: ŠLECHTITELSKÝ PROGRAM HOLŠTÝNSKÉHO SKOTU. [online]. [cit. 15. 1. 2010]. Dostupný na:
http://www.holstein.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=1641&Itemid=13

7. PŘÍLOHY

7.1 Seznam obrázků v příloze

Obrázek 1: Farma Basík ze satelitního snímku Google Earth

Obrázek 2: Farma Basík

Obrázek 3: Produkční stáj se zásobníkem na krmnou směs

Obrázek 4: Lehací boxy v produkční stáji s robotem v pozadí

Obrázek 5 : Rameno dojícího robota Lely Astronaut A3

Obrázek 6: Dojící robot Lely stronaut A3 v produkční stáji

Obrázek 7: Krmná chodba ve stáji

Obrázek 8: Vzdušný odchov telat

Obrázek 9: Telata ve venkovních boudách

Obrázek 10: Obrazovka programu Lely – informace o dojení

Obrázek 11: Obrazovka programu Lely – křivka dojivosti

Obrázek 12: Obrazovka programu Lely – hmotnost

7.2 Seznam tabulek v příloze

Tabulka 7: Základní informace o sledovacích dojnících

7.3 Seznam grafů v příloze

Grafy 3 – 10: Hmotnostní křivky dojnic na 1.laktaci

Grafy 11 – 19: Hmotnostní křivky donic na 2. laktaci

Graf 20: Hmotnostní křivka donice na 3. laktaci

Graf 21 – 27: Hmotnostní křivky donic na 4. laktaci

Graf 28: Průběh hmotnostních křivek jednotlivých laktací

Graf 29 – 32: Průběh hmotnostní křivky s vloženými funkcemi

Obrázek 1: Farma Basík ze satelitního snímku Google Earth



Obrázek 2: Farma Basík



Obrázek 3: Produkční stáj se zásobníkem na krmnou směs



Obrázek 4: Lehací boxy v produkční stáji s robotem v pozadí



Obrázek 5 : Rameno dojícího robota Lely Astronaut A3



Obrázek 6: Dojící robot Lely stonaut A3 v produkční stáji



Obrázek 7: Krmná chodba ve stáji



Obrázek 8: Vzdušný odchov telat



Obrázek 9: Telata ve venkovních boudách

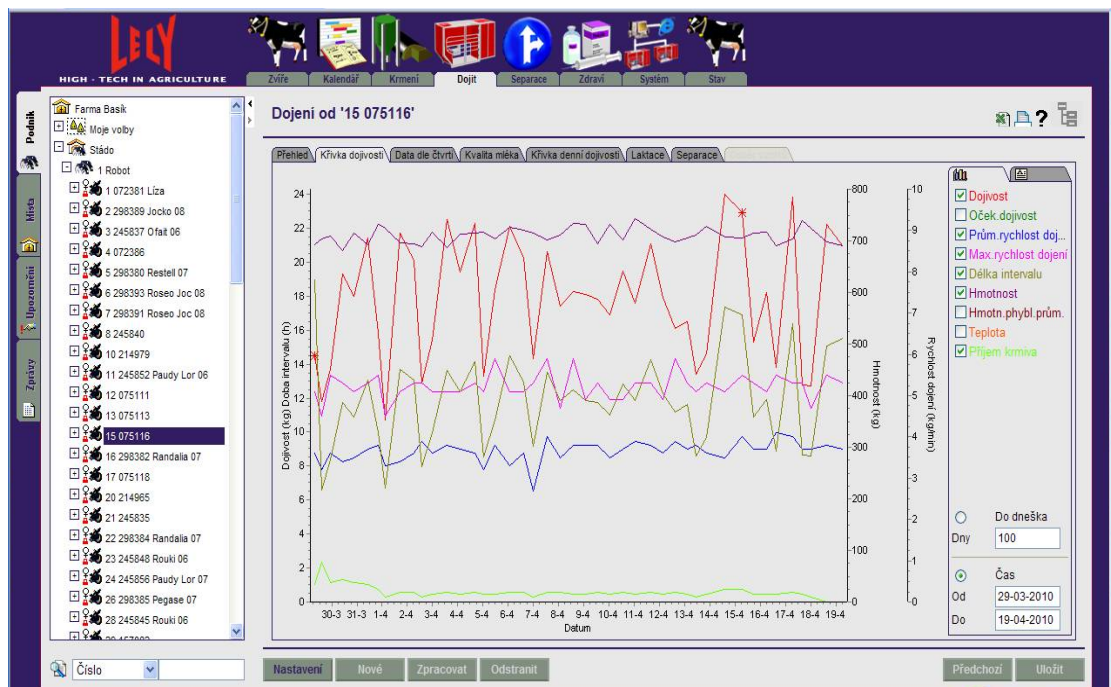


Obrázek 10: Obrazovka programu Lely – informace o dojení

Dojení od '15 075116'

Přehled	Křivka dojivosti	Data dle čtvrtí	Kvalita mléka	Křivka denní dojivosti	Laktace	Separace								
Čas návštěvy	Adre...	Příje...	Dojiv...	Oče...	Od...	Ne...	Prů...	Max...	Délka i...	Trvání...	Doba...	Tepl...	Hmo...	Hmo...
19-04-2010 06:39	101		20.9	24.2			3.7	5.3	15.30	07:35	01:58	39.0	690	711
18-04-2010 15:09	101	0.0	22.2	23.5			3.8	5.5	15:03	07:38	01:49	41.0	699	714
18-04-2010 00:05	101	0.1	12.7	13.5			3.7	4.7	08:35	05:11	01:45	39.0	725	716
17-04-2010 23:44	101				X				08:13	00:16				
17-04-2010 15:30	101	0.2	12.8	13.6			3.7	5.3	08:38	06:00	02:34	39.4	739	714
17-04-2010 06:52	101	0.2	23.8	25.9			4.0	5.3	16:24	07:57	01:58	39.7	703	710
16-04-2010 14:27	101	0.2	13.8	14.0			4.1	5.5	08:52	05:37	02:15	39.7	690	711
16-04-2010 05:35	101	0.2	18.2	18.9			3.7	5.1	11:55	07:02	02:07	39.8	717	714
15-04-2010 17:39	101	0.2	15.3	17.2			3.7	5.3	10:53	06:24	02:19	39.5	716	713
15-04-2010 06:46	101	0.3	22.9	27.0 *			4.0	5.5	16:53	08:48	03:04	39.3	706	713
14-04-2010 13:53	101	0.3	24.0	28.0			3.5	5.1	17:19	09:18	02:24	39.8	708	714
14-04-2010 01:16	101				X				04:43	00:16				
13-04-2010 20:33	101	0.2	14.6	15.6			3.6	5.3	09:39	06:13	02:11	39.3	728	715
13-04-2010 10:54	101	0.1	13.4	13.9			3.8	5.1	08:34	06:17	02:48	39.1	712	713
13-04-2010 02:19	101	0.2	16.5	18.9			3.7	5.3	11:38	06:45	02:14	39.2	705	713
12-04-2010 22:32	101				X				07:52	00:12				
12-04-2010 15:14	101				X				00:33	00:12				
12-04-2010 14:40	101	0.2	16.1	18.2			3.9	5.9	11:10	06:20	02:14	39.4	698	714
12-04-2010 03:30	101	0.2	17.9	20.1			3.6	4.9	12:15	06:56	01:56	39.1	708	717
11-04-2010 15:14	101	0.2	21.1	23.3			3.8	5.3	14:15	07:34	02:05	38.5	722	719
11-04-2010 00:59	101	0.2	17.6	19.6			3.9	5.3	11:52	06:48	02:15	39.4	743	719
10-04-2010 13:06	101	0.2	19.5	21.2			3.7	4.9	12:51	07:19	02:02	39.7	702	715
10-04-2010 00:15	101	0.2	16.9	18.2			3.5	4.9	11:00	06:57	02:10	39.2	732	717
09-04-2010 13:53	101				X				00:38	00:11				
09-04-2010 13:15	101	0.2	17.8	19.5			3.8	5.3	11:44	06:41	02:03	39.7	695	714
09-04-2010 01:30	101	0.2	18.1	19.8			3.8	4.9	11:50	07:00	02:11	39.0	732	717
08-04-2010 13:39	101	0.2	18.3	20.9			3.8	5.9	12:30	06:49	02:01	39.8	734	714
08-04-2010 06:59	101				X				04:50	00:17				
08-04-2010 01:09	101	0.2	17.4	20.0			3.5	4.7	11:51	07:18	02:18	38.5	711	711
07-04-2010 13:17	101	0.2	20.6	23.0			4.0	5.9	13:32	07:06	02:00	40.7	702	711
07-04-2010 05:53	101				X				06:07	00:19				

Obrázek 11: Obrazovka programu Lely – křivka dojivosti



Obrázek 12: Obrazovka programu Lely – hmotnost

The screenshot displays the Lely software interface for milk yield data. The main window is titled "Hmotnost data od '15 075116'". The interface includes a navigation menu on the left with options like "Předek", "Moje volby", "Stádo", "Robot", and "Zprávy". The top menu bar contains "Zvíře", "Kalendář", "Krmení", "Dojit", "Separace", "Zdraví", "Systém", and "Stav".

The main data table is titled "Hmotnost" and has columns for "Čas návštěvy", "Adresa robota", "Hmotnost", and "Hmotn.phybl.prům.". The table contains 28 rows of data, with the 15th row highlighted. The data is as follows:

Čas návštěvy	Adresa robota	Hmotnost	Hmotn.phybl.prům.
19-04-2010 06:39	101	690	711
18-04-2010 15:09	101	699	714
18-04-2010 00:05	101	725	716
17-04-2010 15:30	101	739	714
17-04-2010 06:52	101	703	710
16-04-2010 14:27	101	690	711
16-04-2010 05:35	101	717	714
15-04-2010 17:39	101	716	713
15-04-2010 06:46	101	706	713
14-04-2010 13:53	101	708	714
13-04-2010 20:33	101	728	715
13-04-2010 10:54	101	712	713
13-04-2010 02:19	101	705	713
12-04-2010 14:40	101	698	714
12-04-2010 03:30	101	708	717
11-04-2010 15:14	101	722	719
11-04-2010 00:59	101	743	719
10-04-2010 13:06	101	702	715
10-04-2010 00:15	101	732	717
09-04-2010 13:15	101	695	714
09-04-2010 01:30	101	732	717
08-04-2010 13:39	101	734	714
08-04-2010 01:09	101	711	711
07-04-2010 13:17	101	702	711
06-04-2010 23:45	101	715	712
06-04-2010 14:36	101	720	711
06-04-2010 01:41	101	726	710
05-04-2010 11:12	101	703	707
05-04-2010 00:29	101	717	708
04-04-2010 15:58	101	715	706
04-04-2010 01:49	101	714	705

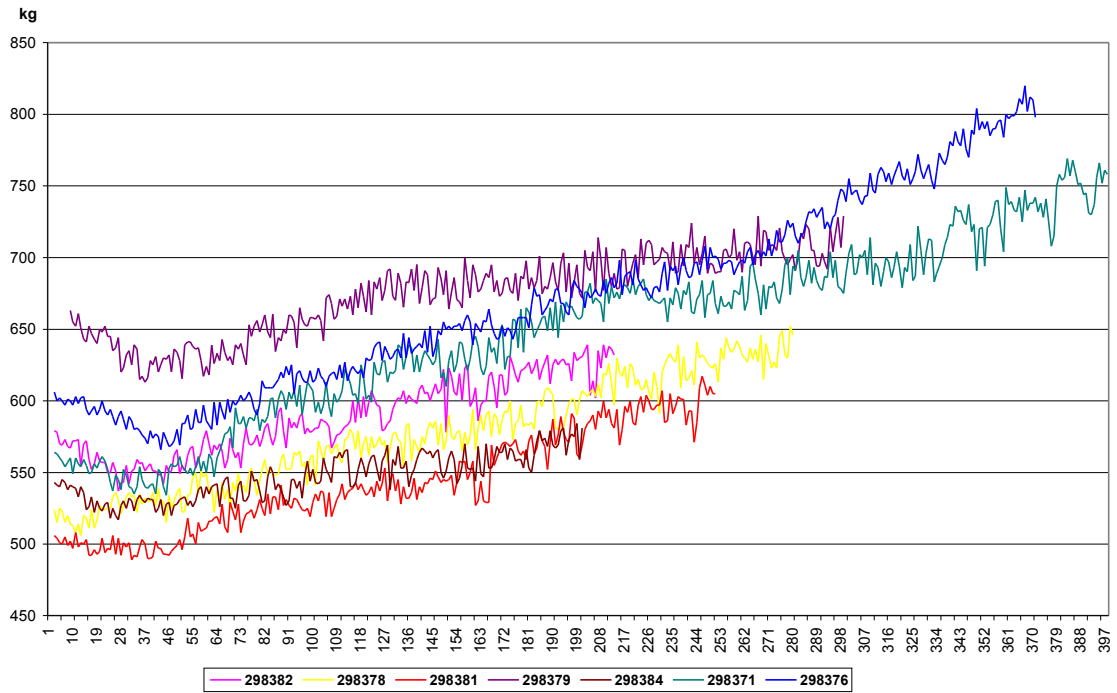
At the bottom of the interface, there are buttons for "Nastavení", "Nové", "Zpracovat", "Odstranit", "Předchozí", and "Uložit".

Tabulka 7: Základní informace o sledovacích dojnících

Pořadí laktace	Číslo zvířete	Narozena	Datum otelení	Datum inseminace	Datum zasušení	Počet dní laktace *	Počet dní březosti *
1.	298382	19.8.2007	17.8.2009	22.11.2009		213	114
	298378	22.5.2007	10.6.2009	20.8.2009		280	196
	298381	19.8.2007	10.7.2009	17.8.2009		251	211
	298379	23.6.2007	22.5.2009	12.2.2010		301	32
	298384	12.9.2007	29.8.2009	25.1.2010		201	49
	298371	9.3.2007	26.2.2009	14.6.2009	3.11.2009	398	290
	298376	13.5.2007	1.3.2009	29.7.2009	6.3.2010	371	221
2.	245835	7.5.2006	10.4.2009	19.11.2009		342	120
	245843	19.7.2006	11.6.2009	30.9.2009		279	164
	214979	13.3.2006	30.5.2009	21.9.2009		292	178
	214974	13.12.2005	3.2.2009	14.9.2009	27.3.2010	418	190
	245844	23.7.2006	22.7.2009	6.3.2010		239	5
	245837	19.5.2006	18.10.2009	26.2.2010		164	28
	214975	10.1.2006	18.1.2009	10.7.2009	6.2.2010	385	201
	214977	15.2.2006	19.3.2009	25.7.2009	10.2.2010	329	201
3.	157085	14.11.2004	10.4.2009	22.8.2009	11.4.2010	367	235
4.	75114	7.2.2004	7.7.2009	29.8.2009	11.4.2010	279	227
	75116	9.3.2004	11.6.2009	1.9.2009		305	223
	75119	6.4.2004	15.4.2009	2.9.2009	27.3.2010	347	206
	157082	6.10.2004	21.11.2009	13.3.2010		118	5
	157084	14.10.2004	20.12.2009	26.2.2010		94	26

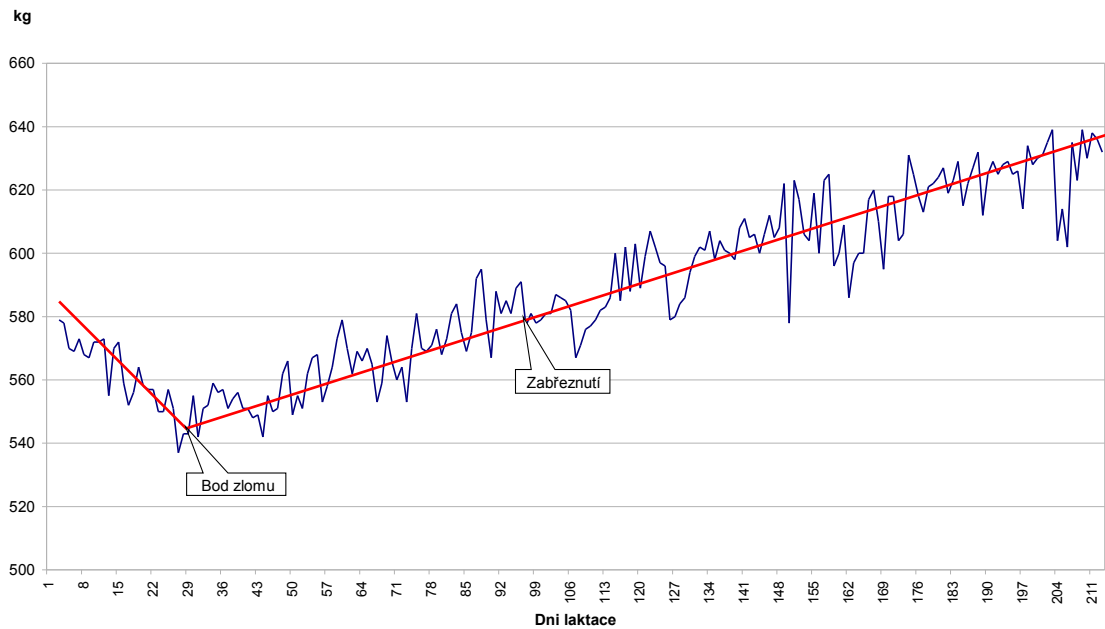
Pozn.: * počet v den ukončení sběru dat.

Graf 3: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnic na 1. laktaci

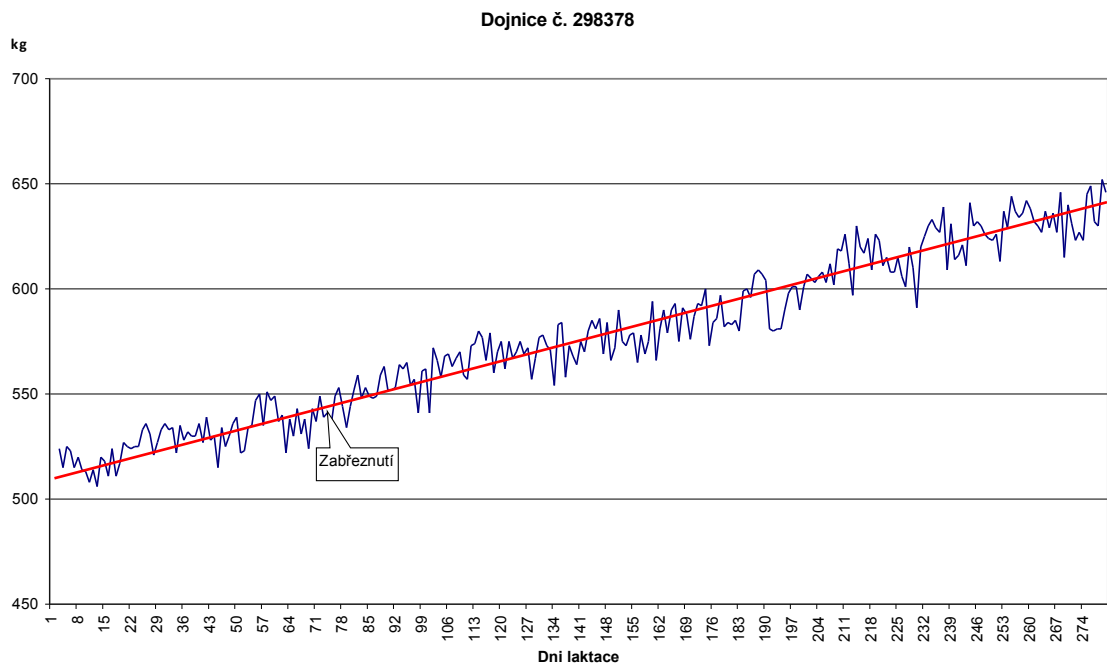


Graf 4: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci

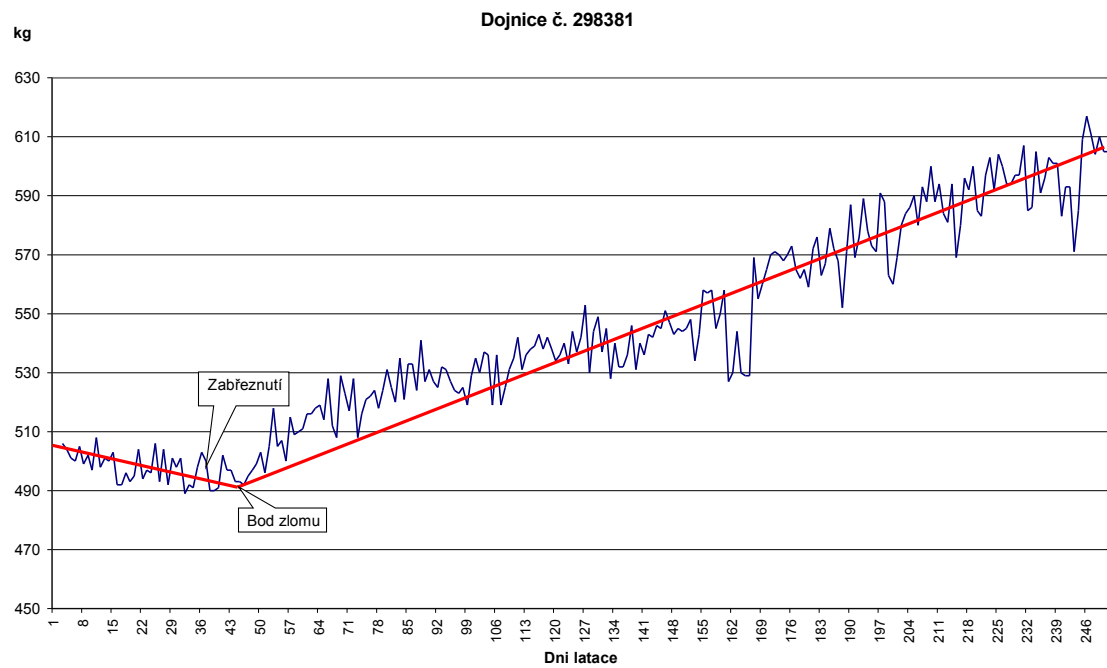
Dojnice č. 298382



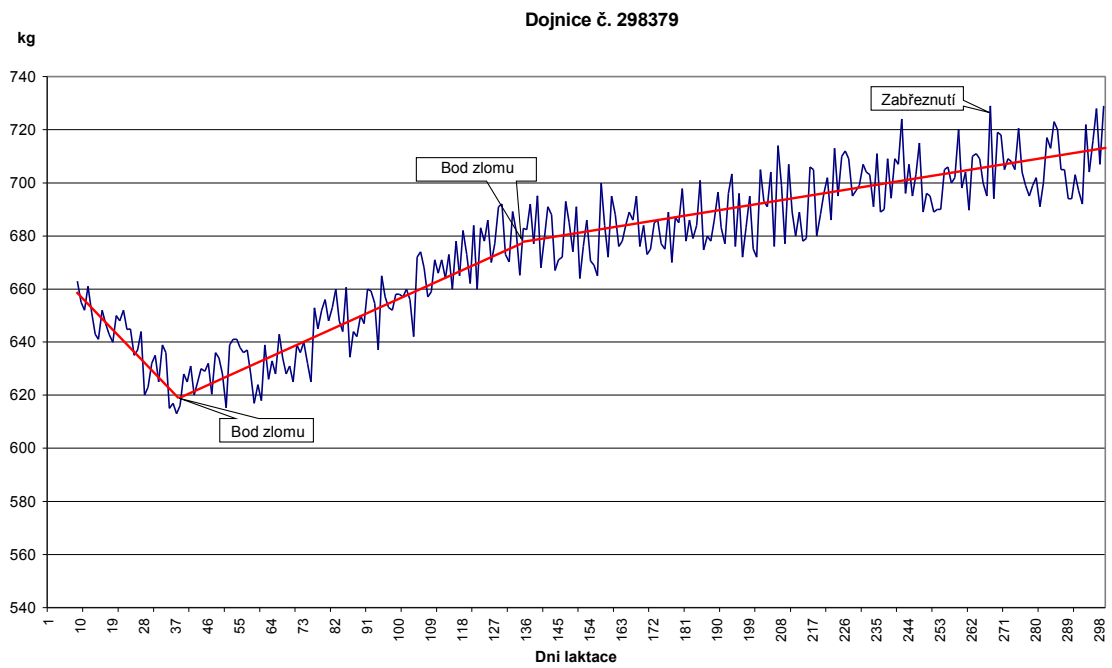
Graf 5: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci



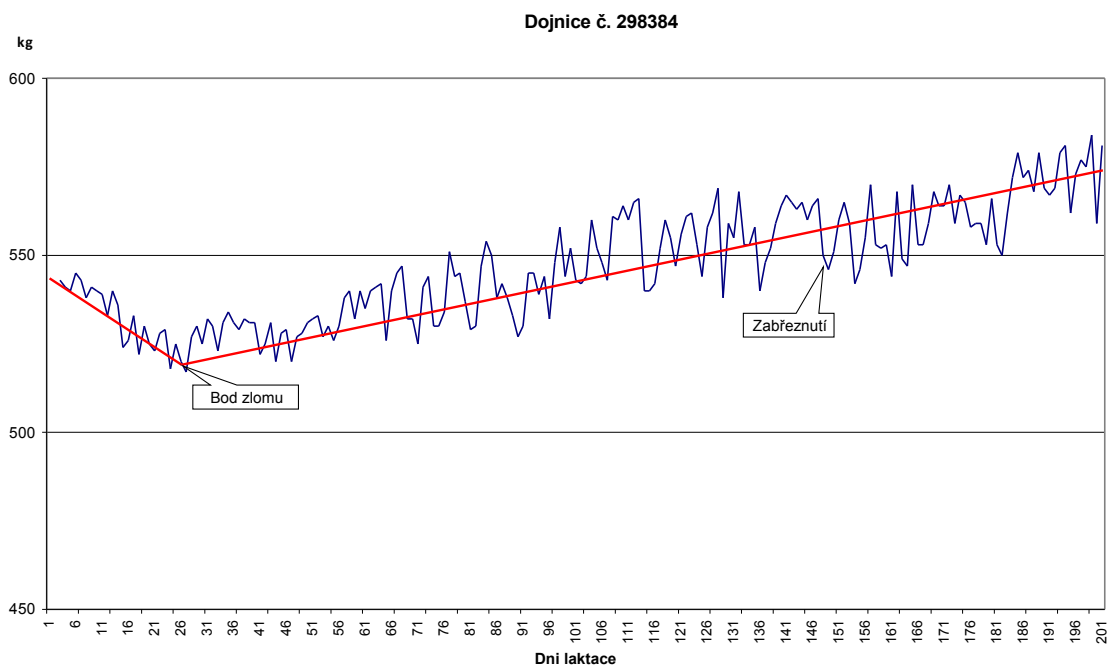
Graf 6: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci



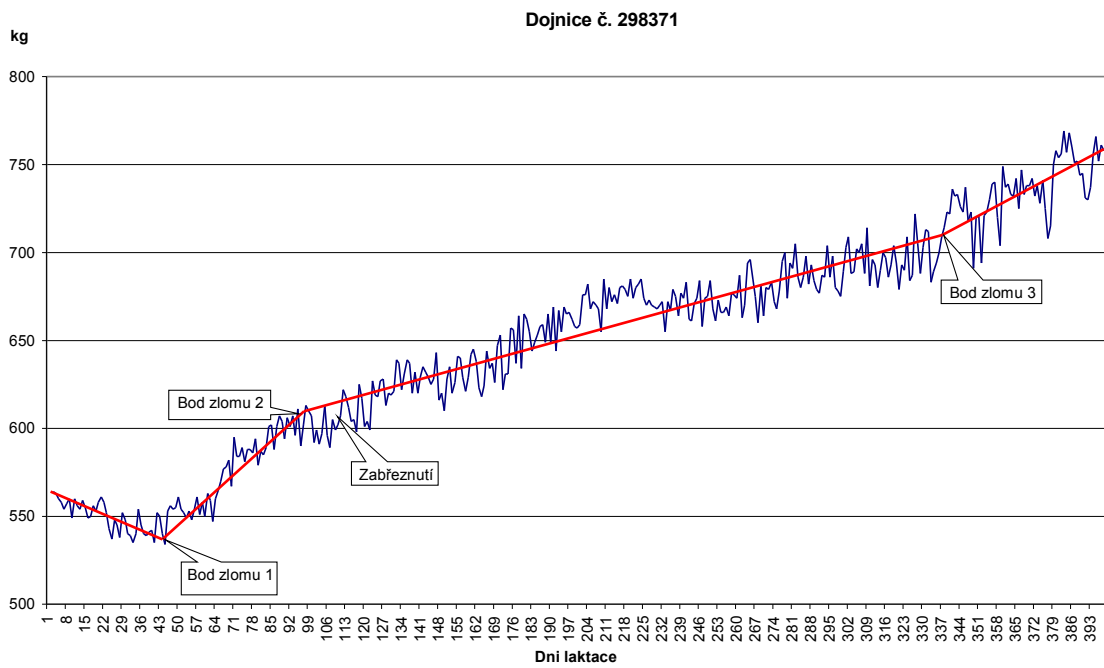
Graf 7: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci



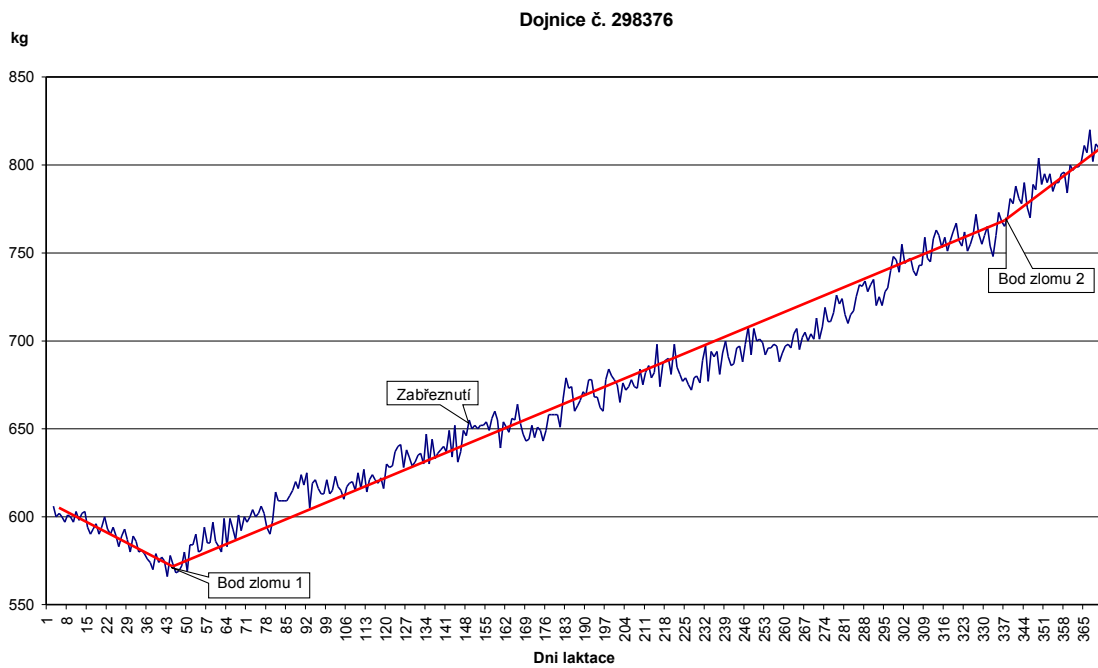
Graf 8: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci



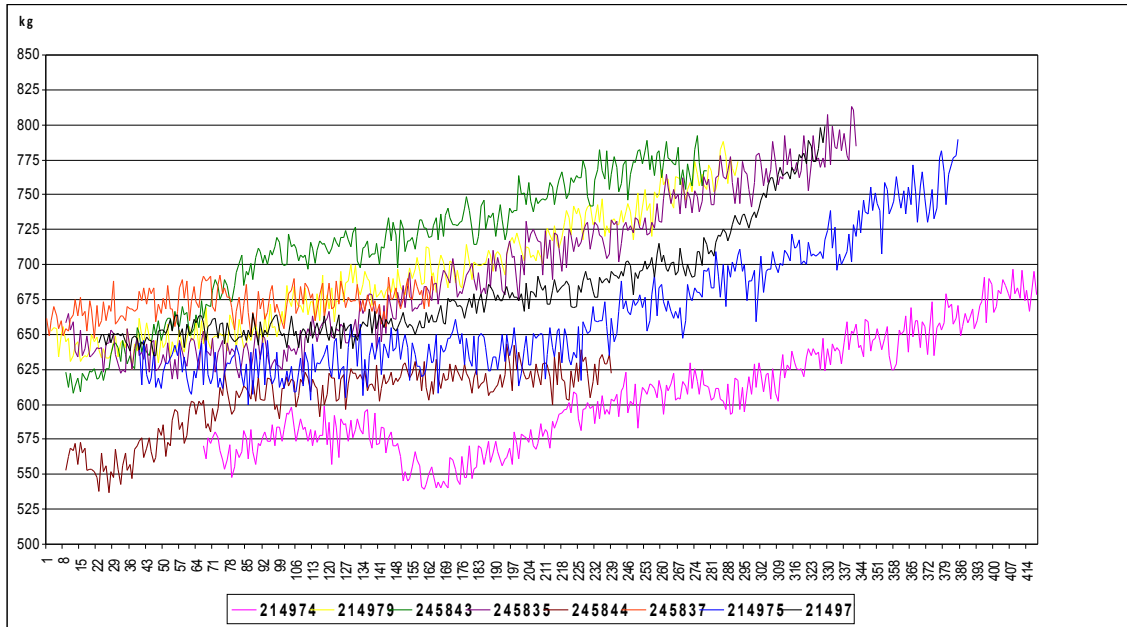
Graf 9: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci



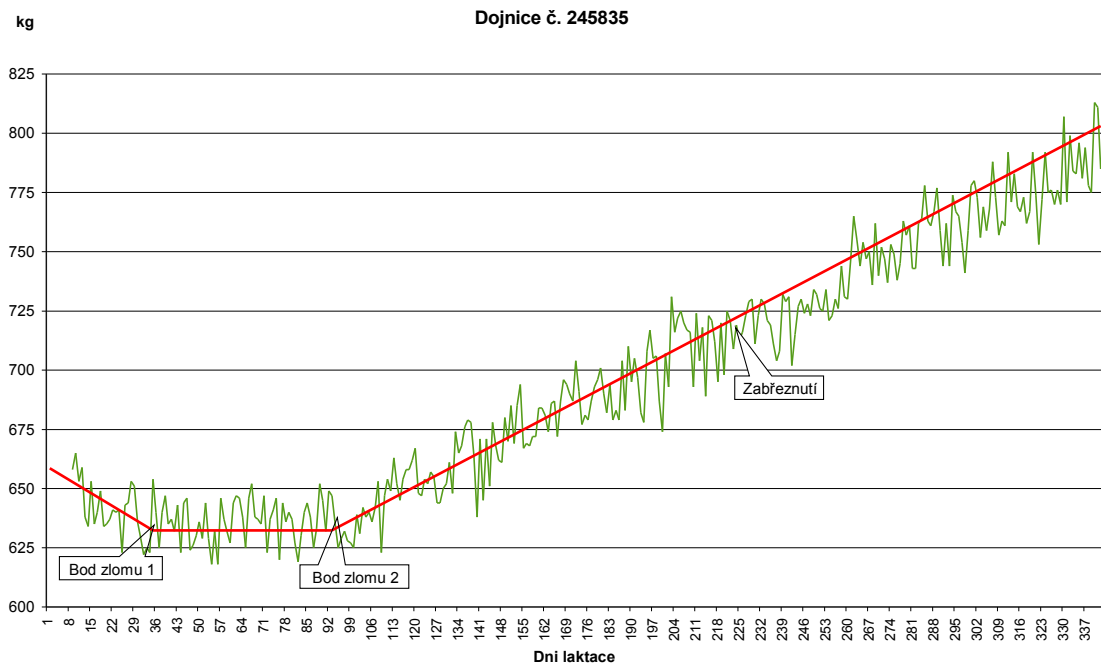
Graf 10: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 1. laktaci



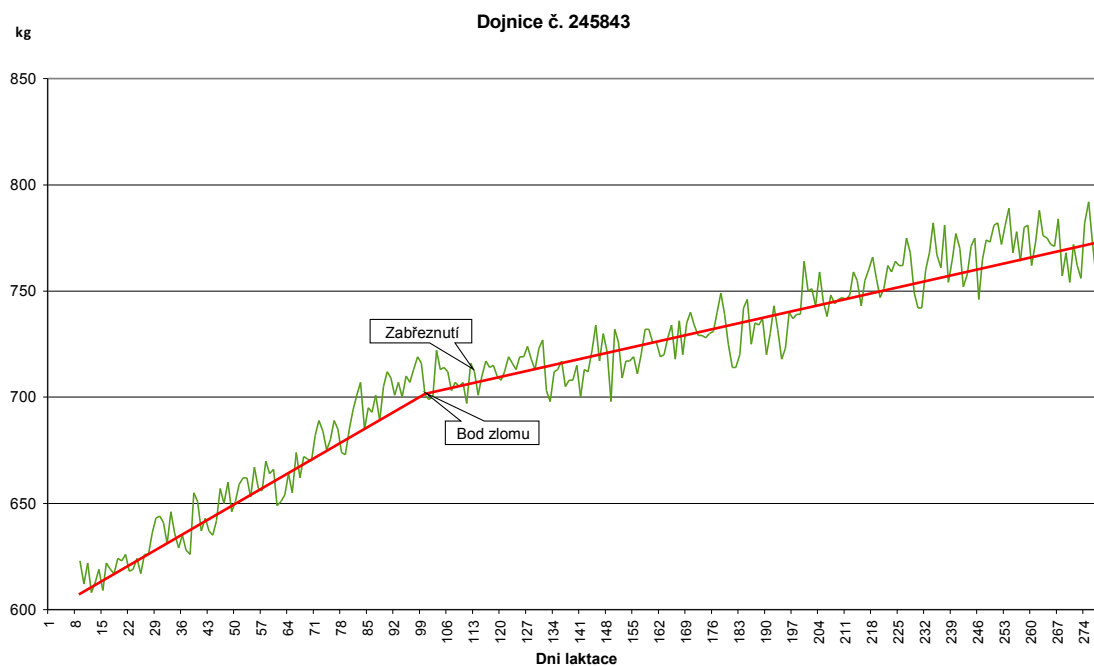
Graf 11: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnic na 2. laktaci



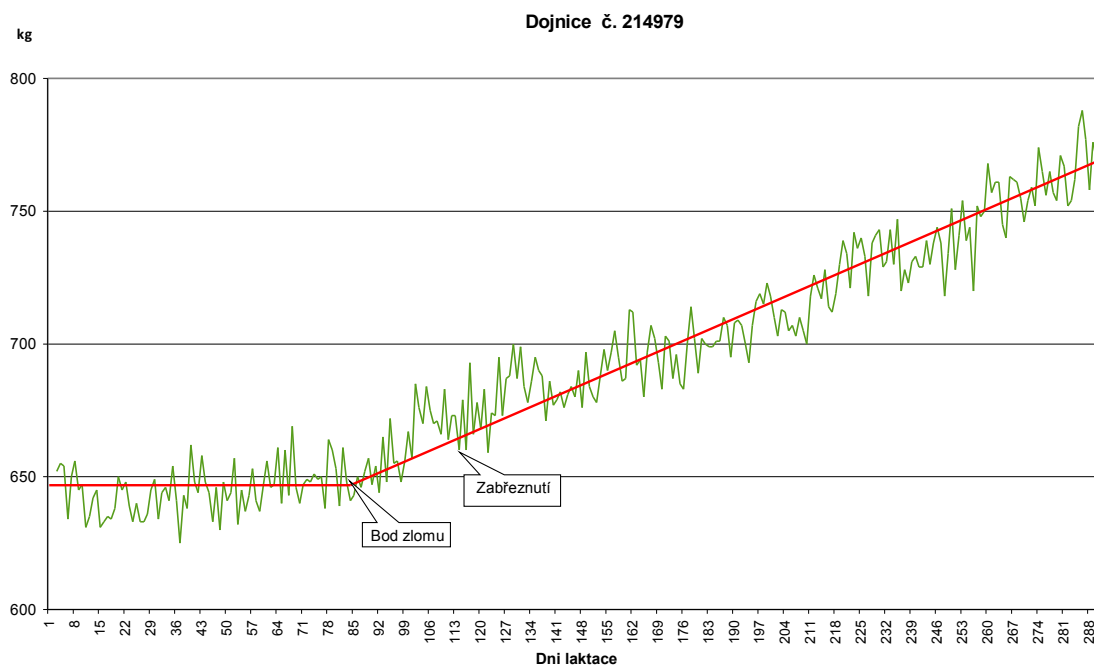
Graf 12: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



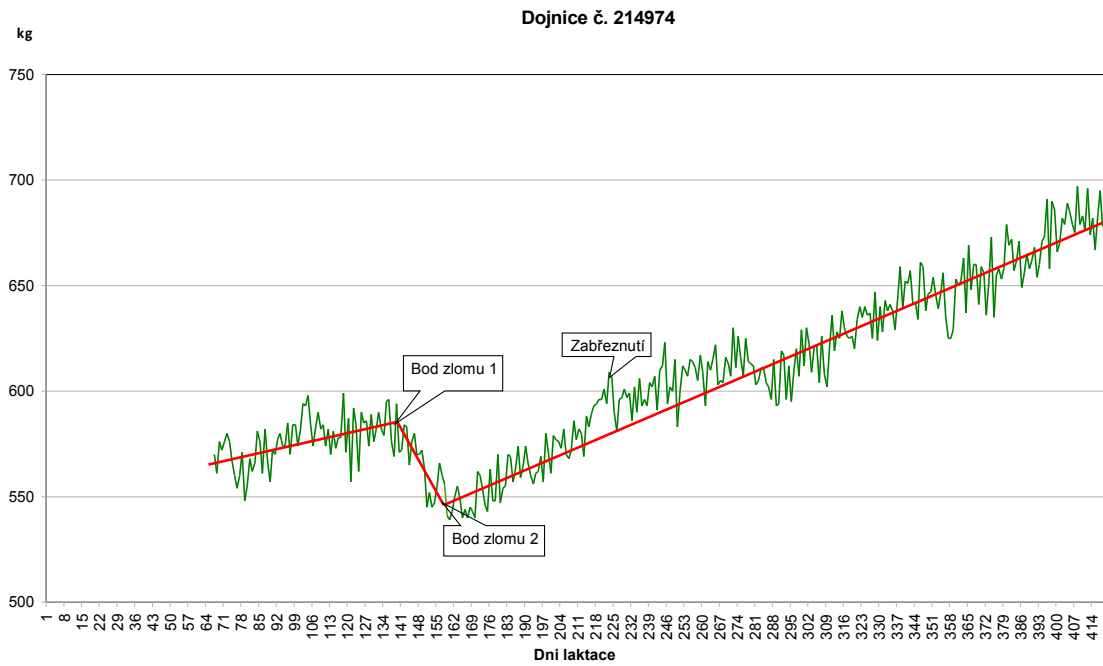
Graf 13: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



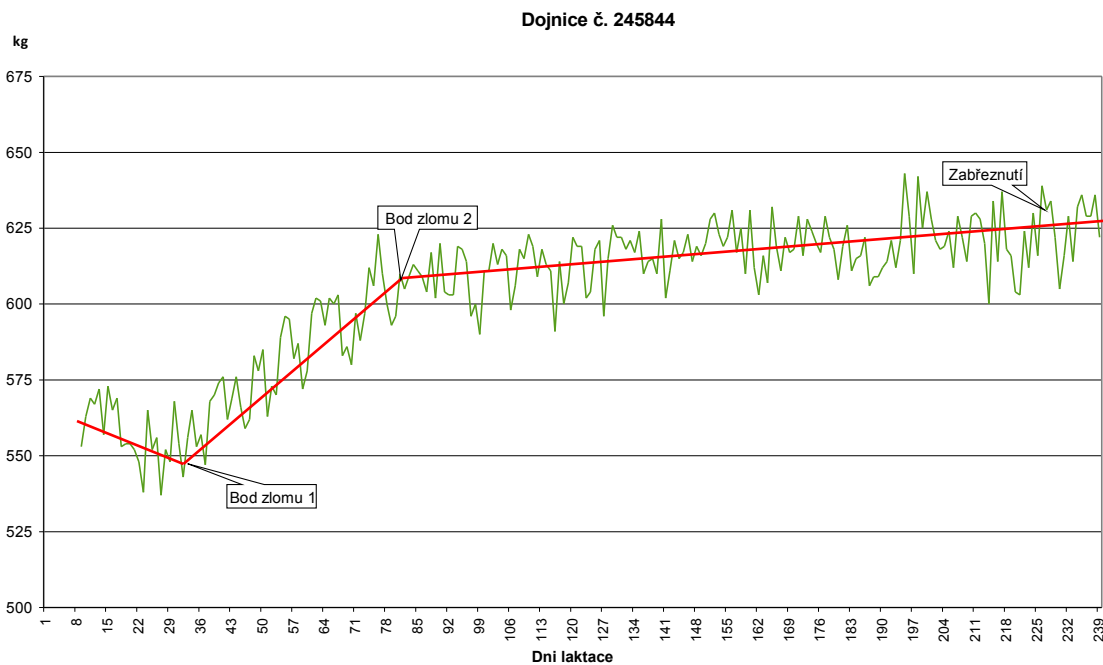
Graf 14: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



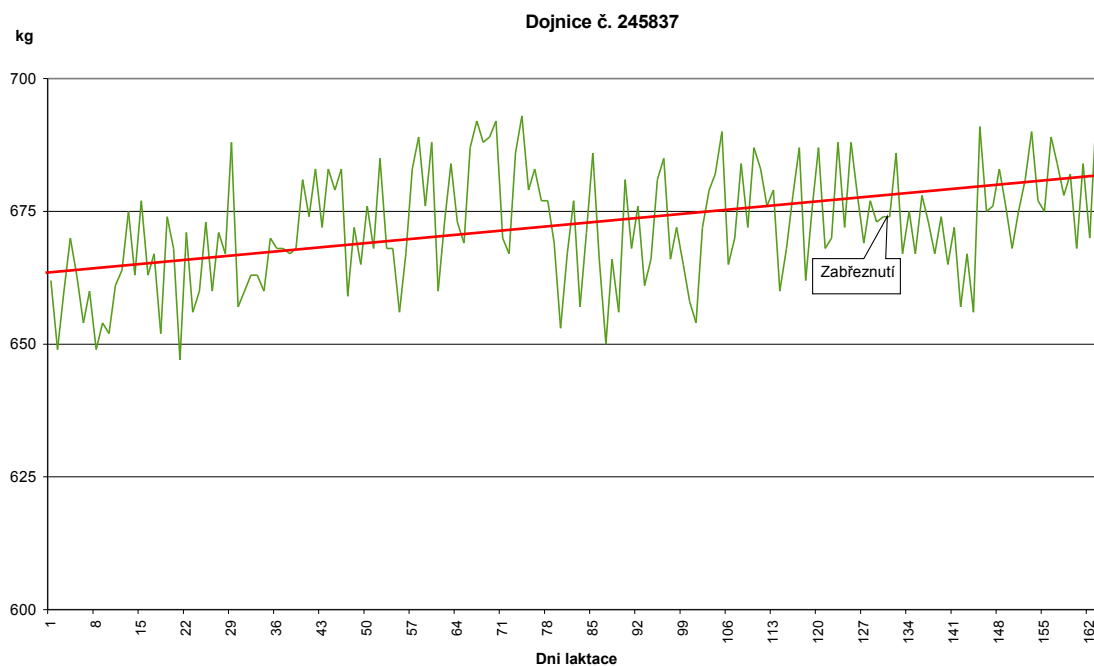
Graf 15: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



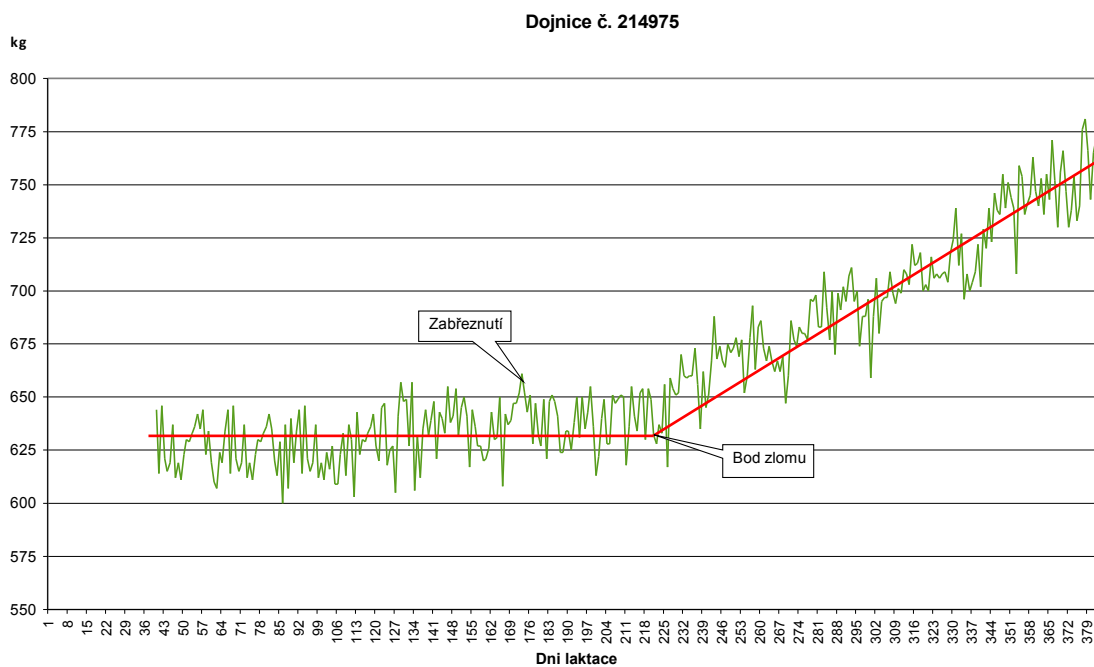
Graf 16: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



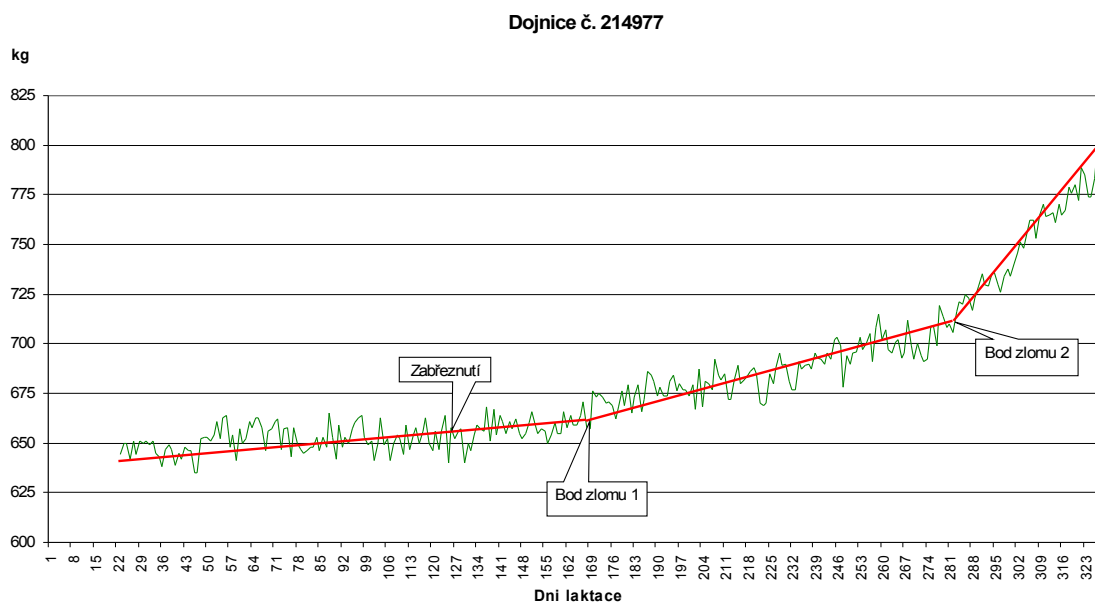
Graf 17: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



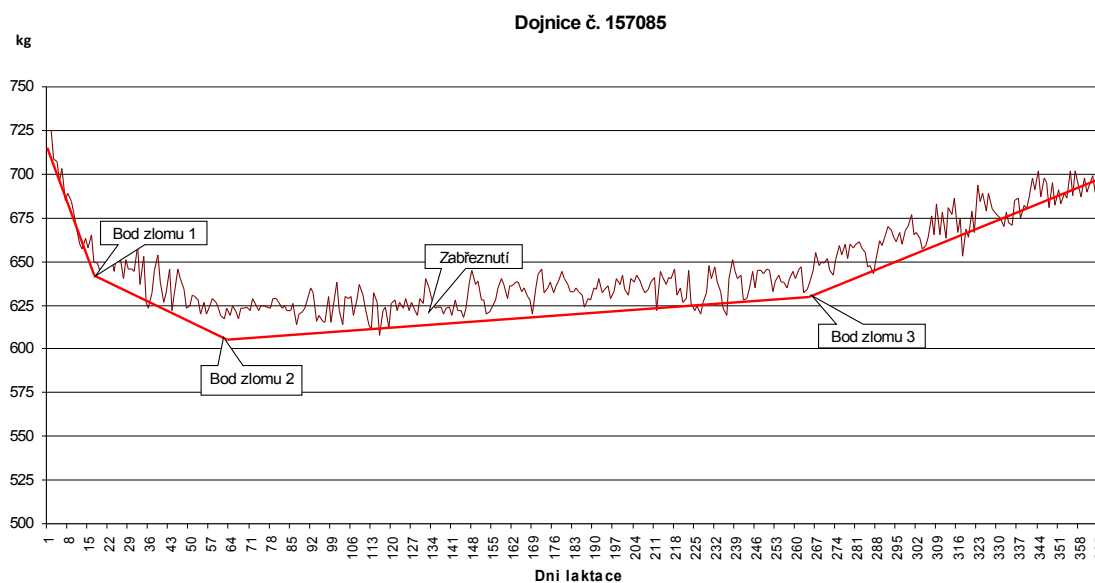
Graf 18: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



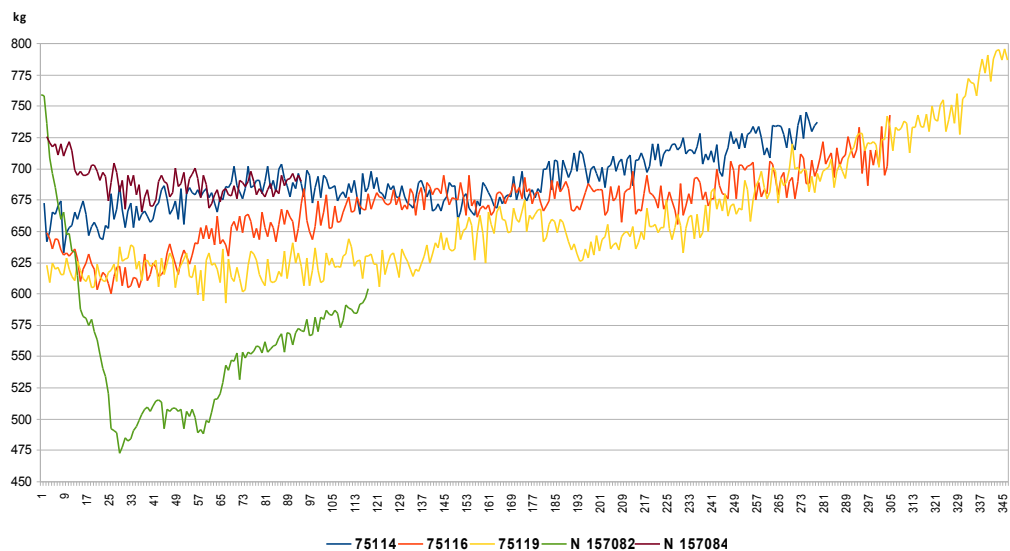
Graf 19: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 2. laktaci



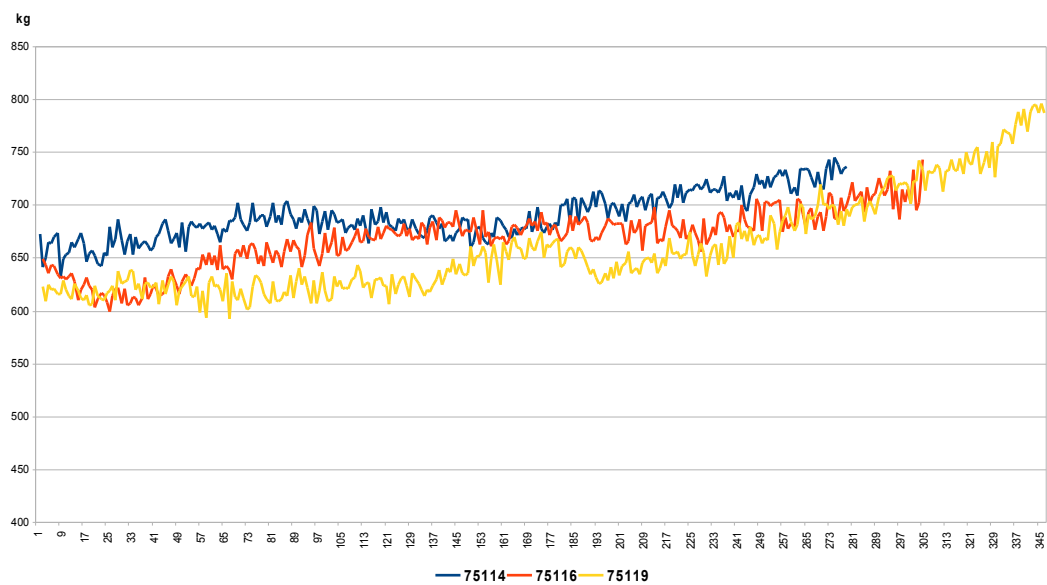
Graf 20: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 3. laktaci



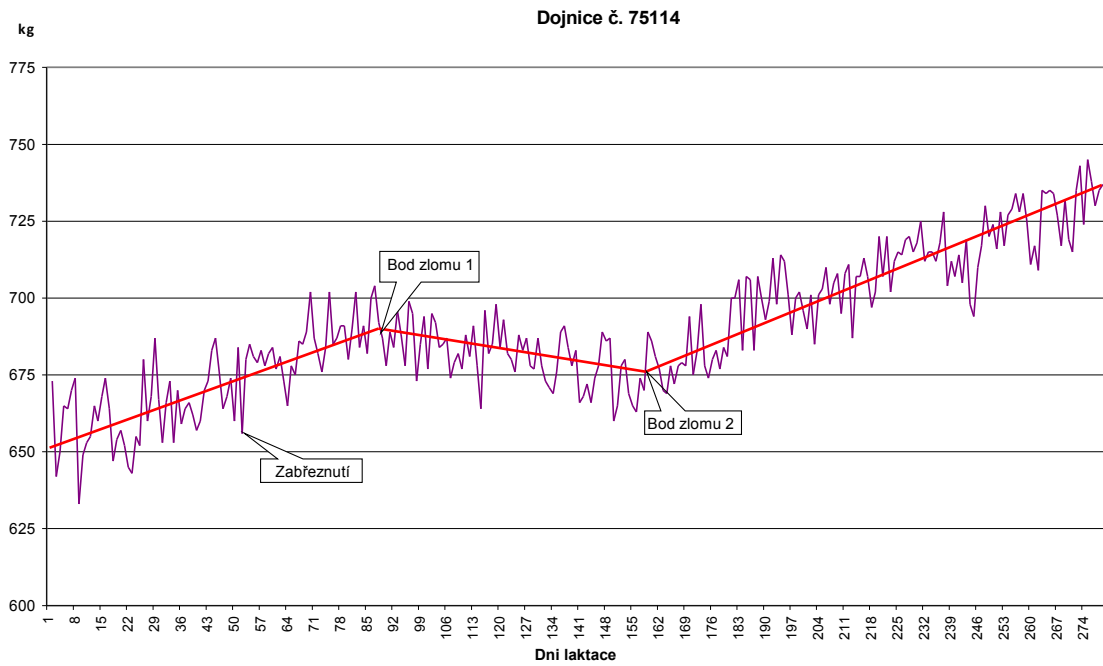
Graf 21: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnic na 4. laktaci včetně nemocných



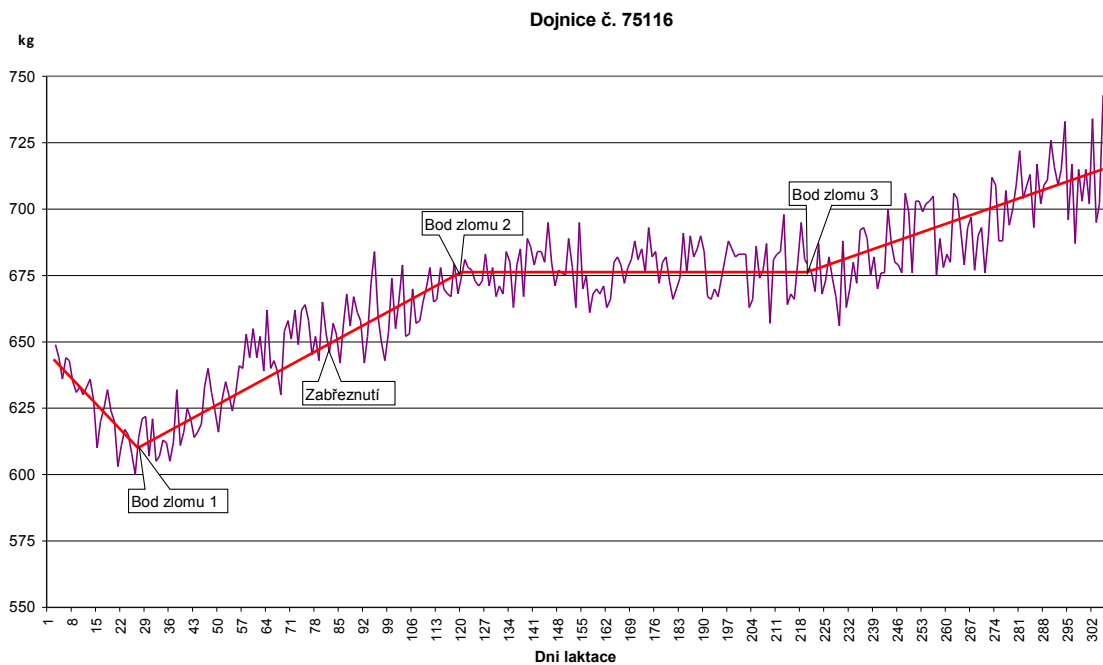
Graf 22: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnic na 4. laktaci



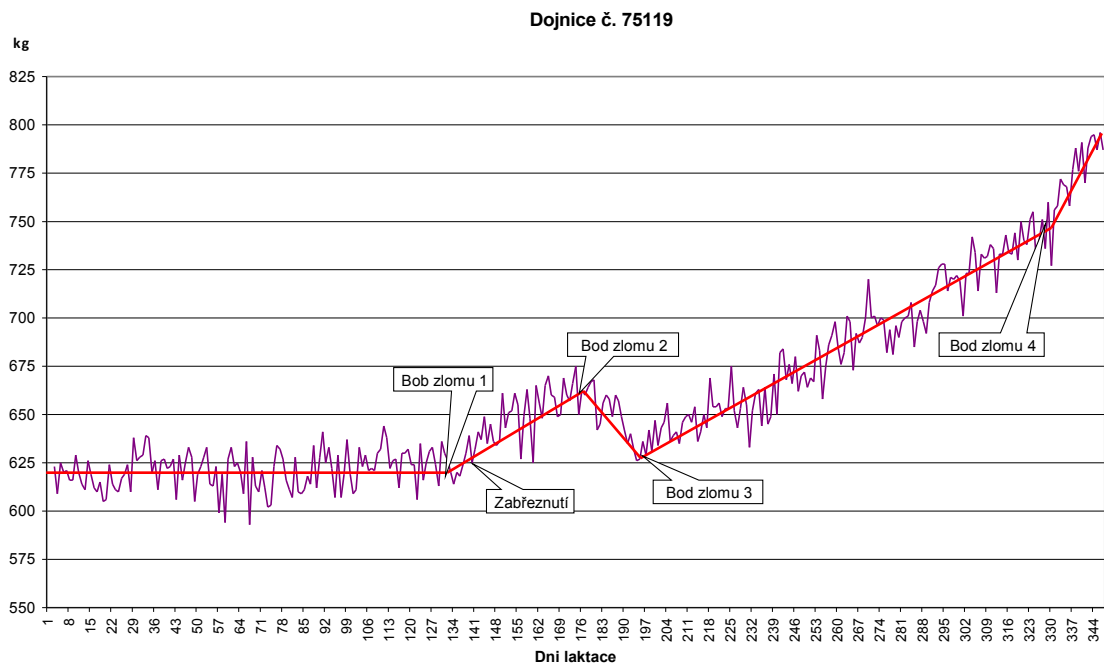
Graf 23: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 4. laktaci



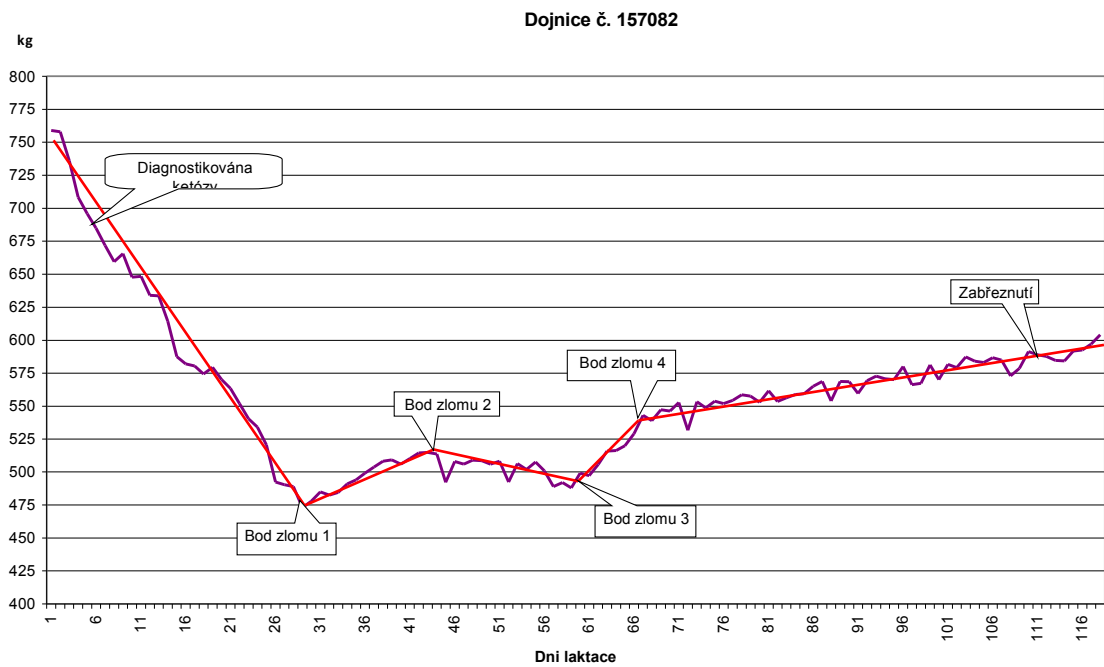
Graf 24: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 4. laktaci



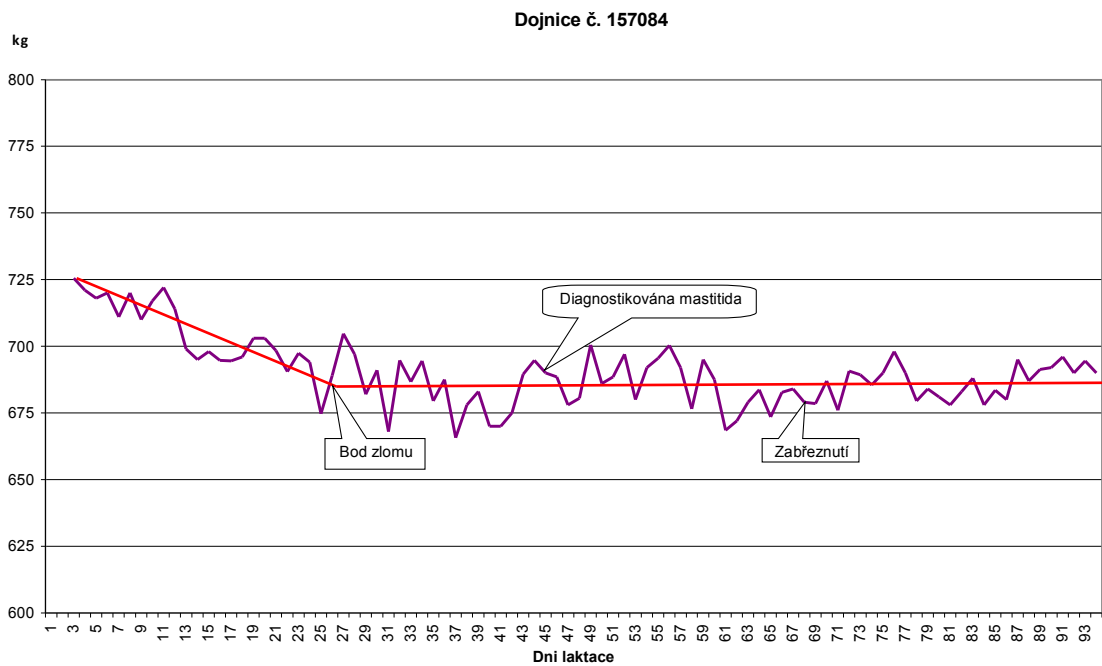
Graf 25: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 4. laktaci



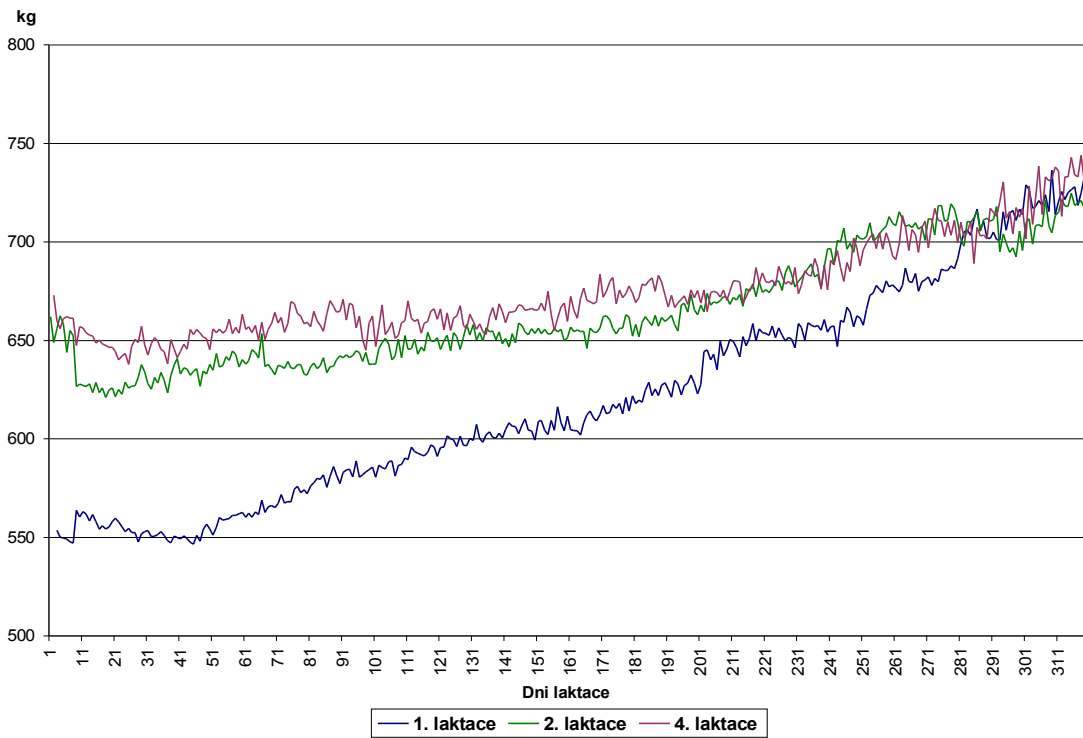
Graf 26: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 4. laktaci



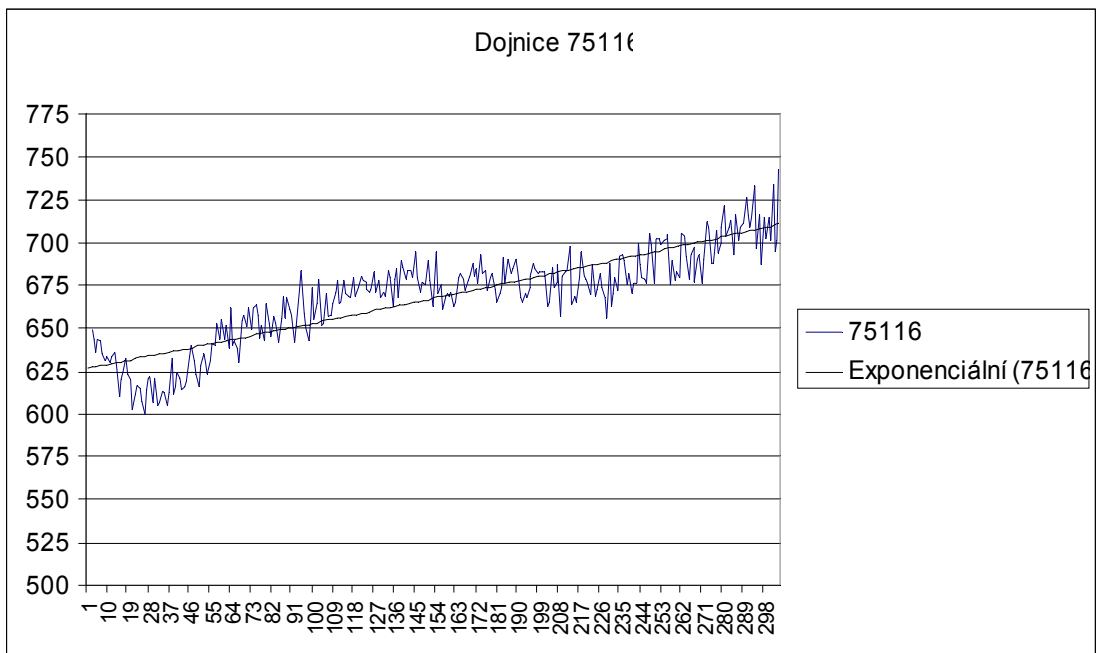
Graf 27: Změna hmotnosti v závislosti na dni laktace u dojnice na 4. laktaci



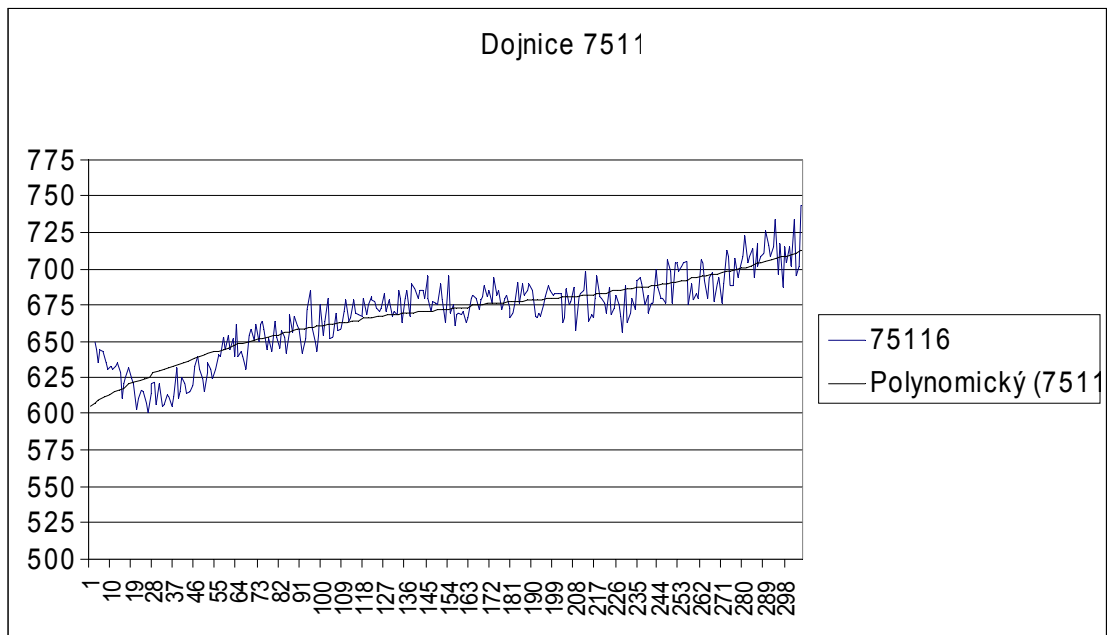
Graf 28: Průběh hmotnostních křivek jednotlivých laktací



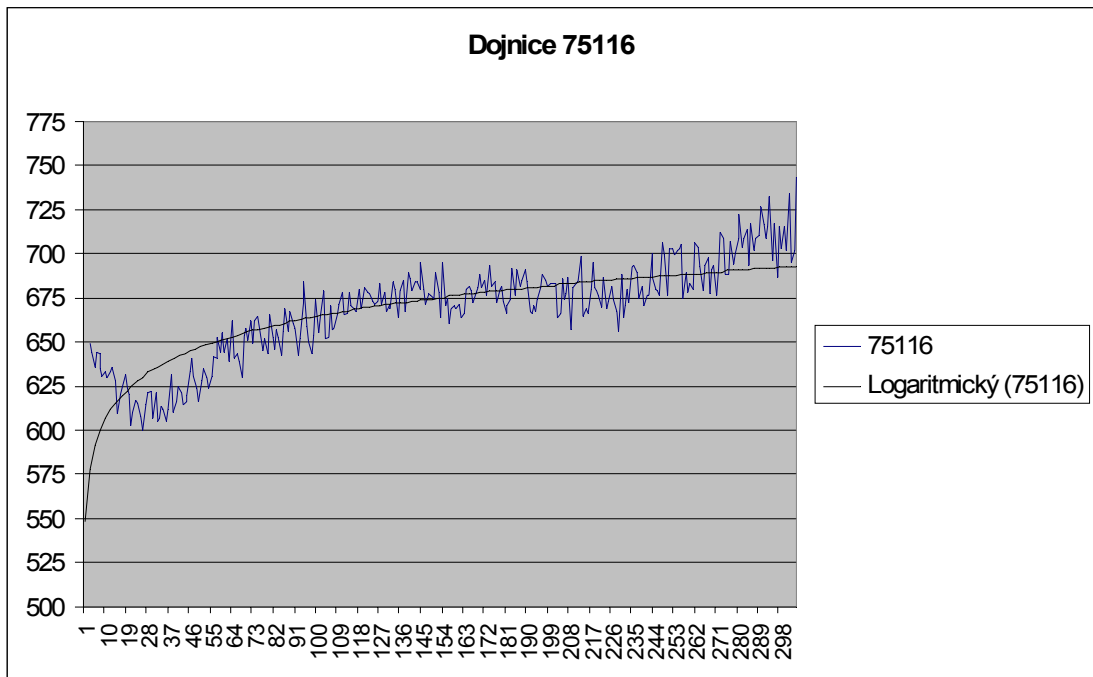
Graf 29: Průběh hmotnostní křivky s vloženou exponenciální funkcí



Graf 30: Průběh hmotnostní křivky s vloženou polynomicou funkcí



Graf 31: Průběh hmotnostní křivky s vloženou logaritmickou funkcí



Graf 32: Průběh hmotnostní křivky s vloženou mocninou funkcí

