

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Obor: zemědělství

TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

**VLIV DOJENÍ DOJÍCÍM AUTOMATEM NA VYBRANÉ
PARAMETRY WELFARE DOJNIC**

Autor bakalářské práce

Otakar Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Prof. Ing. Miloslav Šoch, Csc.

České Budějovice, duben 2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Otakar FIALA**
Osobní číslo: **Z08389**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělství**
Název tématu: **Vliv dojení dojčím automatem na vybrané parametry welfare dojnic**
Zadávací katedra: *****Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Získat základní údaje a formulovat poznatky o chování dojnic při dojení robotem, především o jejich chování a fyziologických reakcích v souvislosti s procesem dojení a následné reakci po stránce potřeby příjmu vody a pohybových aktivit (potřeba odpočinku).

Metodika: Diplomant bude ve vybraných zemědělských provozech hodnotit výše uvedené ukazatele. Na vybraných farmách budou sledovány fyziologické aspekty nástupu dojnic na dojení v robotu, především počet pokusů o nasazení strukových násadců, doba od nástupu do robota a nasazení násadce, celková doba dojení, doby mezi jednotlivými dojeními, potřeba příjmu vody, pohybová aktivita do 30 min. po dojení. Při práci využije zootechnické a veterinární podklady.

Zjištěné výsledky a hodnoty budou zpracovány do tabulek a grafů a statisticky vyhodnoceny. Členění práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - Úvod, literární přehled, metodika, výsledky a diskuse, závěr a přehled použité literatury.

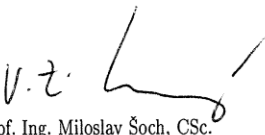
Rozsah grafických prací: tabulky a grafy
Rozsah pracovní zprávy: 30-50 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:


- Fraser, A.F., Broom, D.M.: Farm animal behaviour and welfare. Cab International, Wallingford, UK, third edition, 1997, 437 p.
- Reece, O. W.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, 1998, 449 s.
- Slanina, L': Veterinárna klinická diagnostika vnútorných chorôb. Príroda, Bratislava, 1993, 389 s.
- Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Vědecká monografie. Effect of environment on selected indices of cattle welfare. Scientific monograph. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.
- Bouška, J. et al.: Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
- Tančín, V., Tančínová, V.: Strojové dojenie kráv a kvalita mlieka. SCPV Nitra, 2008, 105 s. ISBN 978-80-88872-80-1.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
***Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů
Konzultant bakalářské práce: Ing. Jana Šťastná
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: 25. března 2010
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 25. března 2010

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic“ jsem vypracoval 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 bakalářské – diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Otakar Fiala

V Českých Budějovicích, 16. dubna 2010

Děkuji prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., vedoucímu práce za odborné vedení a Ing. Janě Šťastné za konzultace při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji Ing. Milanu Basíkovi a Ing. Pavle Basíkové za umožnění získání podkladů pro tuto práci.

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce bylo zjišťování vlivu dojícího robota na chování dojníc a zjišťování možného rozdílného vlivu dojení AMS na prvotelky a na dojnice na dalších laktacích. První část se zabývala pozorováním dojníc 30 minut po opuštění dojícího robota, které probíhalo 24 hodin a bylo zaměřeno na činnost všech dojených krav ve stádě. Z pozorování byla zjištěna potřeba příjmu potravy, pití a ulehnutí. Další část práce se zabývala, pomocí údajů z dojícího robota Lely Astronaut, denní dojivostí celého stáda i jednotlivých kusů, počtem návštěv dojícího robota, dobou trvání přípravy k dojení, časem dojení. Výsledky jednotlivých částí práce byly porovnávány mezi prvotelkami a ostatními dojnicemi. V průběhu dne byla zjištěna potřeba pití po dojení u 40,4 % u prvotelek a 41,7 % krav na dalších laktacích. Potřebu příjmu potravy projevilo 75 % prvotelek a 88,6 % ostatních dojnic. Potřebu ulehnutí 30 minut po dojení mělo 12 % prvotelek a 13 % ostatních krav. Celkový čas přípravy k dojení činil u prvotelek 2:04 a u ostatních dojnic 1:54 minut.

Klíčová slova: prvotelky, pozorování, potřeba

ABSTRACT

The goal of this graduation thesis was to find out influence of milking machine on the behavior of dairy cows and detection of possible different influence of milking AMS on first-calver and milking cows after other lactation. The first part of this thesis was focused on the observation of the milking cows 30 minutes after the milking cows left the milking machine, which took place 24 hours and was focused on the activities of all dairy cows in the herd. The observation identified a need for food intake, drinking and lying down. Another part of this thesis was focused on average daily milk yield of whole herd and each cow as well by using data from milking machine Lely Astronaut, amount of using of milking machine, the duration of the preparation time for milking, time of milking. The results of each part were compared between the first-calver and the other dairy cows. During the day was found out a need for drinking after milking at 40.4% for first-calver and 41,7 % for cows with more than one lactation. A need for food intake was identified at the rate of 75 % for first-calver and 88,6 % for other cows. A need to lie down in 30 minutes after milking had 12% of first-calver and 13 % of the other cows. Total preparation time for milking was 2:04 minutes for first-calver and 1:54 minutes for the other cows.

Key words: an first-calver, an observation, a need

Obsah

| | | |
|-----------|---|----|
| I. | ÚVOD | 9 |
| II. | LITERÁRNÍ PŘEHLED..... | 10 |
| 2.1 | DOJÍCÍ ROBOTY..... | 10 |
| 2.1.1 | Historie automatizace dojení..... | 10 |
| 2.1.2 | Použití dojících robotů | 12 |
| 2.1.2.1 | Použití v Evropě..... | 12 |
| 2.1.2.2 | Použití v ČR..... | 12 |
| 2.1.3. | Typy dojících robotů..... | 13 |
| 2.1.4 | Posuzování výhodnosti dojících robotů | 14 |
| 2.1.4.1 | Předpoklady podniku pro pořízení dojícího robota..... | 15 |
| 2.1.4.2 | Výzkumné programy..... | 15 |
| 2.2 | MLÉČNÁ ŽLÁZA (mamma-glandula lactifera) | 16 |
| 2.2.1 | Obecná charakteristika | 16 |
| 2.2.2 | Vývoj a růst mléčné žlázy | 17 |
| 2.2.3 | Složení mléčné žlázy..... | 18 |
| 2.2.4 | Imunita mléčné žlázy | 20 |
| 2.2.5 | Nemoci mléčné žlázy | 21 |
| 2.2.5.1 | Vývojové a funkční anomálie mléčné žlázy | 21 |
| 2.2.5.2 | Onemocnění kůže a podkoží vemene..... | 22 |
| 2.2.5.3 | Zranění mléčné žlázy a struků..... | 22 |
| 2.2.5.4 | Záněty mléčné žlázy a struků..... | 22 |
| 2.2.5.4.1 | Záněty struků..... | 22 |
| 2.2.5.4.2 | Sekreční poruchy..... | 22 |
| 2.2.5.4.3 | Latentní infekce mléčné žlázy..... | 22 |
| 2.2.5.4.4 | Mastitidy | 22 |
| 2.3 | LAKTOGENEZE A LAKTACE | 27 |
| 2.3.1 | Obecná charakteristika | 27 |
| 2.3.2 | Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost a složení mléka krávy | 28 |
| 2.3.3 | Fyzikální a chemické vlastnosti mléka | 29 |
| 2.3.4 | Kontrola mléčné užitkovosti | 29 |
| 2.4 | ETOLOGIE A WELFARE | 30 |
| 2.4.1. | Definice etologie | 30 |
| 2.4.2 | Historie..... | 30 |
| 2.4.3. | Členění etologie | 31 |
| 2.4.4 | Etologie skotu | 32 |
| 2.4.4.1. | Životní projevy skotu | 32 |

| | |
|--|----|
| 2.4.4.2 Sociální chování | 33 |
| 2.4.4.3. Sexuální chování | 34 |
| 2.4.4.3.1 Sexuální chování býků | 34 |
| 2.4.4.3.2 Sexuální chování krav | 34 |
| 2.4.4.4 Vztah matka – tele..... | 34 |
| 2.4.5 Welfare | 35 |
| 2.4.5.1 Definice pojmu..... | 35 |
| 2.4.5.2 Požadavky na welfare | 35 |
| 2.4.5.3 Základní nedostatky chovů současnosti..... | 36 |
| 2.4.5.4 Welfare stájí | 37 |
| 2.5 HOLŠTÝNSKÝ SKOT..... | 37 |
| 2.5.1 Historie plemene | 37 |
| 2.5.2 Charakteristika | 37 |
| 2.5.3 Současný stav a budoucnost..... | 38 |
| III. MATERIÁL A METODIKA | 39 |
| 3.1 Charakteristika podniku | 39 |
| 3.2 Informace o dojícím robotu..... | 40 |
| 3.3 Zjištění výsledků | 41 |
| IV. VÝSLEDKY A DISKUZE | 41 |
| 4.1 Pohybová aktivita..... | 41 |
| 4.1.1 Srovnání pohybové aktivity stáda a aktivity prvotelek..... | 41 |
| 4.1.2 Porovnání aktivity jednotlivých krav | 42 |
| 4.1.3 Výsledky pohybové aktivity dojnic v průběhu celého roku..... | 43 |
| 4.1.4 Ulehnutí krav po dojení..... | 44 |
| 4.2 Potřeba pití a příjmu potravy do 30 min po dojení | 47 |
| 4.2.1 Pití | 47 |
| 4.2.2 Příjem krmiva..... | 48 |
| 4.3 Dojení..... | 50 |
| 4.3.1 Vyhodnocení užitečnosti | 50 |
| 4.3.2 Vyhodnocení délky dojení | 51 |
| 4.3.3 Doba potřebná k přípravě na dojení | 52 |
| V. ZÁVĚR | 54 |
| VI. SEZNAM LITERATURY | 56 |
| VII. PŘÍLOHY | 60 |
| 7.1 Seznam obrázků v příloze | 60 |
| 7.2 Seznam tabulek v příloze | 60 |
| 7.3 Seznam grafů v příloze..... | 60 |

I. ÚVOD

Za posledních dvacet let klesly počty skotu přibližně dvojnásobně a užitkovost se naopak přibližně dvojnásobně zvýšila. Také se radikálně snížil počet stájí s technologií vazného ustájení. Chovatel se dnes může tedy více zaměřit na welfare skotu a posoudit zda investice do dojícího robota pro něho bude výhodná ve všech aspektech, popřípadě zda pozitiva budou převažovat nad negativy. Z nejrůznějších výzkumů týkajících se dojících robotů vyplývá, že odborníci se zatím jednoznačně neshodují na přínosu automatických dojících systémů (AMS) v chovu skotu. Faktem ovšem je, že na menších, rodinných farmách se AMS osvědčil právě kvůli úspoře času a potřebě menšího počtu pracovníků, krávy si na něj poměrně rychle zvykají (rozmezí 2-7, zřídka až 14 dnů). Z hlediska welfare jsou AMS také přínosné – krávy jsou rušeny v podstatě jen při odklizení mrvy a při krmení. Kdykoli mají potřebu, mohou se jít krávy podojit, pokud chodí častěji, než po čtyřech hodinách robot je odmítne. Z počítačové statistiky AMS se zjistí také krávy, které jsou „líné“ a podojit se nebyly, ty poté pracovník nažene do robota, jsou to většinou prvotelky, které si ještě na AMS nezvykly. Počty dojících robotů na českých farmách se od roku 2003 zvýšily více než padesátkrát, což svědčí o stále menším strachu farmářů z návratnosti investice do AMS. Negativní či pozitivní vliv na mléčnou užitkovost při přechodu na dojení dojícími roboty se zatím nepodařilo prokázat, mléčná užitkovost je nejvíce ovlivněna kvalitou krmné dávky. Welfare, tedy životní pohoda je u skotu zvláště důležitý pojem, který je v posledních letech v popředí zájmu chovatelů a vědců, kteří se snaží o splnění všech požadavků na welfare a o minimalizaci nedostatku stájí. AMS přispívají ke zmírnění hluku ve stáji a ke zmírnění stresu, protože odpadá nahánění dojnic do dojírny.

Cílem práce bylo zjistit chování dojnic po opuštění AMS a vyhodnotit údaje poskytované počítačovým programem systému Lely.

II. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 DOJÍCÍ ROBOTY

2.1.1 Historie automatizace dojení

První reálné pokusy úplné automatizace procesu dojení (robotizace) vznikaly v 70. letech minulého století v zemích, kde vzrostla cena práce dojičů a kde namáhavá a nepřetržitá práce na farmách dojnic začala limitovat kvalitu života farmářů. Nejrychlejší byl tento vývoj v Nizozemsku (1). O skutečném přechodu od mechanizace ruční práce k automatizaci dojení lze hovořit až v souvislosti s patentem firmy Alfa Laval přihlášeným v roce 1983 (KVAPILÍK, 2005). První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (AMS) byl uveden do provozu v roce 1992 a na vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť. V ČR došlo v posledních letech v chovu dojnic k významným změnám (1).

Tabulka 1: Srovnání dojivosti a počtu krav

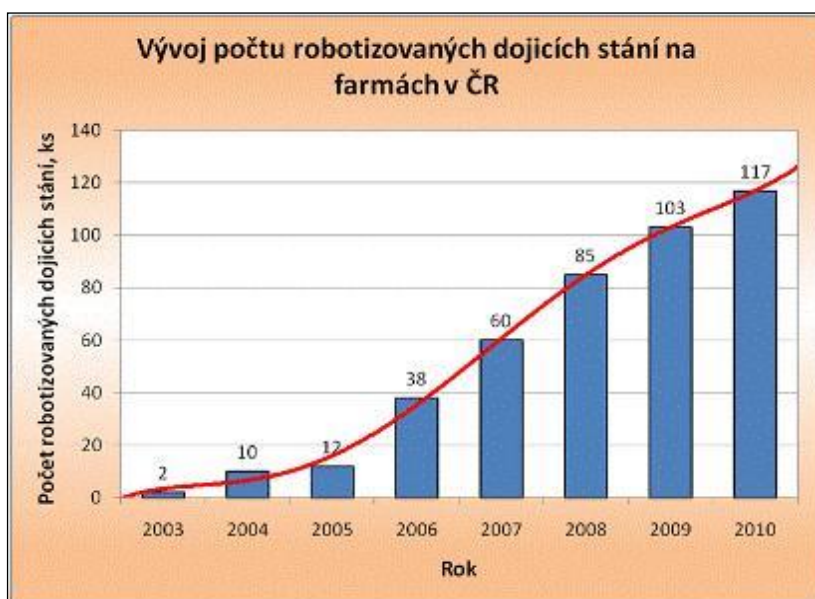
| ROK | 1989 | 2010 |
|-------------------------|----------------|--------------|
| PRŮMĚRNÁ ROČNÍ DOJIVOST | 3 982 litru | 6 870 litru |
| POČET KRAV | 1 248 000 kusů | 548 389 kusů |

Zdroj: CSU

Došlo i k výrazným změnám v zastoupení jednotlivých technologií ustájení a dojení. Z údajů z periodického šetření ekonomiky výroby mléka Poděbradského a kol. (1997) a Kopečka a kol. (2006) vyplývá, že ještě v roce 1996 bylo 71 % dojnic ustájeno ve vazných stájích s dojením na stání. V roce 2005 byla tato technologie používána jen u cca 16 % dojnic. Naopak výrazně vzrostl počet dojnic ustájených ve volných boxových stájích s dojením v dojrnách a nové stáje jsou projektovány výhradně s touto technologií ustájení a dojením ve stacionárních nebo rotačních dojrnách (1).

V ČR byl instalován první dojící robot v listopadu 2003 na farmě Selektu Pacov a.s.. Jedním z hlavních důvodů instalace robota byl nedostatek kvalifikované pracovní síly, která by byla ochotna pracovat ve zhoršených pracovních a hygienických podmínkách za průměrnou mzdu. To, že se problém využití a správného provozování AMS (automatic milking system) stal velice aktuálním, je zřejmé z rostoucího zastoupení této technologie v ČR (1). Největší nárůst počtu instalací byl zaznamenán v letech 2006 a 2007, kdy bylo nově instalováno shodně po 28 robotizovaných dojících stání. Od roku 2008 se již začínají u nás montovat roboty-VMS (firmy DeLaval) a Galaxy (firmy Insentec). Tento výrazný nárůst byl způsoben celkem stabilní výkupní cenou mléka, posilováním koruny, příznivou zemědělskou a dotační politikou státu a nedostatkem kvalifikovaných dojičů. Významnou roli zde také sehrála snaha menších farmářů zachovat rodinný charakter farmy a přitom si zvětšit prostor pro lepší využití času pro rodinu a kvalitnější život (MACHÁLEK, 2009).

Graf 2:



Zdroj: 5

2.1.2 Použití dojících robotů

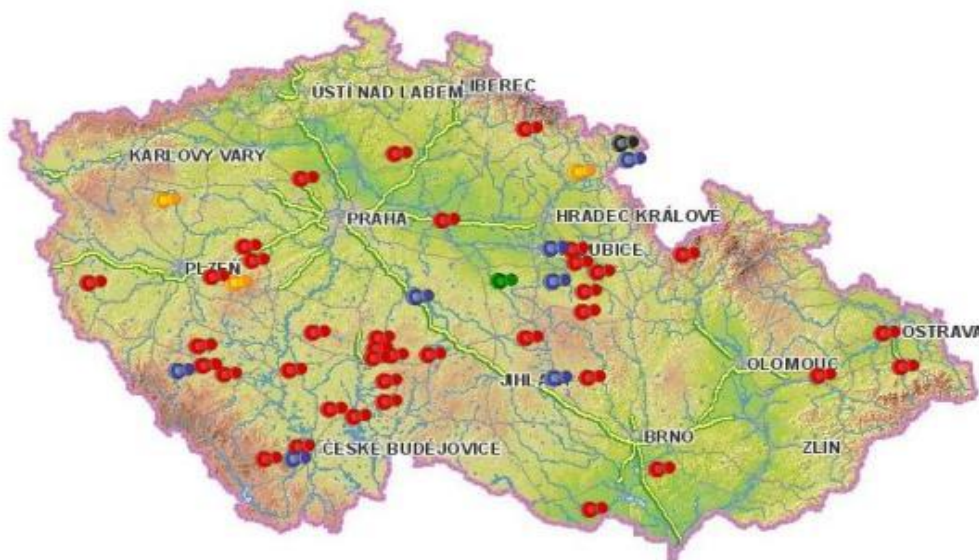
2.1.2.1 Použití v Evropě

V zemích EU jsou dojící roboty instalovány na malých, většinou rodinných farmách, kde je hlavní motivací při rozhodování flexibilní uspořádání pracovního času, a tím lepší kvalita života farmářů, zlepšení pracovních podmínek a nezávislost na cizí pracovní síle. Pouze v ojedinělých případech jsou v provozu i větší farmy (např. farma pro 320 ks v Dánsku, stáj pro 500 ks ve Švédsku, Španělsku, Německu a v Itálii dokonce stáj na 1000 ks dojníc) (1). V současné době využívá této technologie dojení přibližně 10 000 farem po celém světě. Většinou jde o farmy rodinného typu s jedním až třemi dojícími boxy, ale právě tak můžeme nalézt provozy s více než deseti boxy. Přes 90 % farem s dojícími roboty se nachází v severozápadní Evropě. Nejvíce jich je v Nizozemí – více než 2 000, nicméně tato technologie má největší zastoupení ve skandinávských zemích. Dnes jsou AMS přijímány ve všech rozvinutých oblastech s mléčnou produkcí i přes poměrně vysoké požadavky na technickou podporu díky dobře fungujícímu servisu. Vzhledem k důležitosti nepřetržitého provozu je přijetí v méně rozvinutých oblastech výzvou s ohledem na údržbu (6).

2.1.2.2 Použití v ČR

Obrázek 1: Dojící roboty v ČR

 Lely - DeLaval - Galaxy - Fullwood - Zenith



Zdroj: 7

V ČR je situace poněkud jiná, protože na českých mléčných farmách jsou velké koncentrace dojnic (většinou 200-1500 dojnic). Hlavní motivací při rozhodování managementu je nedostatek kvalifikovaných dojičů ochotných pracovat v náročných pracovních a hygienických podmínkách mnohdy již od velmi časných hodin a v noci (např. při dojení 3 x denně se běžně začíná dojit ve 2 hodiny v noci) (VERGRICHT, 2000).

Dosud pouze málo podniků s většími stády instalovalo automatické systémy dojení, i když je možné již pozorovat tendenci k jejich zavádění. Důležité je, aby byla zajištěna dlouhodobá produkce mléka a neztratilo se příliš mnoho výhod spojených s řízením velkých stád. Roboty jsou pro velké podniky zajímavé pouze tehdy, nemají-li k dispozici odpovídající samostatnou budovu pro kruhovou dojírnu, jestliže mají problém pro práci v dojárně zajistit kvalifikovaný personál a jestliže dojde zavedením robotů k uvolnění pracovních sil pro jiné práce (15).

2.1.3. Typy dojících robotů

Z hlediska managementu stáda dojnic jsou automatické systémy dojení v současné době představovány dvěma základními typy, a to jednoboxovými a víceboxovými systémy. V jednoboxovém systému mají dojnice volný přístup jak k robotu, tak i ke krmivu. V rámci víceboxového systému se dojnice dostane ke krmivu pouze přes „dojící box“ (robot) (KVAPILÍK, 2005).

Obr. č. 2 Víceboxový systém automatického dojení Fullwood Merlin



Zdroj: 2

Oba uvedené systémy mají přednosti a nedostatky (3). V systému jednoho boxu existují např. krávy, které bez problémů přijímají ve vymezeném prostoru krmiva, neprojevují však zájem nechat se dojit. Při „nuceném“ dojení krav v rámci víceboxového systému se vyskytují případy, že dojnice s vysokou užitkovostí nemohou přijmout dostatek krmiv, poněvadž je jim znemožněn přístup k dojícímu robotu, a tím i „ke žlabu“ (KVAPILÍK, 2005).

Tabulka 2: Roční náklady na energii a vodu při počtu dojení 2,5 na krávu a den za použití dojících robotů (€/krávu/rok)

| | DeLaval VMS | Fullwood Merlin | SAC RDS Futureline | Lely Astronaut A3 | GEA Titan RMS |
|-----------|----------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Voda | 22,01 | 27,38 | 7,86 | 13,41 | 13,56 |
| Elektrina | 29,29 | 37,67 | 34,96 | 19,89 | 52,86 |
| Celkem | 51,31 | 65,05 | 42,82 | 33,30 | 66,36 |

Zdroj: 8

2.1.4 Posuzování výhodnosti dojících robotů

Při pořizování už nejde většině podniků ani tak o úsporu času, jako o větší flexibilitu a lepší kvalitu života.

Tabulka 3: Podíl práce na pracovní operace v chovu dojnic během roku (průměr)

| Pracovní operace | Potřeba lidské práce, h/dojnice/rok | |
|---------------------------|-------------------------------------|------|
| | Dojírny | AMS |
| Dojení | 21 | 6,5 |
| Krmení | 6 | 5,3 |
| Čištění boxů, podestýlání | 3 | 3,7 |
| Řízení stáda | 7 | 13,9 |
| Celkem | 37 | 27,6 |

Zdroj: VERGRICHT (2008)

2.1.4.1 Předpoklady podniku pro pořízení dojícího robota

Ačkoliv na jedné straně zcela odpadne dojení, je možné očekávat jiné a dodatečné pracovní operace. Důležitými předpoklady pro nákup automatického dojícího systému do podniku jsou znalosti aktuálních finančních a výrobních ukazatelů v podniku a tam, kde je možné očekávat nějaká zlepšení, je důležité vypracovat plán na jejich provedení. V konečném výsledku je takové zlepšení nutné. Podnik by měl patřit k 25 % těch nejlépe hospodařících. Automatické dojící systémy by dále měly být použity ve vhodném podniku s kvalifikovanými zaměstnanci. Všichni zodpovědní pracovníci musí být technicky způsobilí a přesvědčení o vhodnosti použití robotů. Vždy musí být také zváženy výhody a nevýhody při úplně odlišném řízení stáda (velikost skupin, přehled o stádu, sestavení krmné dávky, pohyb krav atd.). Zcela zásadní význam má blízkost a spolehlivost servisu a rovněž intenzivní vzdělávání a kvalifikace vlastních pracovníků. Konečně patří k základním předpokladům zohlednění možných žádoucích doprovodných vlivů vztahujících se ke zlepšeným výrobně-technickým parametrům (např. životní užitkovost, zdraví zvířat, příjem sušiny, plodnost atd.) (15).

Před pořízením robota je důležitý dobrý zdravotní stav paznehtů krav ve stádě a rovněž je důležité zajistit, aby se nevyskytovala žádná onemocnění vemene. Doporučuje se provést dvakrát kontrolu nadojeného mléka. Riziko zavlečení a šíření onemocnění vemene je v případě použití robotů větší, protože se u všech krav používají stejné strukové násadce. Kromě toho se každému zemědělcovi doporučuje, aby se u jeho krav prováděly zkoušky užitkovosti (dojivosti).

Dalším klíčovým faktorem pro úspěšné použití robotů je správné krmení. V případě krav je to podobné jako u lidí. Nejprve musí dostat krmivo, na které potom navazuje užitkovost, což je v tomto případě dojivost. Při zavedení robotů je nutné zvířatům nabídnout chuťově lákavé krmivo dobré kvality, aby se krávy dostavily k dojení. Současně nesmí mít krmná dávka na krmném stole příliš vysoký obsah výživných látek (9).

2.1.4.2 Výzkumné programy

S postupným zaváděním dojících robotů na farmách v Evropě vznikla potřeba sledovat a vyhodnocovat zkušenosti se zaváděním této nové technologie. Proto byl v roce 2000 schválen projekt EU Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (Důsledky zavádění automatického dojení na farmách dojníc), jehož

řešení bylo zahájeno v prosinci roku 2000 a ukončeno v dubnu 2004. Tento projekt měl následující cíle:

- stanovení úrovně farmy pro zavedení automatického dojení
- podmínky sociální přijatelnosti této nové technologie
- dopady na kvalitu mléka a možnosti produkce mléka zaručené kvality
- dopady na zdraví a welfare zvířat včetně kombinace automatického dojení s pastvou
- požadavky na řídicí informační systémy

(MACHÁLEK, 2009).

Ani výsledky tohoto rozsáhlého projektu, jehož řešení skončilo v roce 2004, však nejsou jednoznačné natolik, aby bylo možné dojení roboty doporučit, nebo odmítnout (HAVLÍK, 2008).

V ČR byl ve výběrovém řízení v minulém roce schválen projekt NAZV QH91260 Výzkum a hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot v chovu dojnic se zaměřením na zlepšení efektivnosti systému a welfare dojnic s dobou řešení 1/2009 až 12/2012. Cílem tohoto projektu je vypracovat objektivní hodnocení interakcí člověk – zvíře – robot na českých farmách dojnic s různými systémy dojících robotů a navrhnout inovační řešení a postupy vedoucí ke zvýšení efektivnosti systému a welfare dojnic na těchto farmách (MACHÁLEK, 2010).

2.2 MLÉČNÁ ŽLÁZA(mamma-glandula lactifera)

| | |
|---|--------------|
| pohlavní dospělost samic..... | 7-12 měsíců |
| tělesná dospělost samic..... | 24-48 měsíců |
| chovatelská dospělost, tedy používání k plemenitbě..... | 15-18 měsíců |
| délka březosti průměrně..... | 283 dnů |

2.2.1 Obecná charakteristika

Mléčná žláza patří po stránce anatomické mezi kožní útvary, je modifikovanou kožní žlázou. Z fyziologického hlediska souvisí její činnost s funkcí pohlavního ústrojí. Její vznik souvisí s potřebou zajišťovat výživu mláďat (MIHOLOVÁ, 1999). U krávy se vemenem vyvinulo šlechtěním v mohutný orgán, dosahující u mléčných plemen hmotnosti až 20 kg (SOVA a kol., 1990). Je uložena v tříselné krajině a je rozdělena na poloviny, které jsou opět rozděleny na přední a zadní čtvrtě (URBAN, 1997).

Každá polovina má nezávislé krevní a nervové zásobení, lymfatickou drenáž a závěsný aparát. Čtvrtě v jedné polovině mají však oddělenou pouze žláznatou tkáň a vývodný systém. Všechno mléko z jednoho struku je produkováno žláznatou tkání této čtvrti (BOUŠKA a kol., 2006).

2.2.2 Vývoj a růst mléčné žlázy

Embryonálně se mléčná žláza zakládá v podobě dvou mléčných lišt, táhnoucích se po ventrální ploše těla, a to u obou pohlaví shodně. U samců zůstává v dalším období rudimentální, dokonce může zcela chybět. Další rozvoj je pouze u samic působením vnitřních a vnějších činitelů. Z vnitřních činitelů se na jejím rozvoji nejvýrazněji podílí pohlavní hormony, které způsobují nejpodstatnější změny.

K prvním změnám mléčné žlázy dochází v období pohlavní dospělosti, a to díky hormonům FSH (folikulistimulující hormon) a estrogenům (vaječnickový hormon). Rozvíjí se hlavně vazivová část mléčné žlázy. Žláznatá část mléčné žlázy se výrazně rozvíjí v době březosti, zejména v její druhé polovině (u jalovic od 5. měsíce březosti), a to působením LH (luteizační hormon) a progesteronu (hormon žlutého tělíska). K tvorbě mléka je sekreční část mléčné žlázy vyprovokována LTH (laktogenním hormonem předního laloku hypofýzy). K velkému zvětšení dochází v důsledku náplně sekretem, ke kterému dojde těsně před porodem a označuje se jako zvěmnání. Po porodu nastává období laktace. Po odstavu činnost ustává a mléčná žláza se vrací do klidového stavu. Mléčná žláza se zmenšuje, nikdy však nedojde k původnímu stavu před první březostí. Porodem růst mléčné žlázy nekončí. Její žláznatá část se po dobu 4-6 týdnů po porodu dále množí, teprve po přerušení dojení nebo odstavu mláďat dochází k její involuci (MIHOLOVÁ, 1999).

Stářím, po 8. až 9. otelení, začínají ve vemeni převažovat redukční procesy spojené s narůstáním vazivové tkáně (SOVA a kol., 1990).

Růstové změny mléčné žlázy jsou dále přímo závislé na stavu trávicího, oběhového a nervového ústrojí (MIHOLOVÁ, 1999). V mechanismu řízení morfologické výstavby má však určující vliv nervová složka. Vyplývá to již z toho, že nervová soustava kontroluje funkci hypofýzy, která zase reguluje sekreci steroidů stimulačích růst mléčné žlázy (SOVA a kol., 1990).

Z vnějších činitelů se na rozvoji mléčné žlázy optimálně uplatňují správné krmení, ošetřování, dojení, pohyb a další optimální podmínky života zvířete (MIHOLOVÁ, 1999).

Vývoj mléčné žlázy je třeba chápat v souvislosti s celým organismem a v důsledku toho i závislost jejího vývinu na všech metabolických dějích a regulačních mechanismech těchto procesů (SOVA a kol., 1990).

Obrázek 3: Vemeno krávy



Zdroj: 4

2.2.3 Složení mléčné žlázy

Mléčná žláza se skládá z těchto jednotek:

- sekreční alveoly a tubuly
- vývodné cesty
- mlékojem
- strukový kanálek

Povrch vemene je kryt tenkou kůží, na které je možno pozorovat ochlupení. Kůže také obsahuje řadu potních a mazových žlázek. Výjimkou je struk, kde ochlupení ani žlázky nejsou (4). Podle REECE, 1998 je struk částí mléčné žlázy, ze které se mléko vydojuje nebo je vysáváno mládětem. Podstatu vemene tvoří žláznaté těleso, které je

složeno z vlastního žláznatého parenchymu, jehož lalůčky jsou spojeny vazivem (vmezeřeným). Tato žláznatá tělesa jsou na svém povrchu obalena tukovou tkání.

Vemeno je upevněno k pánvi a břišní stěně pomocí 4 listů. První dva listy (hluboké) prostupují vemem ve středové části a rozdělují jej na dvě poloviny. Další dva listy probíhají těsně pod kůží a jsou tenké (povrchové). Listy celkově slouží jako obalové pouzdro žláznatého tělesa. Z podkoží do středu vemene vybíhají z oblastí povrchových listů velká množství vazivových sept - přepážek, která tvoří vmezeřené (intersticiální) vazivo. V tomto vazivu jsou všechny lalůčky a probíhají jim také vývodné cesty vemene, krevní cévy a nervy. Hlavní a nejdůležitější částí mléčné žlázy je žláznatý parenchym, který je složen z velkého množství drobných lalůček, které jsou spojeny intersticiálním vazivem do žláznatého tělesa. V období laktace (období po porodu, kdy je samičí produkováno v mléčné žláze mléko), jsou lalůčky žláznatého tělesa plně rozvinuty. Každý lalůček žláznatého tělesa je tvořen z několika menších tzv. primárních lalůček, které jsou mezi sebou taktéž spojeny vazivem. Středem každého primárního lalůčku prochází středový kanálek - nitrolalůčkový vývod. Do tohoto vývodu ústí mnoho sekrečních tubulů, které jsou napojeny na nejmenší a základní jednotku mléčné žlázy, kterou je sekreční alveol. Do sekrečního tubulu ústí cca. 100 - 200 sekrečních alveolů. V alveolech se tvoří hlavní sekret, kterým je mléko.

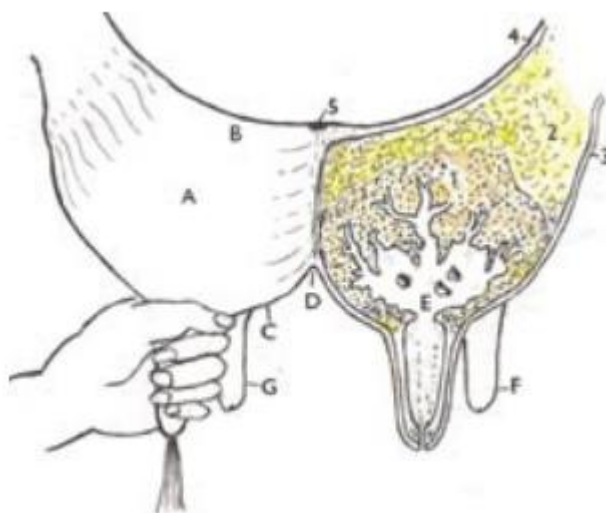
Samotný mléčný (sekreční) alveol je jako soubor váčků či měchýřků. Na povrchu těchto váčků jsou jako síť rozprostřeny myoepiteliální (košíčkovité) buňky, které jsou charakteristické svou kontraktilitou (smrštitelností). Tím že se tyto buňky smrští a dojde k vypuzení mléka z jeho obsahu. Ihned po vypuzení mléka z alveolu se začne tvořit mléko nové. Mléko z alveolů a tubulů, které bylo díky smršťování košíčkovými buňkami vypuzeno, je odváděno nitrolalůčkovými vývody. Tyto vývody, kterých je veliké množství, se spojují se svými sousedními vývody a vytvářejí mezilalůčkové vývody. I tyto vývody se spojují do silnějších vývodů, které označujeme jako mlékovody. Jejich dalším spojováním vzniká 8 - 15 hlavních mlékovodů, které se spojí do mlékojemu. Tuto soustavu vývodů, které se od nejmenších po největší spojují, označujeme jako vemenný vývodný systém. I tento systém obsahuje košíčkové buňky, které zodpovídají za kontraktilitu, a tím za následný pohyb mléka od tkáně ke struku (4).

Krvení: Vemeno krávy je silně zásobeno krví, kterou přivádí zevní stydká tepna, žilnou krev odvádějí zevní a vnitřní stydké žíly a podkožní břišní žíla (SOVA a kol.,

1990). SOVA a kol. ve své publikaci z roku 1990 také uvádějí, že mohutný vývin podkožní břišní žíly zvané mléčná žíla se považuje za znak dobré dojivosti. K produkci 1kg mléka musí vemenem protéci 300-400 l krve (KOPECKÝ a kol., 1981).

Inervace: Nervová zakončení jsou uložena pod kůží, hlavně na strucích a hrotech struků, a mají významnou úlohu při spouštění mléka. Registrují veškeré podněty jako teplo, chlad, dotek nebo bolest (KOPECKÝ a kol., 1981).

Obrázek 4: Vemeno krávy. Pravá přední čtvrt' na příčném řezu (schéma)



A – levá přední čtvrt' vemena (žláznaté těleso neboli tělo vemena); B – základna vemena; C – dolní (ventrální) plocha vemena (vrchol čtvrtě vemena); D – mezivemenní brázda; E – vývodné cesty; F – struk pravé zadní čtvrti vemena; G – struk levé zadní čtvrti vemena, 1 – žláznový parenchym; 2 – tukový polštář vemena; 3 – kůže vemena; 4 – břišní stěna; 5 – bílá čára

Zdroj: ČERVENÝ (2007)

2.2.4 Imunita mléčné žlázy

Primární funkcí mléčné žlázy je zajistit výživu mláďat, a to i na úkor matky. Proto jsou obranné mechanismy mléčné žlázy v mnoha směrech nedostatečné. Vlastní obrana před infekcí je zajišťována bariérami kůže, sliznice a strukového kanálku, nespecifickými solubními faktory (TOMAN, 2000).

2.2.5 Nemoci mléčné žlázy

Funkce mléčné žlázy a produkce mléka u vyšlechtěných plemen skotu se několikanásobně zvýšila a prodloužila proti původnímu divokému skotu a též je biologicky potřebná pro výživu a odstav telete. Tato vysoká funkční exponence znamená i mnohem vážnější ohrožení a možnost vzniku nejrůznějších patologických stavů (JAGOŠ a kol., 1985).

2.3.5.1 Vývojové a funkční anomálie mléčné žlázy

Představují významnou skupinu poruch mléčné žlázy, kterým se musí věnovat neustálá pozornost, protože vnik některých z nich je geneticky podmíněn nebo alespoň predisponován (JAGOŠ a kol., 1985).

Podle JAGOŠE a kol.(1985) se vývojové a funkční anomálie mléčné žlázy rozdělují na:

1. Morfologické anomálie vemene
 - hypomastie – nedostatečné vyvinutí celého vemene (žláznatého parenchymu)
 - amastie – úplné nevyvinutí mléčné žlázy
 - hypotelie – nedostatečné vyvinutí struku
 - oligotelie – menší počet struků než čtvrtí atd.
 - oligomastie – vyvinutí méně než 4 čtvrtí vemene

Zjištěné anomálie ztěžují nebo znemožňují dojení strojem, vyprazdňování mléčné žlázy, ulehčují proniknutí infekce a predisponují vznik zánětů.

2. Agalaktie a hypogalaktie

Nedostatečná tvorba mléka nebo úplná neschopnost sekrece se mohou objevit v kterémkoli období laktace. Nejčastěji jde o vývojové a funkční anomálie mléčné žlázy, celkové onemocnění organismu, onemocnění mléčné žlázy, funkční nedostatky při zdravé mléčné žláze a bez poruch celkového zdravotního stavu (krátká doba stání nasucho, po abortech....), stenózy vývodného systému a poruchy ve spouštění mléka, vysávání mléka jinými zvířaty nebo samovysávání.

3. Poruchy ve tvorbě a spouštění mléka

V podstatě jde o chybnou funkci mléčné žlázy. Může jít o laktaci juvenilních zvířat, laktaci u vysokobřezích zvířat, zadržování mléka nebo samovolný výtok.

4. Změny barvy, chuti, vůně a konzistence mléka

Krvavé mléko, jiné barevné změny (příčinou jsou rostlinná barviva, metabolity či chemické změny).

5. Edém mléčné žlázy

Objevuje se jako nezáánětlivý proces u vysokoproduktivních dojnic krátce před porodem či po porodu a má do značné míry fyziologický charakter.

2.2.5.2 Onemocnění kůže a podkoží vemene

Řadí se sem kopřivka, enantémy a ekzémy neinfekční, enantémy infekční, kravské neštovice, nepravé neštovice, furunkulóza – akné, papilomatóza.

2.2.5.3 Zranění mléčné žlázy a struků

Jsou relativně častá a různého typu a rozsahu. Zařazují se sem například poranění kůže vemene, zranění struku, píštěl struku a neprůchodnost struku.

2.2.5.4 Záněty mléčné žlázy a struků

2.2.5.4.1 Záněty struků

Příčinou bývají různá poranění (poškozenými rošty, neodborným zasouváním kanyl do struku), nesprávné dojení (vysoký podtlak, předojoování aj.).

2.2.5.4.2 Sekreční poruchy

Nejčastější příčinou jsou opakovaná dráždění a traumatizace mléčné žlázy při závadách na dojícím zařízení nebo při špatné technice dojení.

2.2.5.4.3 Latentní infekce mléčné žlázy

Tímto názvem je označován nález mikrobů patogenních pro mléčnou žlázu ve sterilně odebraných vzorcích mléka bez přítomnosti změn na mléčné žláze a jejím sekretu. Latentní infekce může po krátké době vymizet, anebo vede ke vzniku mastitidy (JAGOŠ a kol., 1985).

2.2.5.4.4 Mastitidy

Mastitidy jsou jedním z nejrozšířenějších onemocnění skotu na světě a mají značný hospodářský dopad. Škody jsou způsobené jak poklesem produkce mléka, tuku a

bílkovin, tak sníženou kvalitou mléka. Mezi další ztráty patří mastitidami vynucená brakace (SNÍŽEK, 1991). Řešení problematiky mastitid a počtu somatických buněk na farmách dojnic stojí v současnosti v popředí zájmu producentů (ZELINKOVÁ, 2009). Záněty vemene se obvykle vyskytují u 20-40% dojnic za rok (KVAPILÍK, 2009).

Mastitidy jsou zánětlivé reakce tkání mléčné žlázy na bakteriální, chemické, termické a mechanické podněty. Zánětlivý proces může mít různý charakter a průběh a postihovat různé části mléčné žlázy – struk (včetně jeho hrotu, kanálku a strukového mlékojemu), mlékojem (cisternu), mlékovody i vlastní parenchym mléčné žlázy. Zpravidla jde o jednotlivé procesy, které na sebe navazují a mohou se i prolínat (HEJLÍČEK a kol., 1987).

Podle MEYLANDA (2001) se mastitidy rozdělují podle průběhu na perakutní, akutní, subakutní a chronické, podle původu na vyvolané infekčními patogeny z vnějšího prostředí (enviromentální) a patogeny kontaktními přenášenými mezi zvířaty.

Přesnou etiologickou diagnózu mastitidy lze stanovit jen na základě komplexního klinického, cytologického a mikrobiologického vyšetření (JAGOŠ a kol., 1985). Vedle výsledků vyšetření vzorků mléka na obsah patogenů lze na výskyt mastitid usuzovat podle změn na vemeni, vzhledu a elektrické vodivosti mléka a obsahu SB v mléce. Předpisy EU i ČR požadují pro syrové kravské mléko k dalšímu zpracování počet SB 400 tisíc a méně a celkového počtu mikroorganismů 100 tisíc a méně v 1 ml (Kvapilík, 2009).

Tabulka 4: Vliv volného a boxového ustájení na výskyt mastitid (2001 a 2002)

| Ukazatel | Ustájení dojnic | | |
|---------------------|-----------------|--------|--------|
| | Volné | Boxové | Celkem |
| Výskyt mastitid (%) | 37,3 | 32,3 | 33,4 |
| Som. buňky (tis.ml) | 319 | 252 | 267 |
| Mléko(kg/krávu/rok) | 5720 | 6434 | 6277 |

Zdroj: MAIER (2006)

Tabulka 5: Cílové parametry zdravotního stavu stáda z hlediska zdraví mléčné žlázy

| Parametr | Výskyt |
|--|-----------------|
| Nové infekce v době laktace | < 5%/měsíc |
| nové infekce v suchostojném období | < 5 % |
| uzdravené dojnice v suchostojném období | > 85% |
| chronicky infikované dojnice (2 ze 3 posledních, SB >200 000/ml) | < 5 % |
| incidence klinických mastitid v prvních 30 dnech laktace | < 1 z 12 dojnic |

Zdroj: ZELINKOVÁ (2009)

Tabulka 6: Nejčastější patogeny mléčné žlázy

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| Infekční | <i>Staphylococcus aureus</i> |
| | <i>Streptococcus agalactiae</i> |
| | <i>Streptococcus dysgalactiae</i> |
| | kouaguláza neg. staphylokoky |
| Enviromentální | <i>Escherichia coli</i> |
| | <i>Streptococcus uberis</i> |
| | <i>Streptococcus dysgalactiae</i> |
| | enterokoky |
| | korynebakteria |

Zdroj: ZELINKOVÁ (2009)

Cílem každého farmáře by mělo být snížení výskytu klinických mastitid na úroveň nižší než 3% dojených krav za měsíc (SEYDLOVÁ, 2006). POKLUDOVÁ, NOVOTNÁ A HERA (2007) uvádějí, že v současné době je (pro klinické používání) v ČR registrováno 25 antibiotických přípravků pro laktující krávy a 18 pro krávy v období zaprahlosti. Přípravky obsahují jednu účinnou antimikrobní látku nebo kombinaci těchto látek. Při léčbě akutních mastitid je často podáno antibiotikum lokálně i celkově.

Tabulka 7: Spektrum účinnosti antibiotik zastoupených v intramamárních přípravcích

| Antibiotika se širokým spektrem účinku | Antibiotika účinná převážně proti | |
|--|-----------------------------------|--|
| | grampozitivním bakteriím | gramnegativním bakteriím |
| Ampicillin | makrolidy | aminoglykosidy |
| Amoxicillin | rifaximin | (streptomycin, dhstm, neomycin, kanamycin) |
| Cefalosporiny 3. a 4. generace | cefalosporiny 1. generace | polymyxiny |
| Gentamicin | novobiocin | |
| Tetracykliny | | |
| Fluorochinolony | | |
| Amoxicilin+kluvanát | | |
| Sulfametoxazol+trimetoprim | | |

Zdroj: POKLUDOVÁ, NOVOTNÁ, HERA (2007)

Pro výběr antimikrobní látky či konkrétního přípravku pro terapii mastitid jsou podstatné některé faktory, které je před zahájením léčby třeba zvážit. Jsou to především povaha a závažnost infekce, anamnestické údaje o postižené krávě a

incidence infekce ve stádě. Při terapii vždy platí obecné pravidlo, že má-li být terapie úspěšná, je nutné, aby v místě infekce byla po odpovídající dobu udržena koncentrace účinné látky nebo jejich kombinací přesahující MIC (minimální inhibiční koncentraci) pro kauzální patogenní mikroorganismus (Pokludová, Novotná, Hera, 2007).

Podle ZELINKOVÉ (2009) je metoda ozdravení rozdoje efektivní a ekonomickou metodou řešení této problematiky.

Pilíře metody ozdravení rozdoje jsou:

1. Minimalizace rizika vzniku nových infekcí

a) analýza situace ve stádě- umožňuje vyhledávat pravděpodobně infikované dojnice při KU

b) hledání zdroje infekce – stěžejní je zde výsledek screeningového bakteriologického vyšetření, kterým se stanoví hlavní patogeny v chovu, může se identifikovat zdroj infekce a eliminovat jeho vliv na stádo

c) minimalizace rizika přenosu infekce – především změnami postupu práce na dojrně, například změna pořadí dojnic na dojrně a segregace infikovaných dojnic, očista před dojením, zařazení mezidezinfekce, používání jednorázových latexových rukavic, správné používání dipů po dojení

d) identifikace a eliminace/minimalizace rizikových faktorů- například špatné zvládnání tranzitního období či překrmování energií před porodem a následný nástup negativní energetické bilance po otelení, dále struktura KD či welfare

2. Proces ozdravení stáda

Pravidelné stanovení počtu SB u otelených dojnic- pro diagnózu dojnic otelených s infekcí, 1x měsíčně provádět výběr aktuálně infikovaných dojnic na základě sestav KU, klinicky vyšetřit dojnice se zvýšeným počtem SB podle úrovně zdraví stáda.

Tabulka 8: Vliv toalety vemene na snížení mikrobiální kontaminace kůže struku

| metoda | snížení |
|--------------------------------------|---------|
| pouze suchá utěrka | 4% |
| pouze vlhká utěrka | 40% |
| vlhká utěrka s desinfekčním roztokem | 85% |
| predipping + ruční osušení | 85% |

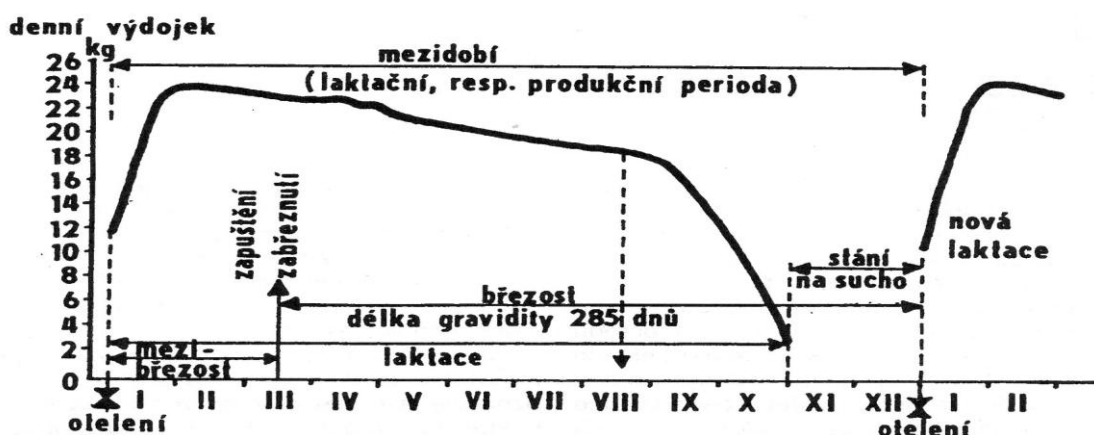
Zdroj: SEYDLOVÁ (2006)

2.3 LAKTOGENEZE A LAKTACE

2.3.1 Obecná charakteristika

Laktogeneze je proces, kterým mléčné alveolární buňky získávají schopnost sekretovat mléko. První stádium zahrnuje zvětšování enzymatické aktivity v mléčných buňkách a diferenciaci buněčných organel, což je provázáno omezenou sekrecí mléka před porodem. Druhé stádium je u většiny zvířat spojeno s bohatou sekrecí všech mléčných komponentů těsně před porodem a tato sekrece pokračuje několik dní po porodu. Laktogeneze je řízena četnými hormony, například prolaktinem, progesteronem, prostaglandinem, estrogenem aj. (URBAN, 1997). Laktace je časový úsek (období), kdy samice produkuje mléko (4). Začíná po porodu, její normální délka je 300-310 dnů (SOVA a kol., 1990).

Obrázek 5: Laktační křivka



Zdroj: JELÍNEK, KOUDELA (2003)

2.3.2 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost a složení mléka krávy

SOVA a kol. v publikaci z roku 1990 uvádějí, že na množství mléka se kromě genetického základu podílejí četné vlivy vnějšího a vnitřního prostředí. Vedle plemenné příslušnosti je na předním místě výživa. Podle uvedeného zdroje má na mléčnou produkci vliv také klima, pohyb, tělesná námaha, transport, onemocnění, fáze reprodukčního cyklu, věk plemenic, samotné dojení a nervový systém dojnic.

Důležitým činitelem může být průběh říje: u krav, které mají bouřlivý průběh říje, může dojít k poklesu dojivosti nebo i ke změnám obsahu mléčného tuku. Vliv může mít také zaprahnutí- kráva má stát na sucho 6-10 týdnů, aby se mléčná žláza mohla připravit na další mléčnou sekreci. Užitkovost a složení mléka může ovlivnit také průběh porodu - porod podporuje a udržuje sekreci mléka. Nezanedbatelnou roli hraje i věk krávy - s přibývajícím počtem porodů produkce mléka stoupá, maximální užitkovost se dosahuje asi v páté laktaci. V neposlední řadě má na produkci vliv dojení: důležité je důkladné vydojování, aby tuk nezůstával zbytečně v mléčné žláze, čím delší jsou intervaly mezi dojeními, tím více se mléka nadojí, ale obsah tuku se snižuje (SOVA a kol., 1990). Chovatelská a ošetřovatelská péče je rovněž důležitá, je nutné aby v chovu dojnic byly uplatňovány zásady přirozeného chovu zvířat s dodržováním etiky (MATOUŠEK a kol., 1996).

Tabulka 9: Složení mléka a mleziva krávy (%)

| Složky | Mlezivo | Mléko |
|------------------|---------|-------|
| voda | 72,0 | 87,0 |
| sušina | 28,0 | 13,0 |
| bílkoviny celkem | 20,0 | 3,3 |
| imunoglobuliny | 11,0 | 0,1 |
| kasein | 5,0 | 2,7 |
| laktóza | 2,5 | 5,0 |
| mléčný tuk | 3,4 | 3,6 |
| minerální látky | 1,8 | 0,7 |

Zdroj: JELÍNEK, KOUDELA a kol.(2003)

2.4.3. Fyzikální a chemické vlastnosti mléka

K fyzikálně chemickým vlastnostem mléka řadíme především jeho kyselost, hustotu a tepelné vlastnosti. Hustota mléka činí v průměru 1,032, je ovlivněna hlavně obsahem jeho složek. Tepelné vlastnosti zahrnují bod tuhnutí (-0,53 až - 0,58 °C), bod varu (100,5°C), který se se zvyšováním sušiny zvyšuje, a měrné teplo, to je u mléka menší než u vody (KOPECKÝ a kol., 1981).

2.4.4. Kontrola mléčné užitkovosti

Je to nejstarší metoda kontroly u skotu. V Čechách byla zavedena kontrola užitkovosti v roce 1905. První větší rozšíření kontroly u nás však začalo až v novém státě v roce 1923 za finanční podpory ministerstva zemědělství. Kontrola užitkovosti je prováděna podle normy, metodik a doporučení Mezinárodního výboru pro kontrolu užitkovosti (International Committee for Snimal Recording- I.C.A.R), jehož je Česká republika členem od roku 1991. Kontrola užitkovosti se provádí pouze v chovech, které na základě žádosti chovatele vybrala zájmová sdružení chovatelů a oprávněné organizace. Kontrolují se všechny dojnice ve stádě. KU může provádět pouze pracovník pověřený a vyškolený, který zároveň vede i předepsanou evidenci. Do kontroly užitkovosti se zapojují jen zvířata řádně označena.

U krav se KU zjišťuje dojivost, obsah bílkovin, obsah tuku, popř. dalších složek mléka a ukazatelů jeho kvality (např. počet somatických buněk), vývin, ranost, plodnost, průběh porodu, důvody vyřazení krav, údaje o potomstvu, případně o podmínkách chovu. Užitkovost krávy je vyjadřována za každou normovanou laktaci. Vlastní kontrola, tj. změření mléka, odběr vzorků mléka do vzorkovnic, zjištění a doplnění plemenářských údajů do tiskopisů, se provádí v kontrolní den a zahrnuje všechna dojení během 24 hodin.

V ČR je hlavní metodou KU metoda označená A₄, která poskytuje i podklady pro kontrolu dědičnosti mléčné užitkovosti (URBAN, 1997).

Tabulka 10: Kontrola mléčné užitkovosti (podle IKEWM – 1984)

| | |
|--|-------------------|
| Metoda A (prováděna úředním pracovníkem) | |
| Označení | Délka zkoušky (h) |
| A ₂ | 24 |

| | |
|---|-----------------------------------|
| A ₃ | 24 |
| A ₄ | 24 |
| A ₅ | 24 |
| A ₆ | 24 |
| A _T | střídavě večerní a ranní kontrola |
| Metoda A je považována za standartní | |
| Metoda B (prováděna chovatelem ve spolupráci s úředním pracovníkem) | |
| B | 24 |

Zdroj: URBAN (1997)

2.4 ETOLOGIE A WELFARE

2.4.1. Definice etologie

Etologie je vědní obor v rámci zoologie, který se zabývá studiem chování živočichů, rozeznáváním jeho vrozených a naučených složek, ontogenetického i fylogenetického vývoje vzorců chování a významu určitých vzorců chování pro přežívání daného druhu (VOŘÍŠKOVÁ, 2001). Etika-etos = domov, bydliště, životní prostředí, ale i mravy, zvyky a obyčeje (HROUZ, 2007). Ústředním úkolem etologie je vyložit chování jako přizpůsobovací schopnost zdravého organismu v jeho přirozeném prostředí (FRANCK, 1996).

2.4.2 Historie

Historie poznávání zvířat byla vždy spojena s poznáváním jejich chování. Chování zvířat bylo využito při domestikaci jednotlivých druhů (HROUZ, 2007). VOŘÍŠKOVÁ (2001) uvádí, že historie etologie se datuje už od počátku lidské společnosti.

Termín etologie byl použit již v 18.století ve francouzské akademii věd.

1) evoluční období (1. pol. 19. století) - Lamarck, Darwin

2) anekdotické období (2. pol. 19.století) - Brehm

3) experimentální zoopsychologické období (19.a 20.století) - Morgan

Behaviorismus-proces učení u savců - Thorn-Dikea, Watson

Pavlovova nauka o vyšší nervové činnosti

4) klasická evropská etologie (1. pol. 20.století) - Heinroth, Lorenz, Tinbergen (VOŘÍŠKOVÁ, 2001)

HROUZ a kol. (2007) uvádějí, že ve 20. století se v etologii vytváří několik směrů označovaných jako školy. Škola vitalistická popisovala chování, škola mechanistická vysvětlovala biologické procesy, škola I. P.Pavlova objevila a zavedla metody výzkumu CNS.

2.4.3. Členění etologie

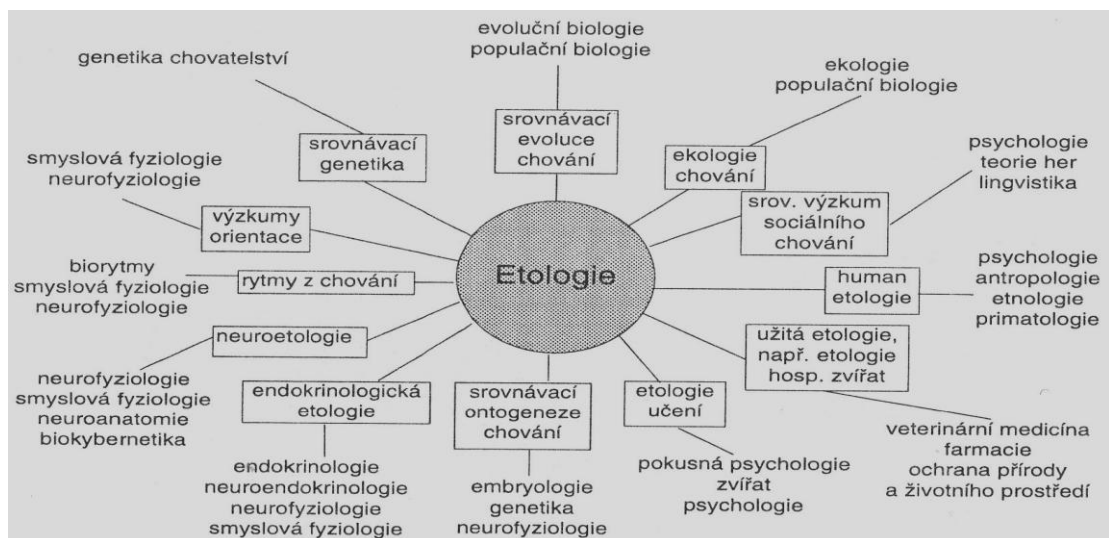
Podle VOŘÍŠKOVÉ a kol. (2001) se etologie dělí na:

1) obecnou - studium základů chování a jejich ovlivněním na úrovni nervové soustavy. Zahrnuje instinkty, dědičnost, biotické vlivy aj.

2) speciální - věnuje se formám chování jedinců, skupin různých živočišných druhů, spadají do ní aktivity potravní, ochranné, rozmnožovací, sociální apod.

3) aplikovanou - nejmladší odvětví etologie, usiluje o využívání etologických poznatků v praxi, zabývá se jednotlivými kategoriemi zvířat

Obrázek 6: Etologické disciplíny a jejich vztah k ostatním oborům



Zdroj: FRANCK (2007)

2.4.4 Etologie skotu

Skot patří ke zvířatům se silným sociálním cítěním, žil vždy ve společenstvech, kde byl nastolen určitý pořádek (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Vedoucí zvířata jsou ostatními uznávána, jiná jsou pak téměř všemi ostatními utlačována. Odhánění těchto jedinců od krmných žlabů tak může vést až k jejich podvýživě a poklesu užitkovosti. Sociální vztahy ve skupině jsou v podstatné míře ovlivňovány i velikostí skupiny. Nejvhodnější koncentrace kolísá od 30 do 50 kusů (HROUZ a kol., 2007).

V průběhu dne dochází u zvířat k pravidelnému střídání životních projevů. Zvířata mají tendenci vykonávat tutéž činnost každý den v pravidelnou dobu. Narušení obvyklého denního režimu, stereotypu, na který jsou zvířata zvyklá, způsobuje zkrácení doby odpočinku, snižuje se využitelnost krmiv a dochází ke snížení užitkovosti. Požadovaná vysoká užitkovost představuje pro dojnice velké fyzické zatížení, a proto má dodržování biologických rytmů velký význam. Znalosti získané etologickým sledováním umožňují objektivně posoudit vliv technologie a techniky chovu v souladu s přirozenými nároky zvířat (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

2.4.4.1. Životní projevy skotu

HROUZ a kol. (2007) řadí mezi životní projevy skotu odpočinek, pohyb, příjem krmiva, pití, přežvykování, vylučování výkalů a močení, komfortní chování.

Odpočinkem se rozumí především kategorie ležení s různou úrovní bdění a přežvykování, snahou je dosáhnout co nejdéle doby odpočinku, její zkrácování narušuje pohodu zvířat. V průběhu 24 hodin si skot lehne průměrně 8-10krát. Nejdéle doba pro odpočinek připadá na noční dobu od 22 do 04 hodin (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Spánek je nejvyšším stupněm odpočinku. Skutečný hluboký spánek trvá v průběhu 24 hodin asi 30 minut a je rozdělený do 6-10 period trvajících 1-5 minut.

Pohyb – dojnice se ve volném ustájení pohybují velmi málo. Ve správně řešené volné stáji dojnice za den ujde 150-200 m (HROUZ a kol., 2007). Při pastevním způsobu jsou dojnice schopny za potravou překonat vzdálenost i několika kilometrů (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

Příjem krmiva – MATOUŠEK a kol. (1996) uvádějí, že nejpřirozenějším krmivem je pastva, kterou skot konzumuje 4-10 hodin denně. Jinak je žraní dáno technologií chovu. Při volném přístupu ke krmivu je třeba zabezpečit tolik míst u žlabu, kolik

zvířat je ve skupině. Jinak dochází k soubojům, sociálně níže postavená zvířata zůstanou často nenasycená či nucena žrát méněhodnotné zbytky píce.

Pití – skot dává přednost odstáté vodě před vodou čerstvou, teplou vodu odmítá (HROUZ a kol., 2007). Příjem vody závisí na hmotnosti, věku, teplotě a vlhkosti prostředí, obsahu sušiny v krmné dávce, stádiu laktace a březosti a na obsahu bílkovin a solí v krmivu. Například vysokobřezí dojnice vypije denně v průměru 32 l vody (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

Přežvykování – pro tuto činnost je nezbytný klid ve stádě. Skot začíná přežvykovat už od věku sedmi dnů. Dospělá zvířata přežvykují 7-9 hodin denně, v několika periodách (15-20 i více) (MATOUŠEK a kol., 1996).

Vylučování výkalů a močení – frekvence močení a množství moči závisí na teplotě vzduchu a množství vypité vody. Frekvence kálení a množství výkalů souvisí s množstvím a kvalitou přijatého krmiva (HROUZ a kol., 2007). Krávy kálí 8-18krát za den, močí 6-9krát (MATOUŠEK a kol., 1996).

Komfortní chování představuje péči o povrch těla. Jeho výskyt signalizuje určitou pohodu zvířat. Mezi komfortní projevy u skotu patří olizování, drbání, tření, slunění, válení na zemi apod. (VOŘÍŠKOVÁ, 2001).

2.4.4.2 Sociální chování

Ve všech stádech chovaných všemi nevaznými systémy se vytváří určité sociální pořadí, které se stabilizuje až 4 měsíce. Každý zásah do stáda vede u zvířat ke stresům a soubojům o vedoucí postavení (MATOUŠEK a kol., 1996). VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001) uvádějí, že ve volném ustájení je více příležitostí ke vzájemným konfliktům, každé zvíře musí jednat tak, jak to odpovídá jeho sociálnímu zařazení. Jen vzácně se stane, že se jedinec na nižším stupni odhodlá k boji, zvítězí-li, úlohy se vymění a od té doby stojí vítěz v sociálním pořadí výše.

Tvorba pořadí je učební proces a je založen na paměti zvířat. Skot je schopný se individuálně poznat ve stádě do velikosti 70 kusů (HROUZ a kol., 2007).

VOŘÍŠKOVÁ (2001) také uvádí faktory ovlivňující sociální pořadí zvířat ve skupin :
1) fyzické faktory: věk, hmotnost, pohlaví, plemenná příslušnost, příslušnost ke skupině, nemoc, rohatost-bezrohost

2) psychické faktory: zkušenost z bojů, rozdíly v charakteru a nadání, obratnost při boji, vytrvalost v boji

MATOUŠEK a kol.(1996) uvádějí, že znalost sociálního pořadí je pro chovatele důležitá při manipulaci s jednotlivými zvířaty i se stádem. Při hromadných veterinárních zákrocích či jiné manipulaci je třeba nejprve ošetřit či ze stáje vyvést vedoucí zvíře, ostatní zvířata jsou pak lépe ovladatelná.

2.4.4.3. Sexuální chování

Projevuje se již u telat před pubertou, kdy je určitou formou hry. Před pubertou (od 6 měsíců věku) je však nutno stádo buď členit podle pohlaví, anebo býčky kastrovat (MATOUŠEK a kol.,1996). Samci se stávají mezi sebou bojovnější a vůči samicím se začíná projevovat sexuální chování řízené sexuálním pudem (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

2.4.4.3.1 Sexuální chování býků

Sexuální pud u samců se označuje jako libido a závisí na produkci testosteronu. Mladá zvířata mívají vyšší úroveň libida, jeho úroveň je dána geneticky, podmínkami odchovu a výživy. Pro hodnocení úrovně libida se používá počet páření za určitý čas a délka trvání celého aktu. Při společném chovu býka ve stádě s plemenicemi býk kopuluje průměrně 12krát za den. Při umělém odběru semen se místo krav využívají k vydražďování býků jiní býci, nebo fantom (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

2.4.4.3.2 Sexuální chování krav

Sexuální chování krav je spojené s říjí. V období mezi říjemi i v období gravidity krávy neprojevují zájem o sexuální kontakty s býkem. Krávy jsou ochotny se pářit jen v době vrcholu říje. Říje dojnic vyvolává rozruch v celé skupině. Pronásleduje některé krávy a snaží se na ně vyskočit. V případě že má dojnice tzv. tichou říji, skáčou naopak většinou ostatní krávy na ní (HROUZ a kol., 2007).

2.4.4.4 Vztah matka – tele

MATOUŠEK a kol.(1996) uvádějí, že pevná vazba (imprinting) se vytváří již v první hodině po porodu. Tele rozpozná matku po 4-8 dnech. Kráva rozpozná spolehlivě své tele nejprve čichem a posléze i zrakem i akusticky do 1 týdne věku. HROUZ (2007) uvádí, že ve starším věku tele rozezná svou matku opticky až na vzdálenost

50 m a negativním průvodním jevem při pastevním chovu dojených krav je jejich vzájemné vysávání.

2.4.5 Welfare

2.4.5.1 Definice pojmu

BROOM (1986) definuje welfare (pohodu) zvířat jako stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím, ve kterém žije. Welfare se definuje jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře v souladu s jeho životním prostředím. Nejedná se přitom jen o splnění základních podmínek života a zdraví zvířat, předpokládá stejně tak i ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Zvíře má nárok na to, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro zabezpečení vyššího stupně uspokojení jeho životních potřeb. Welfare zvířat požaduje pro chovaná zvířata dosažení určité spokojenosti, pohody, komfortu. Tento požadavek je zdůvodněný eticky, ale vyplývá i z ekonomiky. Jen zvíře, které má na dostatečné úrovni zajištěny své materiální (fyziologické) i nemateriální (mentální, psychické) potřeby, může poskytovat maximální užitek odpovídající jeho genetickému potenciálu, může optimálně zhodnocovat krmnou dávku, uchovat si zdraví, produkční schopnost i přirozené projevy chování a jeho chov může být proto ekonomicky úspěšný (DOLEŽAL, BÍLEK, DOLEJŠ, 2004).

2.4.5.2 Požadavky na welfare

K dosažení životní pohody (welfare) v chovech zvířat je třeba vytvořit takové podmínky, které zajistí požadavky stanovené Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council – FAWC), která těchto pět svobod novelizovala v r. 1993 takto:

1. Odstranění hladu, žízně a podvýživy – neomezený přístup ke krmivu a čerstvé napájecí vodě v množství dostačujícím pro zachování dobrého zdravotního stavu, fyzické i psychické energie.
2. Odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody – zajištění odpovídajícího prostředí včetně zabezpečení před nepřízní makroklimatu a pohodlného místa k odpočinku.
3. Odstranění příčin vzniku bolesti, zranění, nemoci – v první řadě prevence, popř. rychlá diagnostika a terapie.

4. Možnost projevů normálního chování – zajištění dostatečného prostoru, vhodného vybavení a možnosti sociálních kontaktů s jedinci téhož druhu.

5. Odstranění strachu a deprese (úzkosti) – vyloučení takových podmínek, které by způsobovaly psychické strádání a utrpení (DOLEŽAL, BÍLEK, DOLEJŠ, 2004).

MASLOV (1970) vytvořil hierarchickou teorii potřeb živočichů podle jejich relativní síly:

1. Fyziologické potřeby
2. Potřeby ochrany
3. Behaviorální potřeby

Fyziologickými potřebami rozumíme výživu, vhodné prostředí, zdraví. Potřeby ochrany zahrnují ochranu před nepřízní počasí a dravostí vlastních i jiných biologických druhů. Behaviorální potřeby zahrnují požadavky na vnější chování jedince (CHARVÁT, 1970).

2.4.5.3 Základní nedostatky chovů současnosti

HROUZ a kol.(2007) uvádí základní nedostatky chovů současnosti:

- nedostatečné krmení a napájení, nebo krmné dávky, které neodpovídají potřebám zvířat
- nedostatečné nebo nevhodné větrání stájí
- nevhodná úroveň osvětlení a způsob osvětlení, které porušuje denní cyklus
- trvalé ustájení zvířat bez podestýlky
- nedostatek pohybu a prostředí, které znemožňuje přirozené aktivity zvířat a vede ke stereotypnímu chování, k náhradním aktivitám, vyvolává u zvířat stres či bolest
- nepřirozené ochuzování zvířat o sociální kontakty, předčasné oddělování mláďat od matek
- nevhodné sociální složení skupin
- příliš vysoká hustota ustájení
- plošné provádění chirurgických zákroků bez lokálního umrtvení, operace v podmínkách nedostatečné hygieny, neodborně provedené zákroky
- nedostatek zdravotní péče v chovech
- stresující přesuny zvířat
- nevhodné, necitlivé, hrubé až kruté zacházení ze zvířaty na jatkách

2.4.5.4 Welfare stájí

Podle KICE (1993) je pohoda prostředí stájí ve svém výsledném efektu tvořena současným působením mnoha dílčích složek, které lze samostatně vyjádřit, měřit, vyhodnocovat, výsledný účinek je však vždy souhrnný. Jde především o:

- 1) tepelný stav prostředí – teplota vzduchu, účinná teplota okolních ploch, relativní vlhkost vzduchu, rychlost proudění stájového vzduchu
- 2) čistotu stájového vzduchu – obsah nečistot a škodlivin: mechanických, mikrobiologických, plynných
- 3) hlučnost stájového prostředí
- 4) osvětlení stájí

Z výše uvedeného vyplývá nutnost studia jednotlivých faktorů podílejících se na vytváření pohody zvířat, studium vztahů mezi nimi a na základě získaných výsledků úprava stájového prostředí chovaných zvířat (ŠOCH, 2005).

2.5 HOLŠTÝNSKÝ SKOT

URBAN a kol. (1997) uvádí holštýnský černostrakatý skot jako nejpočetnější populaci mezi kulturními plemeny na světě. Zároveň je to populace s nejvyšší užitkovostí a má významnou roli při zvelebování mnoha místních plemen či vzniku plemen nových.

2.5.1 Historie plemene

Plemeno odvozuje svůj původ z populace černostrakatého skotu, chovaného původně od Fríska, přes Šlesvicko – Holštýnsko až po Jutsko (BOUŠKA a kol. 2006). Ze směsice populací se postupně vyvinulo jedno černobílé plemeno, které počátkem druhé poloviny tohoto tisíciletí expandovalo do celého světa (URBAN a kol., 1997). V průběhu minulého století bylo intenzivně šlechtěno na funkční užitkový typ většího tělesného rámce a ušlechtilosti (BOUŠKA a kol., 2006).

2.5.2 Charakteristika

Plemeno je charakteristické svou černo-bílou barvou. Určité procento jedinců se rodí jako homozygoti recesivní s barvou červeno-bílou. Tyto jedince velice často označujeme jako RED holštýn (4). BOUŠKA a kol. (2007) charakterizují holštýn jako plemeno velkého tělesného rámce s vyvinutým středotrupím, zajišťující předpoklad konzumace velkého množství krmiva. Tělesný rámec je charakterizován požadovanou kohoutkovou výškou 147 cm a živou hmotností 680 kg. Při hodnocení zevnějšku je kladen velký důraz na funkční utváření zádě, končetin a vemene.

Krávy tohoto plemene produkují v laktaci velké množství mléka. Výjimkou nejsou laktace na úrovni 25 – 30 tis. kg mléka. Nejvyšší denní produkce dosahuje u prvotetek běžně 30 – 50 kg, u krav na dalších laktacích 50 – 80 kg. Tato vysoká schopnost produkovat mléko klade velké nároky na výživu a krmení, na udržování reprodukčních funkcí plemenic a celkově na kvalitu chovného prostředí (BOUŠKA a kol., 2007).

Mléko se vyznačuje poměrně úzkým poměrem mezi obsahem tuku a bílkovin.

Tabulka 11: Výsledky KU za rok 2010

| Pořadí laktace | uzávěrek | Kg M | T % | T kg | B % | B kg | Věk/ mezid. |
|--|----------|-------|------|------|------|------|-------------|
| Černostrakaté holštýnské (H1) | | | | | | | |
| 1.laktace | 45 512 | 8 319 | 3.73 | 310 | 3.29 | 273 | 25/23 |
| 2.laktace | 31 944 | 9 354 | 3.70 | 346 | 3.28 | 306 | 421 |
| 3. a další | 33 824 | 9 293 | 3.73 | 347 | 3.22 | 300 | 422 |
| Celkem | 111 280 | 8 912 | 3.72 | 332 | 3.26 | 291 | 422 |

Zdroj: 10

URBAN a kol. (1997) uvádějí také vynikající přizpůsobivost tohoto plemene na různé klimatické podmínky. Z nejrůznějších analýz vyplývá, že tento skot je schopný vysoké produkce jak ve studených a drsných podmínkách, tak i v podmínkách subtropů i tropů, kde se dobře vyrovnává s vysokými teplotami.

2.5.3 Současný stav a budoucnost

Holštýnsko – fríské plemeno má dominantní postavení ve světové populaci dojeného skotu. Nejvíce je rozšířeno v Oceánii, Severní a Střední Americe, Evropě a bývalém SSSR, nejméně v Asii a Africe. Celková populace holštýnského plemene a holštýnizovaného černostrakatého skotu představuje 70 – 80 milionů krav.

Do budoucnosti se dá předpokládat další expanzi. Důvodem rozšiřování plemene bude zřejmě také větší konkurenceschopnost při produkci mléka ve srovnání s jinými plemeny v podmínkách zlepšujícího se chovatelského prostředí (BOUŠKA a kol., 2007).

Tabulka 12: Plemenná skladba populace krav holštýnského skotu v KU v roce 2010

| Plemenná skupina | krav | Index 09/10 |
|---|--------|-------------|
| H1 Černostrakatý holštýnský skot (H 88% a více) | 142706 | 171 |
| H2 Kříženky s podílem H 87,5% (H88) | 8868 | -163 |
| H3 Kříženky s podílem H 75 - 87 % | 21819 | -3288 |
| H4 Kříženky s podílem H 50 - 74 % | 15080 | -2425 |
| Černostrakatý skot a kříženky s podílem H 50 % a více | 188473 | -5705 |

Zdroj: 10

III. MATERIÁL A METODIKA

3.1 Charakteristika podniku

Pozorování probíhalo na rodinné farmě Basík a syn v Zárybničné Lhotě, 5 km od Tábora. Farma funguje od roku 1991. Od roku 2007 se zde využívá automatického systému dojení. V roce 2010 vyhrál Ing. Milan Basík v soutěži o podnik s nejvyšší produkcí tuku a bílkovin mezi chovateli holštýnského skotu, T+B 911 kg. Dojnice měly také nejvyšší užitkovost v ČR, 13 380 kg mléka. Ve stejném roce vlastnil Ing. Basík 3. nejlepší prvotelku v produkci tuku a bílkovin v mléce, T+B 1062 kg a 20. nejlepší dojnici, T+B 1151 kg. Tabulky týkající se užitkovosti jsou uvedeny v příloze.

Farma se nachází v bramborářsko – obilnářské oblasti. Celková výměra činí 230 ha, z toho 60 ha trvalých travních porostů. Na orné půdě jsou pěstovány plodiny pouze pro krmné účely (senáž, siláž, jádro) např.: řepka, tritikale, kukuřice, ozimá pšenice či jetel.

Živočišná výroba je situována do jedné stáje s volným ustájením, kde se v současné době nachází 70 dojnic, 14 telat do 6. měsíců a 40 jalovic. Stáj je středovou chodbou rozdělena na dvě části – přípravnou a produkční. Přípravná část je dále rozdělena na porodnu, boxy pro vysokobřezí dojnice, pro zasušené krávy a na kotce pro jalovice. V části produkční jsou krávy ustájeny volným boxovým způsobem.

Krmení zajišťuje míchací krmný vůz. Zvířata jsou krmena 1x denně a složení krmné dávky je dáno podle jednotlivých skupin zvířat. Laktujícím dojnícím je navíc v robotu dodávána směs podle užitkovosti v rozmezí 1 – 8 kg, podle užitkovosti (0,4kg/litr mléka). Návrh krmné dávky pro dojnici u Ing. Basíka je uveden v příloze.

3.2 Informace o dojícím robotu

Na farmě je nainstalován od roku 2007 AMS (automatic milking system) holandské firmy Lely – Lely Astronaut A3. Celkové náklady na uskutečnění provozu celého automatického dojícího systému činily 4,5 mil Kč, z toho statní dotace na pořízení činila 1,2 mil Kč. Předpokládaná životnost je udávána v řádu 15 let.

Robot je schopen pracovat plynule při zatížení až do 65 kusů dojnic, to je však mezní hranice, optimální zatížení se pohybuje mezi 50 – 60 kusy. Po příchodu dojnice do dojícího robota se uzavře vstupní branka, dojnice je zvážena, podle údajů o její užitkovosti se do krmného zásobníku robota nasype určité množství krmné směsi a začíná příprava na dojení. Návštěva robota má několik kroků:

1. Čištění kartáči – jednotlivé struky se očistí kartáči, kartáč stimuluje struky (produkce spouštěcího hormonu - -oxytocinu), ty jsou pak pevnější a lépe na ně nasazuje násadec
2. Zjišťování polohy struků – AMS mají různé systémy pro zjišťování polohy struků, robot Lely A3 má optický systém, kterým je schopen zjistit přesnou polohu struků
3. Nasazení násadců – robotické rameno nasazuje strukové násadce nejdříve na zadní a poté na přední struky
4. Dojení – po nasazení násadců začíná rozdojování, poté samotné dojení. Násadec je sejmuto ihned po dodojení každé čtvrti.
5. Aplikace dezinfekčního spreje – probíhá po sejmutí násadců, poté kráva robot opouští

Na obrazovce AMS může pracovník kontrolovat průběh dojení jednotlivých čtvrtí. Do počítačového systému Lely jsou ukládána veškerá data zjištěná při dojení robota. Chovatel má tak dokonalý přehled o celém stáde. Robot zapisuje do systému data o konduktivitě mléka, délce dojení, dojivosti, dobu trvání návštěv, hmotnosti, pohybové aktivitě. Data slouží ke statistickému zhodnocení užitkovosti stáda a informují chovatele o případných problémech s dojením (anatomické anomálie vemene), nebo o zánětech mléčné žlázy (mastitidy).

Základní části AMS tvoří skříň (box), krmný zásobník, vstupní/výstupní branka, rameno robota, váha, X-link a strojovna.

3.3 Zjištění výsledků

Bylo provedeno 24 hodinové etologické pozorování. Jednotlivé dojnice byly sledovány vždy 30 minut po opuštění robota a byla u nich sledována potřeba pití, příjmu potravy a ulehnutí. Získaná data byla zpracována počítačovým programem Microsoft Excel, ve kterém byly vytvořeny grafy a tabulky. Data o doživosti, délce dojení, délce přípravy k dojení, četnosti návštěv a pohybové aktivitě byla zjištěna z počítačového programu automatického dojícího systému Lely. Pro možnost přesnějšího zpracování, byla data ze systému Lely opět převedena do programu Microsoft Excel. Pro zjištění statistické významnosti rozdílu srovnávaných dat byl použit Studentův T – test v programu Statistika.

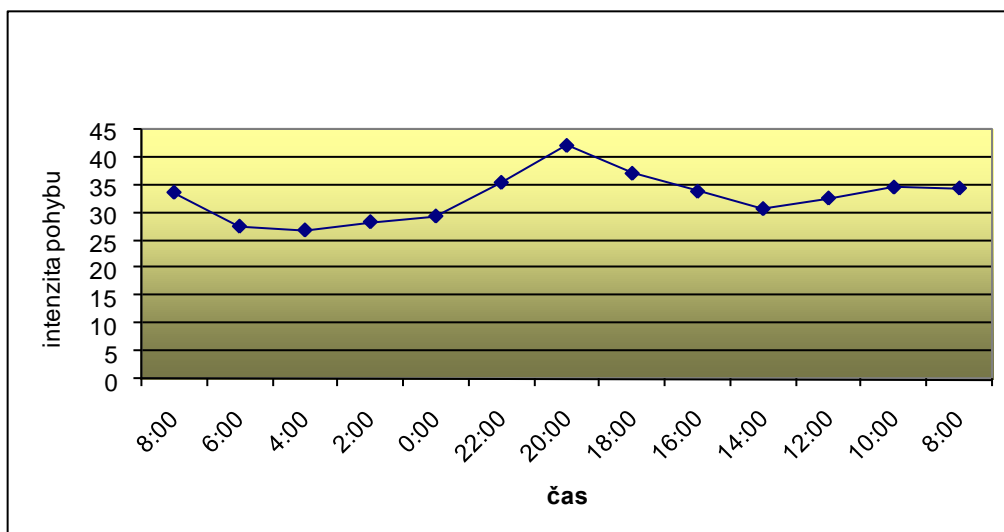
IV. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Pohybová aktivita

4.1.1 Srovnání pohybové aktivity stáda a aktivity prvotelek

Ze získaných dat bylo zjištěno, že zvířata jsou nejvíce aktivní ve večerních hodinách kolem 20. hodin. Od 20. hodin aktivita klesá až do 4. hodin, kde dosahuje nejmenších hodnot. Od 4. do 10. hodin postupně narůstá. Od 10. do 14. hodin aktivita opět klesá. Od 14. hodin aktivita postupně stoupá až do 20. hodin, kde dosahuje vrcholu (viz Graf 1). Důvodem zvýšeného pohybu kolem 20 hod je krmení, které je zakládáno po 19 hod. VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001) i COLLIS 1976 (cit z HROUZ a kol., 2007) uvádí, že nejdelší doba na odpočinek u skotu připadá na čas od 22. do 4. hodin. Námi zjištěné výsledky tedy odpovídají výsledkům uváděných v literatuře.

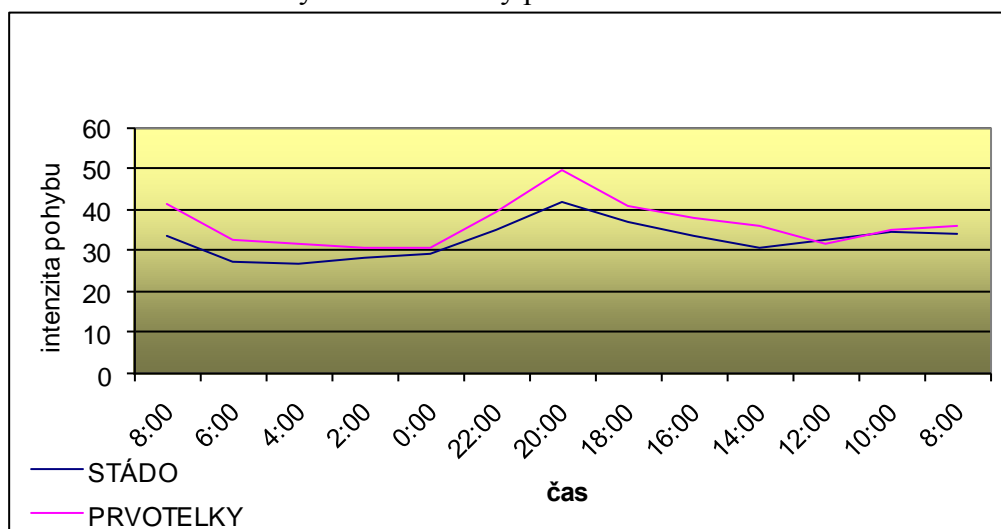
Graf 1: Pohybová aktivita stáda



Hodnoty pohybové aktivity během dne u prvotetek dosahují vyšších hodnot při porovnání s celým stádem dojnic. Křivka pohybové aktivity je ale velice podobná. Pouze mezi 10. a 12. hodinou se aktivita vyrovnává. Zvýšenou aktivitu prvotetek lze vysvětlit nižším věkem a tím, že mají většinou nižší postavení v hierarchii stáda, jsou častěji vyrušovány při krmení, pití i při čekání na vstup do AMS.

Na základě porovnávaných dat se podařilo prokázat, že střední hodnota pohybové aktivity u 1. skupiny (prvotelky) je s 95% pravděpodobností statisticky významně vyšší než střední hodnota u 2. skupiny (dojnice na dalších laktacích).

Graf 2: Srovnání aktivity stáda a aktivity prvotetek



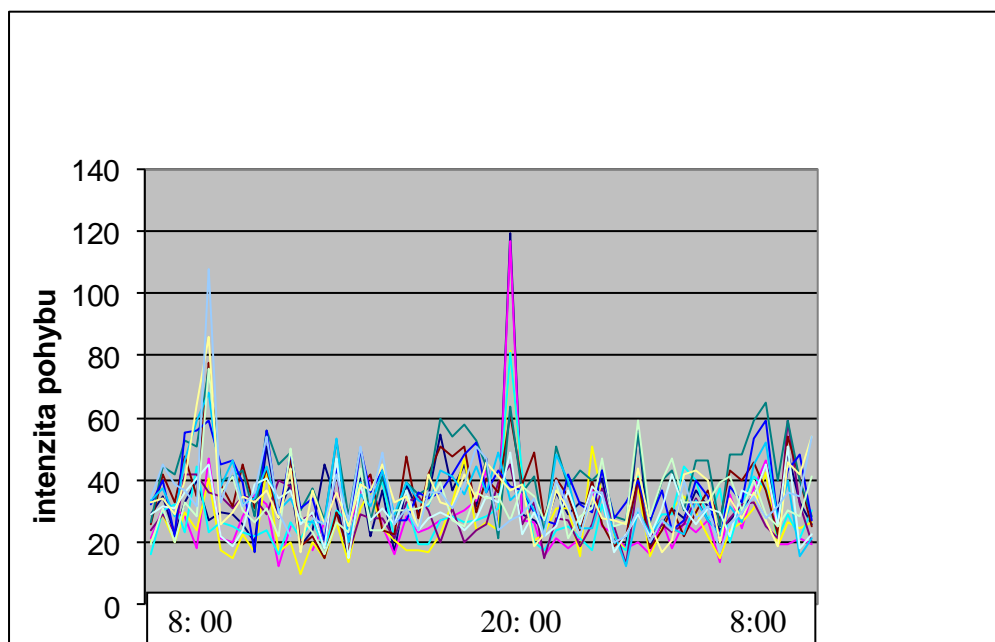
4.1.2 Porovnání aktivity jednotlivých krav

Zjištění pohybové aktivity každé jednotlivé krávy usnadňuje chovateli vyhledávání

říjících se dojnic a tím určení vhodné dobu k inseminaci. Říjící se krávy mají zvýšenou aktivitu ve srovnání s ostatními. Server BAUER-TECHNICS (2010) uvádí důvody proč hodnotit a sledovat pohybovou aktivitu dojnic

- kontrola stáda je po nepřetržitou dobu 24 hodin
- lepší kontrola říje umožňuje zkrácení intervalu otelení
- menší ztráty u vysoko-produkčních krav, jejichž říje v běžném případě není zřetelně rozpoznána
- sníží se počet opakovaných inseminací díky přesné signalizaci říje
- odhalení dojnic s tichou a krátkou říjí
- sledování zdravotního stavu
- vyšší užitkovost dojnic
- snížení brakace z důvodů problému reprodukce

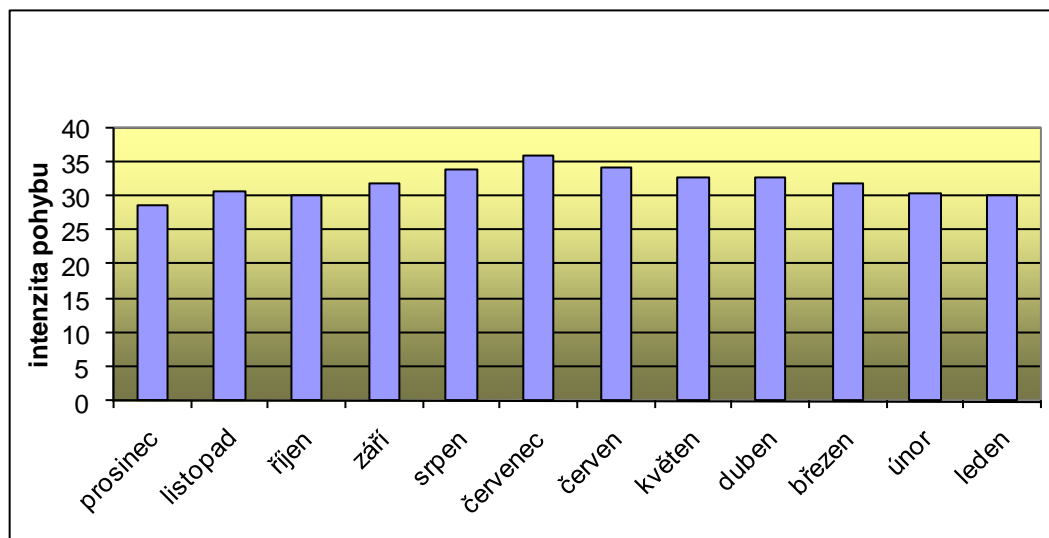
Graf 3: Pohybová aktivita v průběhu dne u jednotlivých dojnic



4.1.3 Výsledky pohybové aktivity dojnic v průběhu celého roku

Po zpracování dat o aktivitě stáda bylo zjištěno, že dojnice jsou nejvíce aktivní v letních měsících a nejméně v měsících zimních (viz Graf 4). Zvýšenou aktivitu v letních měsících lze vysvětlit vlivem vyšších teplot na organismus zvířat.

Graf 4: Aktivita stáda dojnic v průběhu roku 2010



4.1.4 Ulehnutí krav po dojení

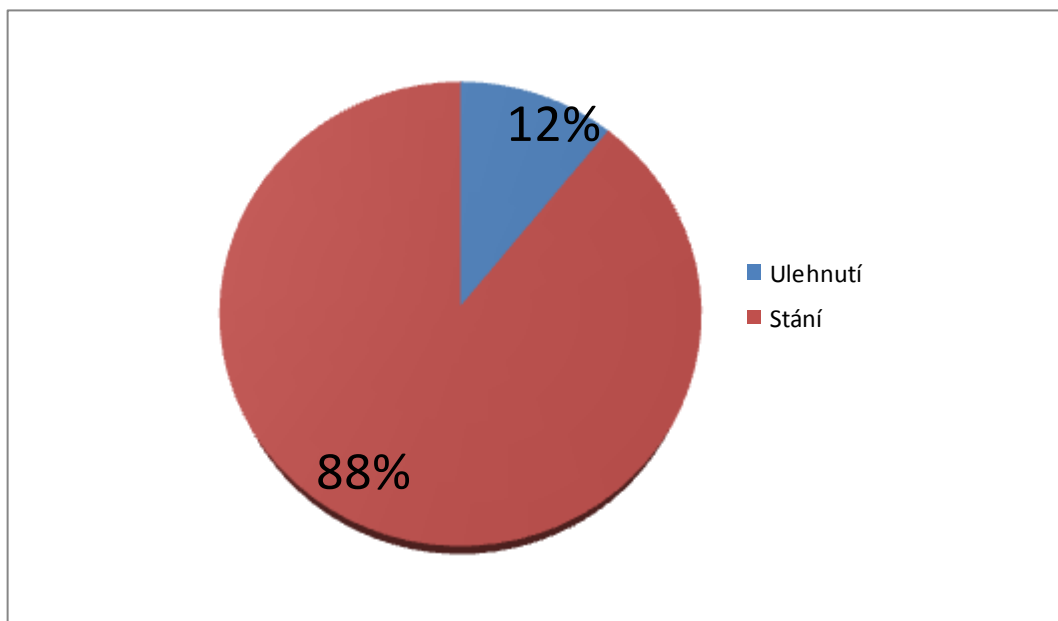
Server časopisu NÁŠ CHO V (2010) uvádí důvody proč udržet krávy po dojení na nohou delší dobu. Delší prostoj po dojení znamená uzavření strukových kanálků a snížení možnosti prostupu bakterií do mléčné žlázy poté, co si dojnice lehnou.

Bezprostředně po dojení je strukový svěrač povolený a strukový kanálek rozšířený, takže může dojít k průniku environmentálních bakterií, zejména pokud je podestýlka znečištěná. Během hodiny po dojení dojde k jeho postupnému uzavření. Výsledky americké studie ukazují, že prodlužování stání po dojení lze ovlivnit přístupem ke krmivu před a po dojení. Tato metoda je ale pro omezení zánětů mléčné žlázy nepraktická. Mnohem důležitější je hygiena vemene před a po i během dojení, což zajišťuje na vysoké úrovni dojící robot.

V průběhu 24 hodin byla každá kráva po opuštění robota sledována 30 minut.

Celkem proběhlo 148 dojení, z tohoto počtu došlo k ulehnutí do 30 minut 18x, což činí 12,16 % z celku (viz graf 5).

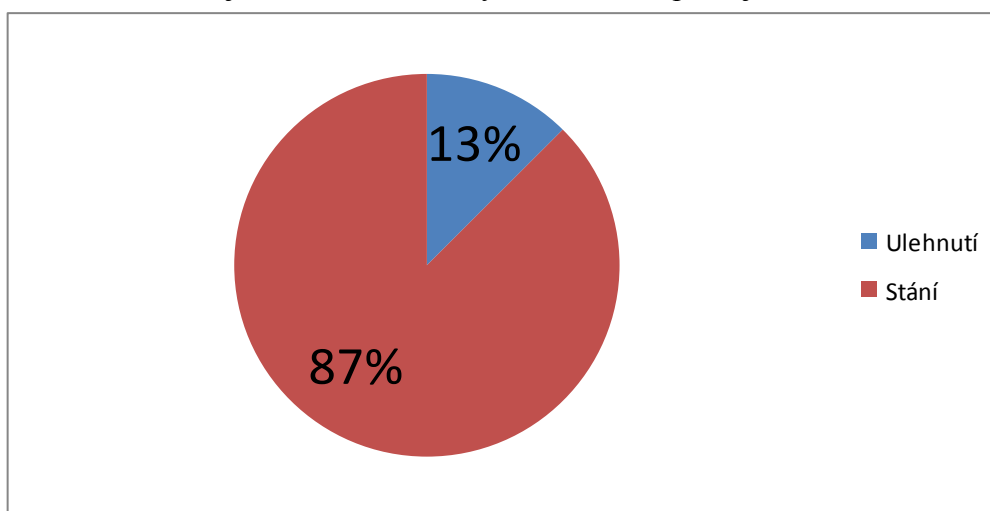
Graf 5: Celé stádo - % krav ulehlých do 30 min po dojení



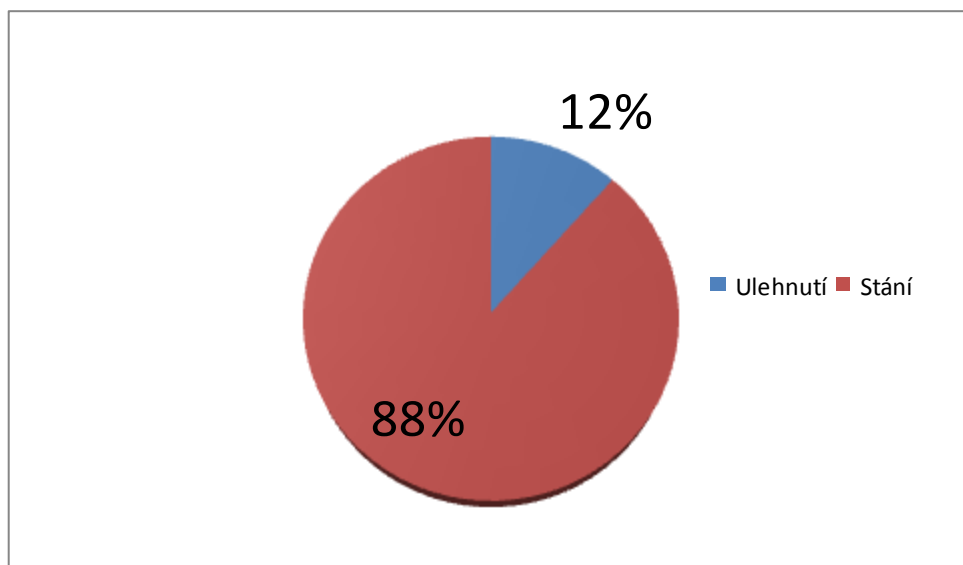
U 20 prvotetek proběhlo v průběhu 24 hodin celkem 52 dojení, z tohoto počtu ulehlo do 30 minut po opuštění robota 6 dojnic, tedy 11,5 %.

U 40 ostatních dojnic proběhlo celkem 96 dojení, z tohoto počtu ulehlo do 30 minut po opuštění robota 12 dojnic, tedy 12,5 %. Procentuální rozdíl mezi prvotelkami a ostatními dojnicemi je tedy zanedbatelný (viz grafy 6, 7).

Graf 6: Ostatní dojnice - % krav ulehlých do 30 min po dojení



Graf 7: Prvotelky - % krav ulehlých do 30 min po dojení



50% ulehnutí proběhlo mezi 0:00 a 6. hod ráno, což odpovídá nejdelší době odpočinku v nočních hodinách mezi 22. až 4. hod, uvádí VOŘÍŠKOVÁ a kol.(2001) V průběhu dne docházelo k ulehnutí víceméně náhodně.

Tabulka 1: Počty ulehnutí v částech dne (kolik kusů bylo pozorováno)

| Časové rozmezí | Počet ulehnutí ks |
|----------------|----------------------|
| 0:00 – 6:00 | 9 |
| 6:00 – 12:00 | 3 |
| 12:00 – 18:00 | 3 |
| 18: 00 – 0:00 | 3 |

Podle HROUZE a kol. (2007) ulehnutí do jisté míry souvisí s přežvykováním. Přežvykování začíná 15 – 70 minut po ukončení příjmu krmiva a je spojeno s vysokou spotřebou energie, kdy krávy většinou leží na boku. Během našeho pozorování se nepodařilo prokázat vliv příjmu krmiva na ulehnutí. Během našeho pozorování ulehlo po dojení do 30 min 18 krav, a z tohoto počtu pouze 7 krav, tedy 38% ulehlo po předchozím příjmu potravy. Časový interval je nicméně příliš krátký pro objektivní posouzení.

4.2 Potřeba pití a příjmu potravy do 30 min po dojení

4.2.1 Pití

Server DELAVALCZECH (2010) uvádí, že vysoce produktivní krávy potřebují každý den více než 150 litrů čerstvé vody, kterou pijí rychlostí až 20 litrů za minutu. Příjem vody má tedy značný vliv na produkci mléka. VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001) uvádějí, že s vyšší užitkovostí stoupá zároveň spotřeba vody a také, že nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině po dojení. Během našeho pozorování byl příjem vody do 30 minut po dojení zjištěn u 40,4 % prvotetek a 41,7 % krav na dalších laktacích. Rozdíl je minimální a nedokazuje markantnější rozdíl v příjmu vody mezi prvotelkami a ostatními dojnicemi. Pro prokázání významnějšího rozdílu je nutné zjistit příjem vody v průběhu celého dne.

Při porovnání závislosti potřeby pití na denní době bylo zjištěno, že nejvyšší četnost pití po dojení je v časovém rozmezí 6. až 12. hod, což odpovídá nejvyššímu počtu návštěv AMS v tomto časovém úseku.

Tabulka 2: Potřeba pití po dojení v částech dne

| Časové rozmezí | Potřeba pití ks | Potřeba pití % |
|----------------|--------------------|-------------------|
| 0:00 – 6:00 | 13 | 21,3 |
| 6:00 – 12:00 | 20 | 32,8 |
| 12:00 – 18:00 | 15 | 24,6 |
| 18:00 – 0:00 | 13 | 21,3 |

4.2.2 Příjem krmiva

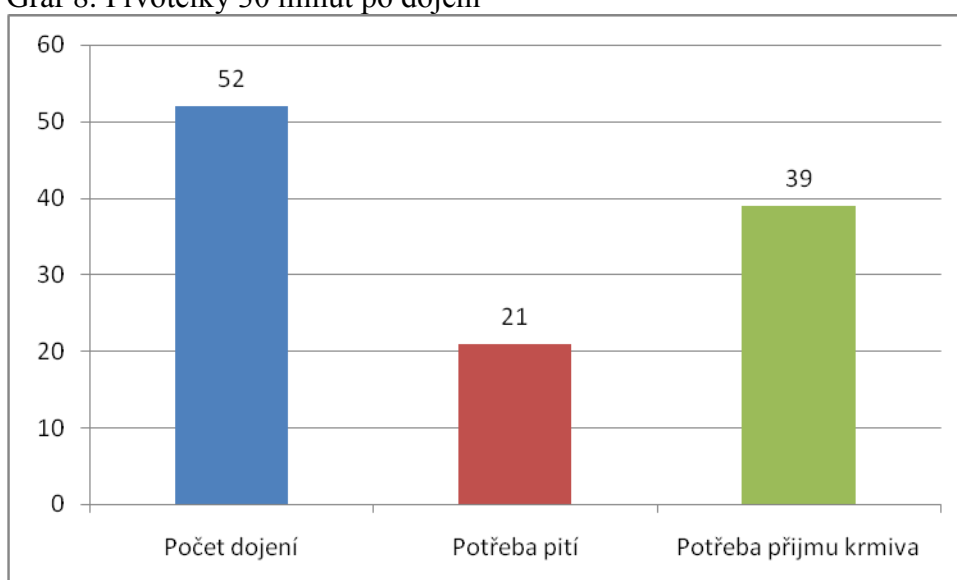
HROUZ a kol. (2007) uvádějí jako hlavní motivaci pro příjem krmiva pocit hladu. Pocit hladu velmi silně ovlivňuje chování zvířat. V automatickém dojícím systému Lely je přímo při dojení poskytnuta dávka krmiva podle užitkovosti. Příjem krmiva tedy probíhá již při dojení. I přesto je ze zpracovaných výsledků patrné, že 75 % prvotetek a 88,6 % ostatních dojnic vyhledalo do 30 minut žlab se silážovaným krmivem. Příjem krmiva je tedy daleko vyšší než příjem vody, což je dáno složením a chutností krmné dávky (viz tabulka v příloze). Vyšší příjem krmiva u dojnic na dalších laktacích je způsoben jejich vyšší užitkovostí a tím i větším stresem při dojení (viz tabulky 8,9,10).

Nejvyšší příjem krmiva byl zaznamenán v rozmezí 18. až 0:00 hod, což je způsobeno založením čerstvého krmiva ve večerních hodinách. Zvířata se v tuto dobu věnují příjmu krmiva s větší intenzitou.

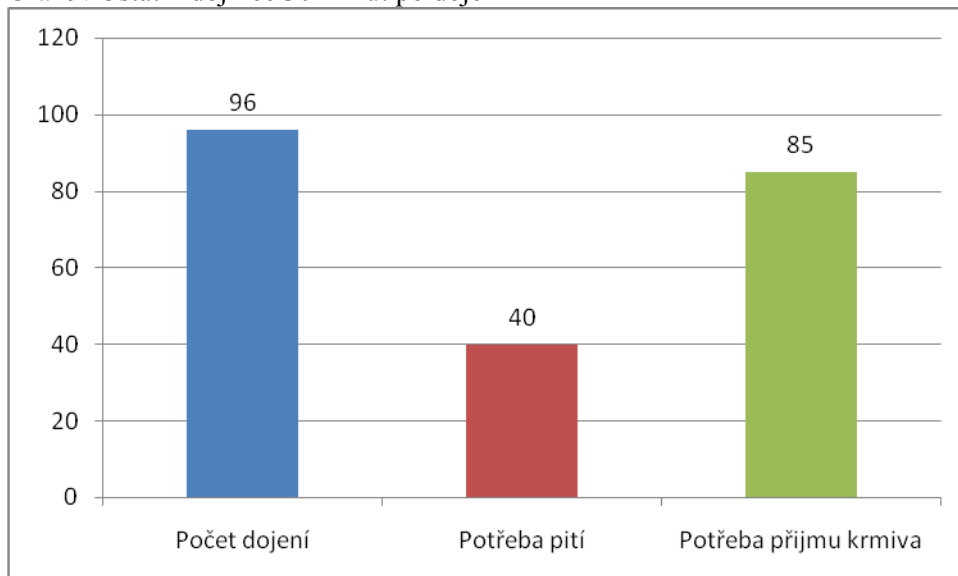
Tabulka 3: Potřeba příjmu krmiva po dojení v částech dne

| Časové rozmezí | Potřeba příjmu krmiva ks | Potřeba příjmu krmiva % |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|
| 0:00 – 6:00 | 30 | 24,2 |
| 6:00 – 12:00 | 28 | 22,6 |
| 12:00 – 18:00 | 29 | 23,4 |
| 18: 00 – 0:00 | 37 | 29,8 |

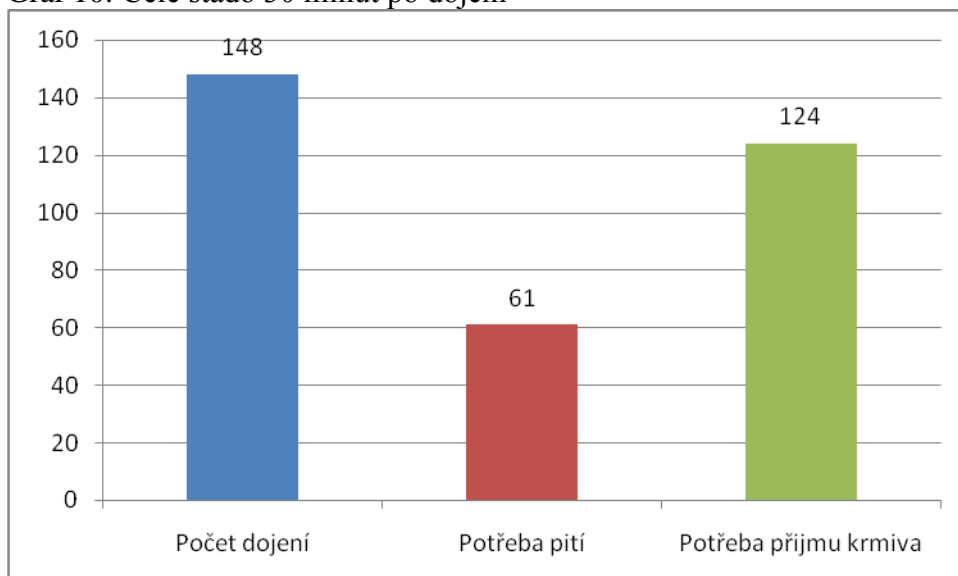
Graf 8: Prvotelky 30 minut po dojení



Graf 9: Ostatní dojnice 30 minut po dojení

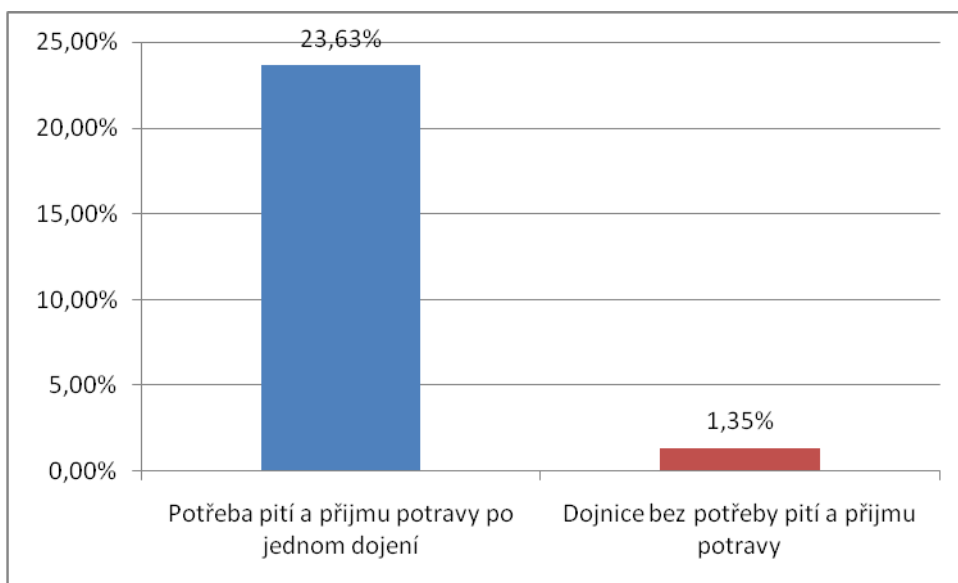


Graf 10: Celé stádo 30 minut po dojení



35x byla zjištěna potřeba příjmu potravy i pití 30 minut po opuštění robota z celkových 148 dojení, což činí 23,63 % z celku. Pouze ve dvou případech nebyla zaznamenána potřeba pití ani potřeba příjmu krmiva, tedy 1,35 % z celku (viz graf 11).

Graf 11: Potřeba pití i příjmu krmiva

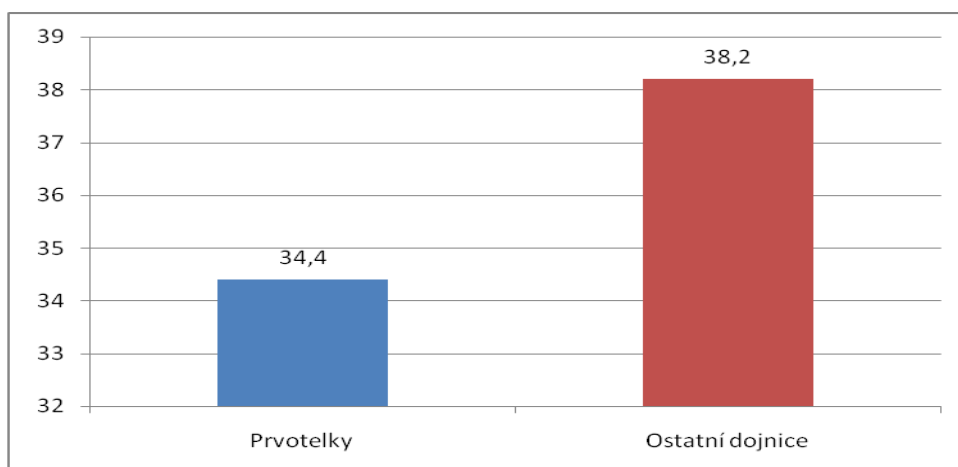


4.3 Dojení

4.3.1 Vyhodnocení užítkovosti

Z celkového počtu 148 dojení u 60 dojnic byla zjištěna průměrná dojivost za jedno dojení 15 kg, průměrná četnost návštěv AMS byla 2,5. Průměrná denní dojivost na krávu byla 37,5 kg. Za normovanou laktaci bylo nadojeno 11362 kg mléka, což řadí dle výsledků KU holštýnského skotu farmu Basík na přední místa v užítkovosti dojnic. Průměrná dojivost holštýnského skotu v ČR za normovanou laktaci činí 8988 kg.

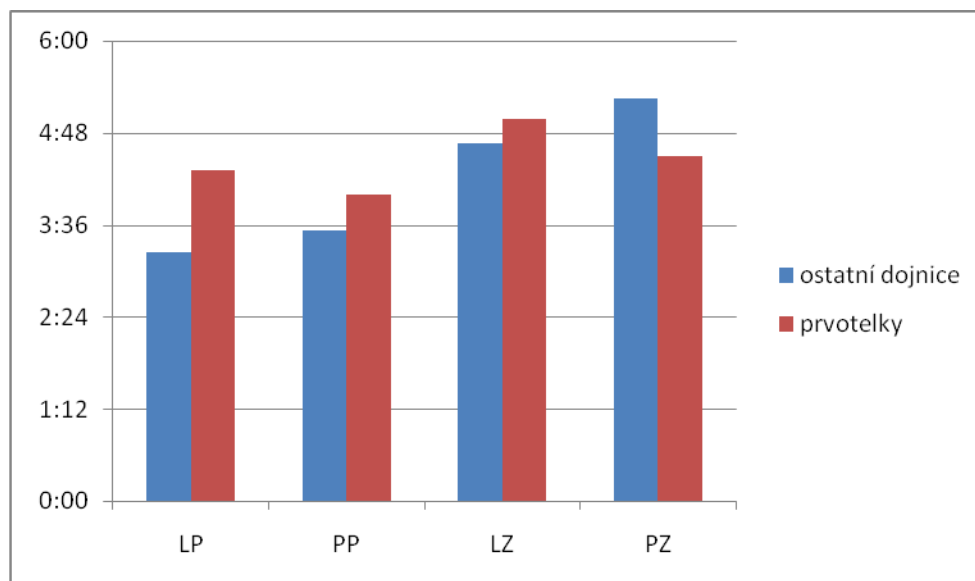
Graf 12: Srovnání dojivosti prvotetek a krav na dalších laktacích



Z celkového počtu 52 dojení u prvotetek byla zjištěna průměrná dojivost za jedno dojení 13,22 kg, průměrná četnost návštěv AMS byla 2,6. Průměrná denní dojivost na krávu byla 34,4 kg. Za normovanou laktaci bylo nadojeno 10423 kg mléka na dojnici. Průměr za první laktaci činí dle výsledků KU v ČR 8319 kg. Z celkového počtu 96 dojení u ostatních dojnic na dalších laktacích byla zjištěna průměrná dojivost 15,9 kg, průměrná četnost návštěv AMS byla 2,4. Průměrná denní dojivost na krávu byla 38,2 kg. Za normovanou laktaci 11575 kg mléka. Průměrná dojivost holštýnských krav dle KU činí v ČR za normovanou laktaci 9324 kg mléka. Z výše vypsanych údajů jasně vyplývá, že dojnice na farmě Basík převyšují svou užitkovostí republikový průměr, průměrně o 2014 kg. Je to dáno kvalitou krmné dávky a v neposlední řadě pohodou (welfare) zvířat, ke které přispívá AMS. AMS se stává součástí stáda, zvířata jsou něj navyklá a nedochází ke stresům z očekávaného dojení jako u klasických dojíren.

4.3.2 Vyhodnocení délky dojení

Graf 13: Časy dojení jednotlivých čtvrtí



Z grafu vyplývá, že v porovnání dojnic na dalších laktacích a prvotetek jsou časy dojení jednotlivých čtvrtí kratší kromě pravé zadní čtvrtě. U dojnic na dalších laktacích je patrná nejdelší doba dojení u pravé zadní čtvrtě a nejkratší doba u levé přední čtvrtě. Rozdíl mezi časy je dvě minuty. Zmínky o délce dojení jednotlivých čtvrtí nejsou v literatuře uvedeny. Delší dojení probíhá u zadních struků, což vychází z anatomického uspořádání vemene, kdy zadní čtvrtě mají již od pohledu větší

kapacitu než čtvrtě přední. Kratší doba dojení u dojnic na dalších laktacích je způsobena vyšší prostupností mléka strukovými kanálky. Tudíž, i když prvotelky mají menší nádoj, dojí delší dobu.

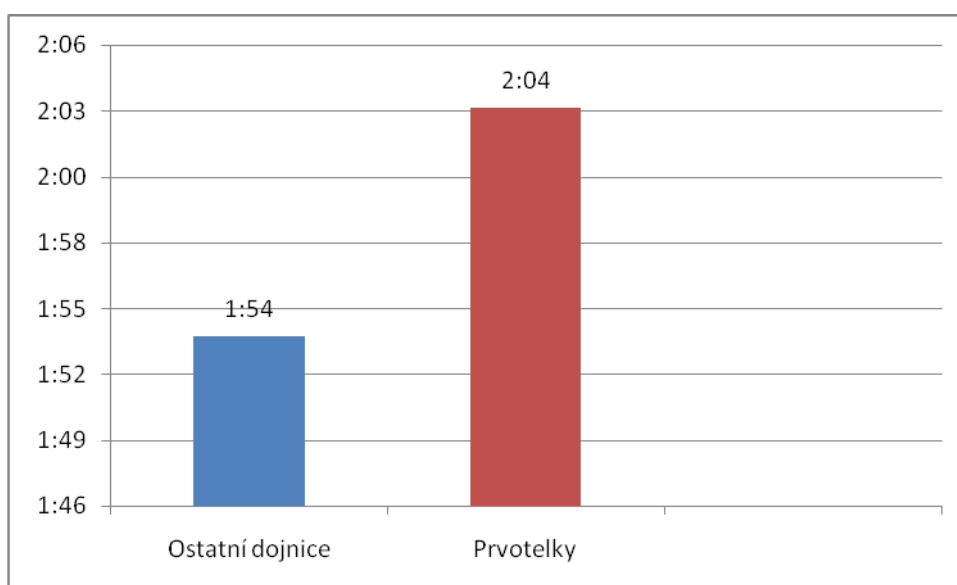
Tabulka 4: Průměrné časy dojení jednotlivých čtvrtí

| | LP | PP | LZ | PZ |
|-----------------|------|------|------|------|
| ostatní dojnice | 3:15 | 3:32 | 4:40 | 5:15 |
| prvotelky | 4:19 | 4:00 | 4:59 | 4:30 |

4.3.3 Doba potřebná k přípravě na dojení

Po příchodu krávy do dojícího robota nastává příprava k dojení (očištění, nasazení, rozdojení). Doba přípravy závisí na anatomické stavbě vemene, pohybu krav v robotu a také na tom, zda je kráva v robotu poprvé (robot je schopen si zapamatovat tvar a polohu struků každé jednotlivé krávy, takže při druhém dojení je již doba přípravy kratší).

Graf 14: Čas přípravy k dojení



Byly porovnávány časy přípravy u všech dojení během dne. U deseti prvotetek a deseti dojnic na dalších laktacích. Průměrný čas přípravy u prvotetek byl zjištěn 2:04 a u dojnic na dalších laktacích 1:54, průměrně trvala délka přípravy u prvotetek o

deset sekund déle než u ostatních krav. Delší dobu přípravy u prvotek lze vysvětlit drobnou nervozitou při stání v robotu, dojnice déle hledá vyhovující pozici. Rozdíly v přípravě jsou ovšem minimální. MACHÁLEK, ŠIMON, FABIÁNOVÁ (2010) informují, že z měření prováděného na farmě Slatina nad Úpou se délka přípravy k dojení nejčastěji pohybovala v rozmezí 2 až 2,5 min.. Námi zjištěná doba přípravy byla kratší. Delší doba přípravy k dojení může být způsobena vyšším počtem rozrušených krav, vyšším počtem anatomických anomálií či mírně znečištěným optickým zařízením.

Velice důležitou součástí přípravy na dojení je nasazení strukových násadců. MACHÁLEK, ŠIMON, FABIÁNOVÁ (2010) také uvádí, že pro správnou fyziologii dojení a omezenou dobu působení spouštěcího hormonu oxytocinu, je nutné aby nasazení proběhlo nejlépe do jedné minuty. Průměrná délka nasazení násadců činila během našeho pozorování 48 sekund a podmínka jedné minuty byla splněna. MACIUCHOVÁ, 2003 (cit.z MACHÁLEK, ŠIMON, FABIÁNOVÁ, 2010) však na základě výsledků experimentu uvádí, že délka doby nasazování strukových násadců nemá u automatických dojících systémů negativní vliv na uvolňování oxytocinu a následné spouštění mléka.

V. ZÁVĚR

Jedním z cílů bakalářské práce bylo získat základní informace o chování dojníc 30 minut po opuštění dojícího robota. Byly sledovány následné reakce po stránce potřeby příjmu vody, potřeby příjmu krmiva a potřeby odpočinku. Získaná data byla vyhodnocena a posouzena mezi dojnicemi na první a dojnicemi na dalších laktacích. Další práce se zabývala pohybovou aktivitou dojníc v průběhu dne i roku a daty z průběhu dojení. Průměrná délka přípravy k dojení, průměrná délka dojení jednotlivých čtvrtí, užítkovost. Všechna získaná data byla vyhodnocena, převedena do tabulek a grafů a opět posouzena mezi dojnicemi na první a dojnicemi na dalších laktacích.

Etologické sledování a získávání dat proběhlo 28. – 29.3. 2011 od 8:30 do 8:30 na farmě ing. Basíka v Zarybničné Lhotě u Tábora. Etologické sledování stáda trvalo 24 hodin a bylo zaměřeno na chování všech dojených krav 30 min po každém dojení. Celkem bylo sledováno 60 dojníc holštýnského skotu, z tohoto počtu 20 prvotetek a 40 dojníc na dalších laktacích. Sledováno bylo celkem 148 dojení, z toho 58 dojení u prvotetek a 96 u dojníc na dalších laktacích.

Při porovnání pohybové aktivity prvotetek a krav na dalších laktacích byla prokázána vyšší aktivita prvotetek během celého dne. Křivka aktivity obou skupin byla, až na drobné rozdíly, stejná. Na základě porovnávaných dat se podařilo prokázat, že střední hodnota pohybové aktivity u 1. skupiny (prvotelky) je s 95% pravděpodobností statisticky významně vyšší než střední hodnota u 2. skupiny (dojnice na dalších laktacích).

Potřeba ulehnutí v průběhu 30 minut po dojení byla zjištěna u 11,5 % prvotetek a u 12,5 % ostatních dojníc. Padesát procent všech ulehnutí proběhlo v časovém rozmezí 0:00 – 6:00.

Potřeba příjmu vody v průběhu 30 minut po dojení byla zjištěna u 40,4 % prvotetek a u 41,7 % ostatních dojníc. Potřeba příjmu krmiva do 30 minut po dojení byla prokázána u 75 % prvotetek a u 88,6 % ostatních dojníc. U 23 % krav byla po dojení pozorována potřeba pití i příjmu krmiva. Pouze ve dvou případech z celkových 148 dojení nebyla zaznamenána potřeba pití ani příjmu krmiva.

Průměrná denní dojivost u prvotetek byla zjištěna 34,4 kg, u dojnic na dalších laktacích byla 38,2 kg mléka.

Nejdelší průměrné časy dojení byly zaznamenány u prvotetek u levé zadní čtvrtě – 4 min 59 s, u dojnic na dalších laktacích u pravé zadní čtvrtě – 5 min 15 s. Ve srovnání průměrné délky dojení všech čtvrtí bylo zjištěno déle trávající dojení u prvotetek ve srovnání s ostatními dojnicemi.

Čas přípravy k dojení zahrnující dobu od nástupu do dojícího robota do začátku dojení byl zjištěn u prvotetek 2 min 4 s a u ostatních dojnic 1 min 54 s.

Z výsledků práce nevyplývá, že by dojení mělo výraznější vliv na prvotelky než na ostatní dojnice ve vztahu k potřebě ulehnutí v časovém úseku 30 minut po dojení. V potřebě příjmu vody nebyl rovněž prokázán větší vliv dojení na některou skupinu dojnic. Vyšší rozdíl vlivu dojení je patrný v potřebě příjmu krmiva do 30 minut po dojení, což je dáno zřejmě vyšší užitkovostí krav na dalších laktacích.

Celkový vliv automatického dojícího systému na welfare stáda dojnic lze posoudit velice kladně. Robot je součástí stáje a krávy žádným způsobem nestresuje. Odpadá zde denní harmonogram dojení jako u klasických dojíren. Krávy jsou rušeny jen minimálně, a to obvykle jen při odklizení mrvy a při krmení. Jejich užitkovost je vysoká, což souvisí nejen s welfare ale také se složením krmné dávky. Zdravotní stav mléčné žlázy dojnic je také na vysoké úrovni, jelikož robot dodržuje hygienické postupy před, při i po dojení. V době našeho pozorování nebyl ve stádě zjištěn žádný případ mastitidy.

Dojící robot tedy zlepšuje nejen welfare zvířat, ale také zajišťuje chovatelům úsporu času i pracovních sil.

VI. SEZNAM LITERATURY

1. TOMAN, Miroslav, a kol. Veterinární imunologie. 1. vydání. Praha : Grada Publishung, spol. s.r.o., 2000. 416 s. ISBN 80-7169-727-3.
2. VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila, a kol. Etologie hospodářských zvířat. první vydání. České Budějovice : JU ZF České Budějovice, 2001. 168 s. ISBN 80-7040-513-9.
3. MIHOLOVÁ, Blanka. Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat. 1. vydání. Brno : Ediční středisko Veterinární a farmaceutické univerzity Brno, 1999. 303 s. ISBN 80-85774-75-5.
4. JELÍNEK, Pavel, KOUDELA, Pavel, a kol. Fyziologie hospodářských zvířat. 1. vydání. Brno : Grafos, 2003. 414 s. ISBN 80-7157-644-1.
5. SOVA, Zdeněk , a kol. Fyziologie hospodářských zvířat. 2. přepracované vydání. Praha : Severografia, n.p., 1990. 472 s.
6. SNÍŽEK, Jiří . Mastitidy a jejich prevence. Praha : Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1991. 46 s. ISSN 0862-3562.
7. URBAN, František, a kol. Chov dojeného skotu. Praha : Apros, 1997. 289 s. ISBN 80-901100-7-X.
8. ŠOCH, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu., JUZF, České Budějovice, 2005. 288 s. ISBN 80-7040-742-5.
9. JAGOŠ, Přemysl , a kol. Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu. 1.vydání. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1985. 472 s.
10. RYTINA, L.: Aktuální stavy dojnic v ČR. Náš chov. 2009, č. 9, s. 6.
11. ZELINKOVÁ, G. Řešení mastitid a počtu somatických buněk metodou ozdravení rozdoje. Veterinářství 2009;59:98-103
12. KVAPILÍK J., RŮŽIČKA Z. Odhad ztrát způsobených mastitidami. Veterinářství 2009;59:104-108
13. MAIER, K. Beziehungen zwischen Klauen- undEutergesundheit bei Hochleistungsmilch-kuhen. Diss., S. 181, Tierarztliche Hochschule Hannover 2006
14. MEYLAND, M. Mastitis beim Wiederkauer. Aetiologie, Pathogenese, Bartlett, P.C., Agger, J.F.-Houe, H. et al. Incidence of clinical mastitis in Danish dairy cattle and screening for non-reporting in a passively collected national surveil- lance system. Prev Vet Med 2001;29;48(2):73-83

15. ZELINKOVÁ., Mastitidy a problematika počtu somatických buněk – jejich řešení na úrovni stáda. *Veterinářství* 2008;58:234-243
16. POKLUDOVÁ, L., NOVOTNÁ, P., HERA, A. : Současné možnosti antimikrobní terapie mastitid v ČR. *Veterinářství* 2007;57:28-35
17. SEYDLOVÁ, Růžena. Enviromentální mastitidy. In Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinářské suroviny : Sborník příspěvků. 1. vydání. [s.l.] : Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rápotín, 2006. s. 32-37. ISBN 80-903142-6-0.
18. VERGRICHT, Jiří , a kol. Inovace technických a technologických systémů pro chov dojnic : Metodická příručka MZe ČR. Praha : Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008. 80 s. ISBN 978-80-86884.37-0.
19. KVAPILÍK, J.: Automatizované dojení krav (dojící roboty) : Dosavadní poznatky a názory. VÚŽV Praha Uhřetěves, 2005. 60 s. ISBN 80-86454-58-4
20. FRANCK, Dierk . Etologie. 2.přepracované a rozšířené vydání. Praha : Karolinum, 1996. 322 s. ISBN 80-7066-878-4.
21. HROUZ, J., a kol. Etologie hospodářských zvířat. MZLU, Brno 2007. 185 s. ISBN 978-80-7157-463-7.
22. HAVLÍK V. (2008) Holandská firma Lely oslavila 15 let robotického dojení s Astronautem, *Agro magazín*; 2008, č. 5, s. 40-42
23. VEGRICHT, Jiří. Studie využitelnosti automatických dojicích systémů (AMS) v ČR, *Náš chov*; 2000, č. 11, s. 38-42
24. KOPECKÝ, Josef, a kol. Chov skotu. první vydání. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1981. 504 s.
25. ČERVENÝ, Čeněk. Vemeno krávy ve světle funkční morfologie. In *Diagnostika a terapie poranění mléčné žlázy : Sborník referátů odborného semináře*. Hradec Králové : Česká buiatrická společnost, 2007. s. 7-20.
26. HEJLÍČEK, Karel , a kol. Mastitidy skotu. Praha : SZN, 1987. 201 s.
27. MATOUŠEK, Václav, a kol. Speciální zootechnika. první vydání. České Budějovice : JU ZF České Budějovice, 1996. 157 s. ISBN 80-7040-158-3.
28. DOLEŽAL, Oldřich; BÍLEK, Miloslav ; DOLEJŠ, Jan. Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu PRAHA. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004. 70 s. ISBN 80-86454-51-7.
29. BROOM D.M. (1986): Indicatus of poor welfare. *Br.vet.J.*, 142: 524–526
30. MASLOV (1970): In.: ŠOCH M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu., JUZF, České Budějovice, 2005. 288 s. ISBN 80-7040-742-5.

31. CHARVÁT (1970): In.: ŠOCH M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu., JUZF, České Budějovice, 2005. 288 s. ISBN 80-7040-742-5.
32. MACHÁLEK, ANTONÍN. Roboty na českých farmách. Náš chov. 2009, č.12, s. 13-14
33. BOUŠKA, Josef, a kol. Chov dojeného skotu. 1. vydání. Praha: Profi Press, 2006. 186 s. ISBN 80-86726-16-9
34. REECE, Wiliam, O. Fyziologie domácích zvířat. 1 vydání. Praha: Grada Publishing, 1998. 449 s. ISBN 80-7169-547-5

Internetové zdroje:

1. Dojení-roboty [online]. 2009 [cit. 2010-06-6]. Představení projektu. Dostupné z WWW: <http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53>
2. Dojení-roboty [online]. 2010 [cit. 2010-08-22]. Brožura-Merlin. Dostupné z WWW: <<http://www.dojeni-roboty.cz/docs/Brozura-Merlin.pdf>>.
3. Ezzo-vertretung-bunte : Melkroboter [online].Bunte, Voßkuhl, 2009 [cit. 2011-01-15]. Ein- oder Mehrboxenanlage?. Dostupné z WWW: <<http://www.esso-vertretung-bunte.de/agrar-infos/melkroboter5.html>>.
4. STANĚK, Stanislav. Zootechnika [online]. 8. 1. 2009 [cit. 2010-6-03]. Mléčná užitkovost HZ. Dostupné z WWW: <<http://www.zootechnika.cz/clanky/obecna-zootechnika/zootechnika/mlečna-užitkovost-hz.html>>.
5. Dojení-roboty : Výzkum a hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot v chovu dojnic se zaměřením na zlepšení efektivity systému a welfare dojnic (QH91260) [online]. 2010 [cit. 2010-06-06]. úvodní stránka. Dostupné z WWW: <<http://www.dojeni-roboty.cz/>>.
6. DE KONING, Kees. Automatické dojení: management a mléčná kvalita. In International workshop : The future of the quarter individual milking. 14.-15. September 2010, Potsdam. [online]. Potsdam: Leibnitz-Institut für Agrartechnik, 2010 [cit. 2010-07-09]. Dostupné z WWW: <http://opus.kobv.de/slb/volltexte/2010/3233/pdf/BAB_Heft_76.pdf>.
7. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2011-04-4]. Dojící roboty v ČR. Dostupné z WWW: <http://dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59>

8. Dojení-roboty [online]. 2010 [cit. 2010-10-9]. Z odborných periodik. Převzato z: Elite 2/2010. Srovnání nákladů za energii a vodu u dojíčích robotů. Dostupný z WWW: <http://dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=81:srovnani-naklad-za-energii-a-vodu-u-dojicich-robot&catid=37:periodika&Itemid=84>
9. Dojení-roboty [online]. 2010 [cit. 2010-10-9]. Z odborných periodik. Převzato z: DLG-Mitteilungen 6/2010. Všední den s robotem. Dostupný z WWW: <http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=84:vedni-den-s-robotem&catid=37:periodika&Itemid=84>
10. Holstein [online]. 2010 [cit. 2011-04-5]. Dostupné z WWW: <http://www.holstein.cz/index.php?option=com_easytablepro&view=easytable&id=3&sort_order=ASC&filter_type=LIKE&Itemid=57>.
11. Bauer-technics [online]. 2010 [cit. 2011-04-5]. Dostupné z WWW: <<http://www.bauer-technics.com/cz/systemy-rizeni-stada>>
12. JEŽKOVÁ, Alena. Naschov [online]. 2011 [cit. 2011-04-6]. Jak na záněty mléčné žlázy. Dostupné z WWW: <http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Jak-na-zanety-mlecne-zlazy__s485x48965.html>
13. Delvalczech [online]. 2009 [cit. 2011-04-6]. Vodní napáječky. Dostupné z WWW: <<http://www.delvalczech.cz/Products/CowComfort-and-farm-supply/Water-bowls/default.htm>>
14. MACHÁLEK, A.; ŠIMON, J.; FABIANOVÁ, M. Analýza a metodika vyhodnocení rychlosti nasazování strukových násadců u dojíčích robotů. Agritech science [online]. 2010, 11, [cit. 2011-04-7]. Dostupný z WWW: <<http://www.dojeni-roboty.cz/docs/nasazovani.pdf>>.
15. WEBER, Stefan. Dojení-roboty [online]. 2010 [cit. 2011-04-7]. Dojíčí roboty ve větších stádech. Dostupné z WWW: <http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=85:dojici-roboti-ve-vtich-stadech&catid=37:periodika&Itemid=84>

VII. PŘÍLOHY

7.1 Seznam obrázků v příloze

Obrázek 1: Snímek farmy Basík satelitního vyhledavače Google maps

Obrázek 2: Robot Laly Astronaut A3 pohled na rameno

Obrázek 3: Pohled na kartáče a dojící násadce dojícího robota

Obrázek 4: Ovládací panel dojícího systému

Obrázek 5: Pohled na stáj a na zásobník krmiva

Obrázek 6: Pohled na robota ze stáje

Obrázek 7: Pohled na produkční část stáje

Obrázek 8: Dojnice několik hodin před porodem

Obrázek 9: Ocenění za nejvyšší produkci T+B

7.2 Seznam tabulek v příloze

Tabulka 5: Pořadí nejlepších stájí za rok 2010

Tabulka 6: Pořadí nejlepších prvotetek za rok 2010

Tabulka 7: Pořadí nejlepších krav za rok 2010

Tabulka 8: Návrh krmné dávky pro dojnici na farmě Basík

7.3 Seznam grafů v příloze

Graf 15: Dojivost v průběhu dne

Graf 16: Počet dojení v průběhu dne

Obrázek 1: Snímek farmy Basík ze satelitního vyhledavače Google maps



Obrázek 2: Robot Lely Astronaut A3 pohled na rameno



Obrázek 3: Pohled na kartáče a dojící násadce dojícího robota



Obrázek 4: Ovládací panel dojícího systému



Obrázek 5: Pohled na stáj a na zásobník krmiva



Obrázek 6: Pohled na robota ze stáje



Obrázek 7: Pohled na produkční část stáje



Obrázek 8: Kráva několik hodin před porodem



Obrázek 9: Ocenění za nejvyšší produkci T+B



Tabulka 5: Pořadí nejlepších stájí za rok 2010

| Poradí | Podnik | Staj | Okres | PLEM | KS | %PKH | PL | DL | KGM | %t | KGT | %b | KGB | T+B | MEZ |
|--------|----------------------|---------------------|------------------|------|-----|------|-----|-----|--------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 1 | BASIK MILAN, ING. | ZARYBNICNA LHOTA 15 | TABOR | HH* | 54 | 100 | 2.2 | 302 | 13,358 | 3.54 | 473 | 3.28 | 438 | 911 | 411 |
| 2 | KOPECKY PAVEL | JIRETICE | BENESOV | HH* | 68 | 100 | 2.5 | 304 | 12,410 | 3.87 | 480 | 3.27 | 405 | 885 | 444 |
| 3 | AGRAS BOHDALOV, A.S. | BOHDALOV VKK | ZDAR NAD SAZAVOU | HH* | 655 | 100 | 2.3 | 299 | 12,152 | 3.68 | 447 | 3.21 | 390 | 837 | 404 |
| 4 | AGRODR. NACERADEC | NACERADEC | BENESOV | HH* | 171 | 99 | 1.9 | 303 | 11,189 | 4.05 | 453 | 3.22 | 361 | 814 | 411 |
| 5 | VYJIDACEK RADOMIR | VYSEHORKY 5 | SUMPERK | HH* | 28 | 100 | 2.2 | 299 | 11,542 | 3.71 | 428 | 3.27 | 377 | 805 | 418 |
| 6 | VZOD ZASOVA | ZASOVA K 1 | VSETIN | HH* | 227 | 100 | 2.0 | 301 | 11,271 | 3.91 | 441 | 3.18 | 358 | 799 | 411 |
| 7 | JINDROVA ZEMED.FARMA | LIPANOVICE | PRACHATICE | HH* | 87 | 99 | 2.2 | 303 | 11,358 | 3.66 | 416 | 3.32 | 377 | 793 | 423 |
| 8 | MLECNA FARMA S.R.O. | LUBINA VKK | NOVY JICIN | HH* | 424 | 99 | 2.2 | 300 | 11,675 | 3.59 | 419 | 3.21 | 374 | 793 | 420 |
| 9 | ZERAS AS RADOST.NIO. | RADOSTIN | ZDAR NAD SAZAVOU | HH* | 538 | 100 | 2.0 | 303 | 11,657 | 3.51 | 410 | 3.26 | 380 | 790 | 388 |
| 10 | ZDV VESELKA | TICHONICE | BENESOV | HH* | 243 | 100 | 2.1 | 301 | 10,833 | 4.12 | 446 | 3.17 | 343 | 789 | 439 |

Zdroj: 10

Tabulka 6: Pořadí nejlepších prvotetek za rok 2010

| Poradí | číslo | Chovatel | stáj | středisko | Otec | L | Kg M | % T | Kg T | % B | Kg B | T+B | MD |
|--------|------------|----------------------|---------------------|------------------|---------|---|-------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 242734-931 | ZD BRLOH | BRLOH-VKK | CESKY KRUMLOV | NXA-056 | 1 | 16182 | 4.08 | 661 | 3.31 | 536 | 1197 | 26/02 |
| 2 | 242781-931 | ZD BRLOH | BRLOH-VKK | CESKY KRUMLOV | NEA-053 | 1 | 14141 | 4.41 | 624 | 3.31 | 468 | 1092 | 33/00 |
| 3 | 298383-931 | BASIK MILAN, ING. | ZARYBNICNA LHOTA 15 | TABOR | NEA-483 | 1 | 13510 | 4.42 | 597 | 3.44 | 465 | 1062 | 25/19 |
| 4 | 296491-961 | ZERAS AS RADOST.N/O. | RADOSTIN | ZDAR NAD SAZAVOU | NGA-552 | 1 | 15248 | 3.57 | 544 | 3.20 | 488 | 1032 | 24/06 |
| 5 | 272396-961 | ZERAS AS RADOST.N/O. | RADOSTIN | ZDAR NAD SAZAVOU | NXA-056 | 1 | 14000 | 4.12 | 577 | 3.23 | 452 | 1029 | 22/14 |
| 6 | 313287-931 | AGRODRUZSTVO ZAHORI | OSLOV NK | PISEK | NXA-457 | 1 | 13499 | 4.13 | 558 | 3.47 | 468 | 1026 | 23/05 |
| 7 | 274706-961 | AGRAS BOHDALOV, A.S. | BOHDALOV VKK | ZDAR NAD SAZAVOU | NEA-392 | 1 | 14328 | 3.78 | 542 | 3.25 | 465 | 1007 | 24/12 |
| 8 | 164563-932 | FARMA CIHAN S.R.O. | CIHAN | KLATOVY | NEA-021 | 1 | 12785 | 4.45 | 569 | 3.38 | 432 | 1001 | 33/24 |
| 9 | 272494-961 | ZERAS AS RADOST.N/O. | RADOSTIN | ZDAR NAD SAZAVOU | NEA-124 | 1 | 15852 | 3.19 | 505 | 3.12 | 495 | 1000 | 23/10 |
| 10 | 274614-961 | AGRAS BOHDALOV, A.S. | BOHDALOV VKK | ZDAR NAD SAZAVOU | NXA-472 | 1 | 15009 | 3.52 | 529 | 3.14 | 471 | 1000 | 27/02 |

Zdroj: 10

Tabulka 7: Pořadí nejlepších krav za rok 2010

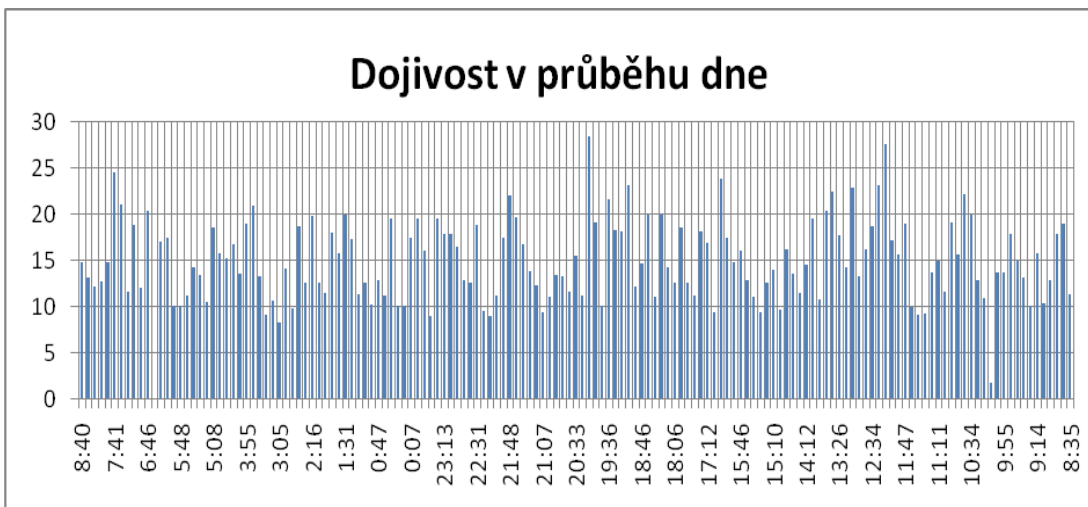
| Pořadí | Číslo | Chovatel | Stáj | Středisko | Otec | L | Kg M | % T | Kg T | % B | Kg B | T+B | MD |
|--------|------------|----------------------|---------------------|------------------|---------|---|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 118041-101 | KOPECKY PAVEL | JIRETICE | BENESOV | NX-698 | 6 | 17699 | 4.20 | 743 | 3.37 | 597 | 1340 | 391 |
| 2 | 185579-961 | ZERAS AS RADOST.N/O. | RADOSTIN | ZDAR NAD SAZAVOU | NEB-728 | 3 | 17771 | 3.70 | 657 | 3.44 | 612 | 1269 | 456 |
| 3 | 008296-961 | AGRAS BOHDALOV, A.S. | BOHDALOV VKK | ZDAR NAD SAZAVOU | NGA-441 | 4 | 17954 | 3.61 | 649 | 3.30 | 593 | 1242 | 392 |
| 4 | 109449-921 | KOPECKY PAVEL | JIRETICE | BENESOV | NEA-002 | 3 | 18129 | 3.63 | 658 | 3.11 | 563 | 1221 | 457 |
| 5 | 145302-981 | ZD JAVORNIK TICHA | TICHA VKK | NOVY JICIN | NXA-056 | 2 | 12837 | 6.22 | 798 | 3.28 | 421 | 1219 | 360 |
| 6 | 109468-921 | KOPECKY PAVEL | JIRETICE | BENESOV | NEA-231 | 2 | 16600 | 3.80 | 630 | 3.49 | 579 | 1209 | 436 |
| 7 | 129641-932 | MECHOLUPSKA ZEM.A.S. | PREDSLAV | KLATOVY | NBY-078 | 2 | 15759 | 4.35 | 686 | 3.32 | 523 | 1209 | 424 |
| 8 | 153325-921 | AGRODR. NACERADEC | NACERADEC | BENESOV | NEA-025 | 2 | 16603 | 4.13 | 685 | 3.12 | 518 | 1203 | 358 |
| 9 | 242734-931 | ZD BRLOH | BRLOH-VKK | CESKY KRUMLOV | NXA-056 | 1 | 16182 | 4.08 | 661 | 3.31 | 536 | 1197 | 2602 |
| 10 | 130953-971 | MORAVSKA ZEMEDELSKA | PROSENICE | PREROV | NX-862 | 3 | 14631 | 4.71 | 689 | 3.40 | 498 | 1187 | 343 |
| 11 | 108076-921 | AGRODR. NACERADEC | NACERADEC | BENESOV | NEA-113 | 3 | 16675 | 3.94 | 657 | 3.14 | 524 | 1181 | 587 |
| 12 | 187640-961 | AGRAS BOHDALOV, A.S. | BOHDALOV VKK | ZDAR NAD SAZAVOU | RED-428 | 2 | 15749 | 4.17 | 657 | 3.31 | 521 | 1178 | 471 |
| 13 | 114684-971 | VYJIDACEK RADOMIR | VYSEHORKY 5 | SUMPERK | NXA-066 | 4 | 15698 | 4.20 | 660 | 3.27 | 514 | 1174 | 431 |
| 14 | 123569-981 | MLECNA FARMA S.R.O. | LUBINA VKK | NOVY JICIN | NEB-924 | 2 | 18682 | 3.26 | 609 | 3.00 | 561 | 1170 | 559 |
| 15 | 109462-921 | KOPECKY PAVEL | JIRETICE | BENESOV | NGA-436 | 3 | 14907 | 4.43 | 660 | 3.42 | 510 | 1170 | 478 |
| 16 | 134115-971 | MORAVSKA ZEMEDELSKA | PROSENICE | PREROV | NEA-204 | 2 | 16369 | 3.85 | 631 | 3.27 | 536 | 1167 | 628 |
| 17 | 164813-953 | ZESPO CZ S.R.O. | PISECNA H | USTI NAD ORLICI | NEA-319 | 2 | 13878 | 4.81 | 668 | 3.52 | 489 | 1157 | 414 |
| 18 | 272280-961 | ZERAS AS RADOST.N/O. | RADOSTIN | ZDAR NAD SAZAVOU | NXA-056 | 2 | 18004 | 3.38 | 609 | 3.02 | 544 | 1153 | 344 |
| 19 | 011912-981 | MLECNA FARMA S.R.O. | LUBINA VKK | NOVY JICIN | NBY-219 | 4 | 15941 | 4.02 | 641 | 3.21 | 511 | 1152 | 538 |
| 20 | 075116-931 | BASIK MILAN, ING. | ZARYBNICNA LHOTA 15 | TABOR | NEB-943 | 4 | 16024 | 4.00 | 641 | 3.18 | 510 | 1151 | 355 |

Zdroj: 10

Tabulka 8: Návrh krmné dávky pro dojnici na farmě Basík

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|--------------|
| Skupina zv. | Dojnice | Hmotnost zv. | 650 | kg | Obsah tuku | 4,00 | % | | |
| Počet zvířat | 1 | Denní užitkov. | 40 | kg | Obsah bílkovin | 3,50 | % | | |
| Krmné dny | 1 | | | | Korekce suš. | 6,20 | | | |
| Mléko z NEL | | 32,5 | kg | | Mléko z vNS | 31,8 | kg | | |
| Bilance N v bachoru | | -3,0 | g | | Mléko z NL | 31,7 | kg | | |
| Základní KD | Krm.[kg] | Sušina | Suš.[kg] | Suš.[%] | NEL [MJ] | NL [g] | vNs [g] | bNb [g] | Kč/q |
| Basík-kuk.sil. 12.11.09 | 30,00 | 315 | 9,56 | 41,57 | 6,13 | 75 | 125 | 159 | 48,50 |
| Basík-jetelová 9.7.2010 | 16,00 | 253 | 3,96 | 17,25 | 5,14 | 160 | 131 | 267 | 14,40 |
| Basík-travní vlhčí15.10.2010 | 6,00 | 233 | 1,37 | 5,96 | 5,36 | 153 | 130 | 248 | 19,40 |
| Basík-travní sušší15.10.2010 | 6,00 | 280 | 1,65 | 7,17 | 4,82 | 110 | 116 | 303 | 20,80 |
| pšenice-Tábor | 1,70 | 870 | 1,70 | 7,41 | 8,84 | 132 | 172 | 0 | 287,36 |
| Sojový extr. šrot 46 %NL | 1,50 | 880 | 1,30 | 5,65 | 8,63 | 534 | 323 | 0 | 915,00 |
| Kukuřice D. | 1,50 | 783 | 1,15 | 4,99 | 9,01 | 102 | 170 | 0 | 450,00 |
| Řepkový extr. šrot - 00 | 1,30 | 880 | 1,13 | 4,90 | 7,31 | 399 | 219 | 0 | 435,00 |
| Basík seno 06 | 1,00 | 860 | 0,85 | 3,68 | 4,93 | 100 | 116 | 314 | 210,00 |
| RINDAVIT ASS-CO | 0,15 | 970 | 0,14 | 0,62 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 2800,00 |
| RINDAVIT LF-10 | 0,10 | 950 | 0,09 | 0,41 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 2800,00 |
| Krmná sůl | 0,05 | 999 | 0,05 | 0,21 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 350,00 |
| SME BOVI TOP | 0,05 | 900 | 0,04 | 0,19 | 0,00 | 73 | 0 | 0 | 5028,50 |
| PS - Basík- ZZN Pe-15.10.2010 | | 887 | | | | | | | 565,39 |
| AF - TIRSANA EXTRA | 0,00 | 1 000 | 0,00 | | | | | | 1157,00 |
| bilance na kg | | 352 | | | 6,23 | 144 | 145 | 160 | |
| Dávka na den | 65,35 | | 22,99 | | 143,18 | 3 313 | 3 332 | 3 680 | 62,44 |

Graf 15:



Graf 16:

