

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Porovnání vlivu dojení krav dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic

Autor bakalářské práce:

Veronika Hadačová

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

České Budějovice
2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Veronika HADAČOVÁ
Osobní číslo: Z11248
Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů
Název tématu: Porovnání vlivu dojení krav dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic
Zadávající 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

Metodika: Studentka 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. Dále bude sledováno pořadí a doba nástupu dojnic do dojírny v závislosti na stávajícím pořadí laktace a vytíženost robota ve vztahu k denní době. Po ukončení dojení bude po dobu 30 minut sledován u jednotlivých krav příjem krmiva a napájecí vody a případné ulehnutí. Při práci využije zootechnické a veterinární podklady a vlastní etologická pozorování.

Zjištěné ukazatele budou zpracovány do tabulek a grafů a statisticky vyhodnoceny.

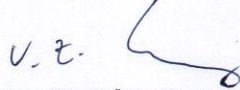
Členění práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - Úvod, literární přehled, metodika, výsledky a diskuse, závěr a přehled použité literatury.

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

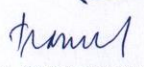
Seznam odborné literatury:

- 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 dojení kráv a kvalita mléka. SCPV Nitra, 2008, 105 s. ISBN 978-80-88872-80-1.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., Dr.h.c.**
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů
Konzultant bakalářské práce: **Ing. Luboš Záborský**
Katedra genetiky, šlechtění a výživy
Datum zadání bakalářské práce: **21. října 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2014**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., Dr.h.c.
děkan

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


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. října 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce na téma „ Porovnání vlivu dojení krav dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic“, v nezkrácené podobě, v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivované zemědělskou fakultou, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 3. dubna 2014

.....
Veronika Hadačová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc. Dr. h. c. za odborné vedení a ochotu se mnou spolupracovat při bakalářské práci. Také mé velké dík patří konzultantovi Ing. Lubošovi Zábranskému za trpělivost, ochotu a vstřícnost při konzultacích a dohled na celý sled bakalářské práce. V neposlední řadě patří poděkování mé rodině za obrovskou podporu, kterou mi poskytla při mém studiu.

OBSAH

SUMMARY

1.	ÚVOD.....	10
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
2.1	PLEMENA SKOTU.....	11
2.1.1	HOLŠTÝNSKÝ SKOT.....	11
2.1.1.1	Charakteristika Holštýnského skotu.....	11
2.1.1.2	Fenotyp Holštýnského skotu.....	12
2.1.2	ČESKÝ STRAKATÝ SKOT.....	12
2.2	MLÉČNÁ ŽLÁZA.....	12
2.2.1	STAVBA MLÉČNÉ ŽLÁZY.....	13
2.2.1.1	Vývodný systém.....	13
2.2.1.2	Struk.....	13
2.2.1.3	Závěsné ústrojí vemene.....	14
2.2.2	LAKTACE.....	14
2.2.2.1	Sekrece mléka.....	15
2.2.2.2	Složení mléka.....	15
2.2.2.3	Složení mleziva.....	15
2.2.2.4	Spouštění mléka.....	16
2.2.2.5	Útlum ejakce mléka.....	17
2.2.2.6	Dodjování.....	17
2.3	AUTOMATIZACE PROCESU DOJENÍ.....	17
2.3.1	ROBOTIZOVANÉ DOJENÍ.....	18
2.3.1.1	Stav v ČR.....	18
2.3.2	DOJÍCÍ ROBOTY V ČR.....	19
2.3.2.1	DeLaval.....	19
2.3.2.2	Galaxy.....	20

2.3.2.3	Zenith Pro	20
2.3.2.4	Merlin	20
2.3.2.5	LELY Astronaut	21
2.3.3.	Box dojcích robotů	21
2.3.3.1.	Fáze dojení	22
2.3.3.2.	Produkce mléka.....	22
2.3.3.3.	Frekvence dojení.....	23
2.3.3.4.	Zvířata vhodná pro dojení robotem	23
2.3.3.5.	Systém krmení v AMS.....	23
2.4	WELFARE	24
2.4.1.	WELFARE DOJNIC	24
2.5	ETOLOGIE	25
2.5.1.	Důvody proč studovat chování zvířat.....	26
2.5.2.	Přežvykování.....	26
2.5.3.	Pitný režim.....	26
2.5.4.	Krmení.....	27
2.5.5.	Odpočinek	27
2.6	STRES.....	28
2.6.1	Dělení stresu	28
2.6.2	Stresory	28
2.6.2.1	Reakce těla na stresory.....	29
2.6.2.2	Stresové reakce	29
2.6.3	Vliv stresu na produkci a kvalitu mléka.....	30
3.	METODIKA	32
3.1	Charakteristika lokalit	32
3.2	Metodika pozorování.....	32
4.	VÝSLEDKY A DISKUZE	33

4.1. Výsledky a diskuse	33
5. ZÁVĚR	38
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	39
7. PŘÍLOHY	44

SUMMARY

Life comfort of dairy cows is in concern of those breeders who are trying to meet all requirements of welfare and minimizing deficiencies in barns. In terms of welfare an automatized milking is most suitable mean how to reduce most of stress factors in stables.

Data for processing results of this work was mined based on own ethological daily basis observations. The observations took place in two independent enterprises with different kind of breed (holstein and czech mottled cattle) between 21. 2. 2013 and 21. 3. 2013. From activity of dairy cows after 30 minutes after releasing from milking robot was found, that especially dairy cows for II. and higher lactation goes to feed immediately after milking. However, comparison of drinking of both groups led to conclusion, that group Holstein drank more often after milking. First-calvers went for a drink from 37% and dairy cows for higher lactation from 36%. First-calvers from czech mottled cattle group went for a drink from 30% and dairy cows for higher lactation from 23%.

The next part of observation was recumbence after milking. In general 13 cows and from those only 4 first-calver lay down which is very positive finding in terms of health of udder and stress factor by first-calvers. Most of recumbencies was by cows on II and higher lactation of czech mottled cattle group where lay down 7 cows (5 %).

Freedom of movement and reducing of stress factors in barn leads to higher comfort of cows and their welfare and milking robot meets requirements. It can be said that using milking robot is best practise for future of milked cattle.

1. ÚVOD

Robotizované dojení je v dnešní době stále více využíváno. Limitním faktorem zůstávají především finance. Menší statky si musí řádně promyslet, zda investovat tolik peněz do dojícího robota. Také je zapotřebí uvažovat o pohodlí zvířat, kdy dojnice nejsou nuceny dojít do dojíren a mají zcela volný přístup do automatického systému dojení (dále jen AMS).

Dojící robot je zcela samostatný, zastává téměř všechny úkony dojiče. Sám vyhodnocuje data, která chovatel z klasického dojení nezjistí (váha, množství nadojeného mléka, výskyt mastitid aj.) Poté co si dojnice navyknou, tak se postupně snižuje tlak na zvířata a ty naprosto nenuceně mohou navštívit robota po dobu 24 hodin denně. Špatná hygiena má nepříznivý vliv na zdravotní stav vemene, a proto je z hlediska hygieny dojení robotem na vysoké úrovni, zejména očista struků a závěrečná desinfekce společně s řádným proplachem zařízení.

Životní pohoda dojnic, je v popředí zájmu chovatelů, kteří se snaží o splnění všech požadavků welfare a minimalizaci nedostatků ve stájích. Právě z hlediska welfare je robotizované dojení nejvhodnějším prostředkem jak odbourat většinu stresových faktorů ve stáji. Pokud chce tedy chovatel dosáhnout v budoucnu vyšších výsledků v mléčné užitkovosti a zároveň zlepšit pohodlí a zdraví svých dojnic bude nutné zainvestovat do AMS.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 PLEMENA SKOTU

V současné době jsou v České republice chovány dvě základní, přibližně stejně početné populace dojeného skotu. Nejrozšířenějším zatím zůstává český strakatý skot. Druhým rozšiřujícím se plemenem je holštýnský skot (BOUŠKA *et al.*, 2006).

2.1.1 HOLŠTÝNSKÝ SKOT

Nejrozšířenější světové plemeno odvozuje svůj původ z populace černostrakatého skotu severozápadní Evropy, chovaného původně od Fírska, přes Šlesvicko-Holštýnsko až po Jutsko. Toto plemeno bylo v průběhu minulého století intenzivně šlechtěno v podmínkách Severní Ameriky. Vzniklo tak plemeno, které nemá konkurenci v produkci mléka (BOUŠKA *et al.*, 2006).

V české republice se začalo s chovem černostrakatého skotu v 60. letech 20. století importy z Dánska, Holandska a Německa. Po roce 1990 se plemenitba zaměřila na holštýnsko-fríské plemeno. Název plemene byl v roce 2000 vyhlášen jako holštýnské (SAMBRAUS, 2006).

2.1.1.1 *Charakteristika Holštýnského skotu*

Nejvyšší denní produkce mléka na vrcholu laktace dosahuje běžně u krav prvotetek 30 – 50 kg, u krav na vyšších laktacích pak 50 – 80 i více kg (BOUŠKA *et al.*, 2006). Průměrná užitkovost tohoto plemene na našem území se pohybovala v roce 2009 na úrovni 8721 kg za laktaci. Kvalita masa není vzhledem k užitkovému typu na nejvyšší úrovni (STANĚK, 2009). Tato vysoká schopnost produkovat mléko klade velké nároky na výživu a krmení dojníc, na udržování reprodukčních funkcí plemenic a celkově tak na kvalitu chovného prostředí. Holštýnsko-fríské plemeno má bezesporu dominantní postavení ve světové populaci dojeného skotu, neboť se na ní podílí více než jednou třetinou. Celková populace holštýnského plemene činí celo-

světově 70-80 milionů krav (BOUŠKA *et al.*, 2006). Populace na našem území čítá 158 000 kusů (STANĚK, 2009).

2.1.1.2 Fenotyp Holštýnského skotu

Plemeno je charakteristické černostrakatým zbarvením s bílou lysinou na hlavě. Určitá část zvířat je nositelem recesivní alely červenostrakatého zbarvení (cca 10 – 15 %) a pro tato zvířata se vžilo označení RED Holštýn (ANONYMUS, 2010). Požadovaný zevnějšek zvířat lze charakterizovat velkým tělesným rámcem s vyvinutým středotrupím, zajišťujícím předpoklad konzumace velkého množství krmiva. Tělesný rámec je charakterizován především požadovanou kohoutkovou výškou krav v dospělosti 147 cm a živou hmotností 680 kg (BOUŠKA *et al.*, 2006).

2.1.2 ČESKÝ STRAKATÝ SKOT

Český strakatý skot patří do skupiny plemen kombinovaného skotu, která jsou typická pro oblast centrální Evropy. V těchto oblastech má chov kombinovaného skotu svoji dlouholetou tradici (KUČERA, KRÁL, 2004).

Je původním plemenem skotu na území České republiky. Na celkových stavech skotu v ČR se podílí v současné době přibližně jednou polovinou. Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6000 až 7500 kg mléka. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1300 g v intenzivním výkrmu býku a jatečná výtěžnost nad 58 %. Hospodárnost chovu strakatého skotu je dána ukazateli chovné užitkovosti, především dobrým zdravotním stavem, zejména mléčné žlázy, pravidelnou plodností, snadnými porody a vitalitou telat (ANONYMUS, 2008).

2.2 MLÉČNÁ ŽLÁZA

Mléčná žláza skotu se zakládá již v embryonálním vývoji. Od narození do období pohlavní dospělosti roste mléčná žláza jenom málo. V této fázi vývoje jalovičky přibývá v mléčné žláze hlavně tuková a pojivová tkáň. V pubertě se vemeno začíná

rychle vyvíjet. V tomto období se na úkor tukové tkáně zvětšují a rostou mlékovody a mléčné alveoly. Úplný funkční vývoj mléčné žlázy je dokončen během březosti (BOUŠKA *et al.*, 2006).

2.2.1 STAVBA MLÉČNÉ ŽLÁZY

Mléčná žláza (*mamma*) u hospodářských zvířat nazývána jako vemeno (REECE, 1998) je uložena ve stydké krajině a je rozdělena na pravou a levou polovinu,

kteřá je rozdělena na přední a zadní čtvrtě (DOLEŽAL *et al.*, 2000). Rovněž každá polovina má oddělené a nezávislé krevní a nervové zásobení, lymfatickou drenáž a závěsné ústrojí vemene (REECE, 1998). Všechno mléko z jednoho struku je produkováno jednou čtvrtí vemene. Mléko vychází strukovým kanálkem, který je těsně uzavřen svalovým svěračem (URBAN *et al.*, 1997).

2.2.1.1 Vývodný systém

Četné vývody od jednotlivých sekrečních jednotek se spojují a vytvářejí větší mlékovody, ústící do mlékojemu. Vývodné kanálky jsou označovány jako lalůčkové vývody a lalokové mlékovody podle toho, z jakého útvaru mléko odvádějí. Tudíž názvy nitrolalůčkové a mezilalůčkové vývody označují kanálky uvnitř a mezi lalůčky (REECE, 1999).

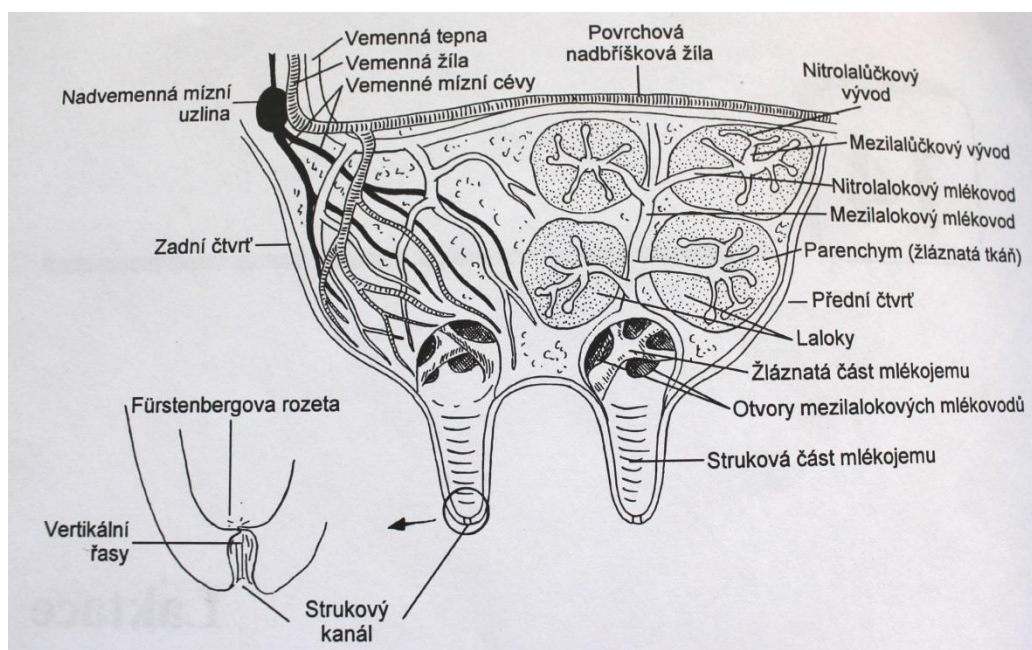
2.2.1.2 Struk

Část mléčné žlázy, ze které se mléko vydojuje nebo je vysáváno mládětem. Každá čtvrt' vemene má vlastní struk. Strukový kanálek začíná u strukové části mlékojemu a končí vnějším otvorem. Ten je normálně uzavřen svěračem z hladké svaloviny, který je ve stěně struku okolo kanálku. Uzavření strukového kanálku zabraňuje výtoku mléka, které je soustředěno v mlékojemu (BOUŠKA *et al.*, 2006). Sliznice strukového kanálku je rozbrázděna vertikálními rýhami, které se nahoře od vnitřního otvoru kanálku radiálně rozbíhají a vytváří růžici strukového kanálku. Jsou to vlastně překrývající se řasy sliznice. Hmotnost mléka v mlékojemech se přenáší dolů a tlačí na tyto slizniční řasy, které překrývají vnitřní otvor kanálku a pomáhají udržet mléko

ve vemeni. Vnější tlak na struk při dojení způsobí vnitřní roztažení struku, tak že překrývající se záhyby sliznice se zvednou a mléko může otvorem vytéci. Záňeť nebo poškození této rozety může zmenšit schopnost uzavření strukového kanálku (REECE, 1999).

2.2.1.3 Závěsné ústrojí vemene

Zavěšení z podélné osy těla poskytuje vemeni závěsné ústrojí, které se skládá z mediálních a laterálních závěsných vazů. Střední závěsný vaz je tvořen elastickými vlákny. Laterální závěsný vaz je složen ze světlé fibrózní vazivové tkáně, která se odděluje ze žluté břišní povázky (REECE, 1999).



Obr. 1 Sagitální řez levou polovinou vemene krávy (REECE, 1998)

2.2.2 LAKTACE

Laktace je tvorba a sekrece mléka (DOLEŽAL *et al.*, 2000). Laktací se rovněž nazývá období, během kterého zvířata produkují mléko, tj. období od porodu do zaprahnutí, čili do doby, kdy ustane sekrece mléka v důsledku blížícího se dalšího porodu. U hospodářských zvířat se dlouhodobou selekcí doba laktace výrazně prodloužila a zvýšilo se i množství produkovaného mléka. U krávy je průměrná délka laktace

kolem 300 dnů (JELÍNEK *et al.*, 2003). Dle REECE (1998) je laktace významnou součástí reprodukčního procesu, neboť výživa mláďat je předpoklad jejich přežití.

Dosažení vrcholu produkce mléka dojnice nastává mezi druhým a osmým týdnem po porodu a potom má sestupnou tendenci. Pro její udržení musí být zachován počet buněk schopných syntetizovat mléko a alveolární aktivita – mléko musí být pravidelně z mléčné žlázy vysáváno nebo vydojováno. Hormony, které jsou pro udržení této funkce nezbytné, jsou prolaktin, růstový hormon, inzulin, parathormon, adrenokortikotropní hormon a tyreotropin hormon (URBAN *et al.*, 1997).

2.2.2.1 Sekrece mléka

Hlavním místem sekrece mléka jsou alveolární buňky mléčné žlázy, ve kterých probíhají složité biochemické procesy za účasti různých enzymů. Na laktaci se však podílí celý organismus. Přeměna látek potravy na prekurzory mléka probíhá v převážné míře mimo mléčnou žlázu (JELÍNEK *et al.*, 2003). Na vytvoření 1 litru mléka musí protéct vemenem 540 l krve. Mléčný tuk se tvoří ve vemeni z glycerolu a mastných kyselin. Glycerol je tvořen z glukózy krve. Mléčné bílkoviny se tvoří z volných aminokyselin přinášejících krví k mléčné žláze. Laktóza vzniká z krevní glukózy ve vemeni. Minerální látky a vitamíny mléka přecházejí z krve přímo do mléka (LOUDA *et al.*, 1994).

2.2.2.2 Složení mléka

Mléko je jediným a nezbytným zdrojem výživy novorozených mláďat savců a velice hodnotnou potravinou pro člověka, obsahující téměř kompletní soubor látek pro normální vývoj organismu (JELÍNEK *et al.*, 2003). Základní složení mléka je dáno obsahem: vody, lipidů, sacharidů (převážně laktóza), proteinů (hlavně kaseiny) a minerálů (převažuje vápník) (REECE, 1999).

2.2.2.3 Složení mleziva

Mlezivo je sekret mléčné žlázy vylučovaný těsně před porodem a prvních 5 – 7 dnů laktace. Je nažloutlé vlivem vysokého obsahu karotenu, má vazkou konzistenci

a slanou chuť. Nejvýznamnější složkou mleziva jsou imunoglobuliny. Těsně po porodu se u telat resorbuje z mleziva kolem 50 % protilátek, proto má tak velký význam včasné a dostatečné podání mleziva (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Tab. č. 1: Složení mleziva a mléka dojnice (JELÍNEK *et al.*, 2003).

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	2,07
Laktóza	2,5	5,0
mléčný tuk	3,4	3,6
minerální látky	1,8	0,7

2.2.2.4 Spouštění mléka

Dokonalá znalost fyziologie spouštění mléka je nezbytným předpokladem pro dosažení co nejlepšího výsledku dojení. Na rozdíl od jiných žláz s vnější sekrecí opouští mléko mléčnou žlázu pouze při sání nebo dojení. Nervové impulzy vzniklé podrážděním struku jdou nervovými drahami přes hypotalamus do neurohypofýzy, kde se uvolní oxytocin. Krevním oběhem se oxytocin dostane do mléčné žlázy a vyvolá stah kontraktálních elementů mléčných alveolů a tubul (JELÍNEK *et al.*, 2003). Také je podmíněna klidnou a nestresovou situací. Vystrašená a stresovaná zvířata mléko nespustí (URBAN *et al.*, 1997).

2.2.2.5 Útlum ejakce mléka

Vypuzování mléka závisí do značné míry na funkčním stavu centrální nervové soustavy. Podle charakteru podnětů mohou v mozkové kůře vzniknout jak dočasná spojení, tak i negativní reakce, brzdící uvolňování mléka. V praxi se setkáváme s útlumem v mozkové kůře dojnic spojeným s narušením ejakčního reflexu velmi často. Každý zásah do návykového režimu ve stáji (výměna dojiče, změna pořadí dojení, atd.) může vést ke snížení produkce mléka. Průběh ejakce může být nepříznivě ovlivněn různými stresovými faktory. Je známo, že stresory aktivují adrenosympatický systém a uvolňuje se značné množství adrenalinu a noradrenalinu. Adrenalin se uplatňuje jednak jako antagonist oxytocinu bezprostředně na vypuzování mléka tím, že vyvolává relaxaci buněk mléčných alveol a jednak blokuje vypuzování mléka, tím že omezuje přítok oxytocinu k buňkám mléčné žlázy (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.2.2.6 Dodojování

Je stále spojené s myšlenkou, že na jedné straně se tím zvyšuje produkce mléka a jeho tučnost a na druhé straně se snižuje riziko vzniku infekcí vemene v důsledku odstranění mléka z cisterny, struku a vemene. Nevydojené mléko je považované za možný zdroj živin potřebný pro růst pronikajících bakterií přes strukový kanál. V poslední době se však více doporučuje, aby se dojení ukončovalo stažením dojící soupravy bez předchozího dodojení. Údajně se zlepšují tvarové vlastnosti struku, snižuje se působení podtlaku na tkáň struků a zabraňuje se dojení na prázdno (BROUČEK *et al.*, 2013).

2.3 AUTOMATIZACE PROCESU DOJENÍ

Automatizace znamená především odstranění lidského faktoru z procesu dojení. Krávy jsou velice citlivá zvířata na stres, a mnohé projevují neklid už jen z přítomnosti nevládného ošetřovatele. Klasické systémy nedávají dojnícím volnost a možnost volby (ŠŤASTNÝ, 2008).

Posledních několik let je chov dojnic v chovatelsky vyspělých zemích stále více poznamenáván nástupem zdokonalených dojících robotů. Jejich modernizované vari-

anty naznačují, že základní odlišností dojícího robotu od technicky vyspělého provedení dojírny není jenom ve spolehlivě vyřešeném nasazování strukových násadců a jedno nebo víceboxovém robotu, který je součástí produkční stáje bez nároku na zvláštní budovu či místnost – dojírnu. Robotizované dojení v současném pojetí totiž neznamena pouze vyšší stupeň automatizace dojení, ale umožňuje zcela nový způsob optimalizace managementu stáda a celé mléčné farmy. V dnešní době existuje širší nabídka dojících robotů, jejichž výrobci přicházejí neustále s dalšími novinkami a technickými vylepšeními. Hlavní odlišnosti spočívají zejména v různých řešeních organizace stáda např. volný pohyb dojnic s dobrovolnou návštěvou dojícího robotu nebo řízený pohyb stáda s individuálním přístupem k jednoboxovým popř. víceboxovým robotům, kde jedna robotická ruka obsluhuje více dojících stání (KNÍŽKOVÁ *et al.*, 2011).

2.3.1 ROBOTIZOVANÉ DOJENÍ

Vývoj dojícího robota se datuje od 70. let, ale v podstatě byly první prototypy testovány až koncem 80. let (URBAN *et al.*, 1997). Převážně 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. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení byl uveden do provozu v roce 1992 (DE KONING, 2005).

2.3.1.1 Stav v ČR

V České Republice je již v provozu přes 150 robotizovaných dojících stání (MACHÁLEK, 2009). Použitelnost pro naše podmínky je pro většinu chovatelů až dosud limitována nejen vysokými pořizovacími náklady, ale také přetrvávající exteriérovou a užitkovostní variabilitou našich stád (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Zavedení AMS do podniků s chovem dojnic vyžaduje přizpůsobení stájí a celého managementu tomuto systému dojení. Negativem AMS je nutnost celoročního pobytu krav ve stájových prostorách, pastva je buď zcela vyloučena, nebo alespoň podstatně omezena.

Robotizované dojení kromě zvýšení mléčné užitkovosti vytváří rovněž předpoklady pro zlepšení celkového zdravotního stavu dojnic. Režimy dojení a krmení mohou být upravovány na základě obrovského množství on-line shromažďovaných denních informací o fyziologickém stavu jednotlivých krav (KIC *et al.*, 1997).

AMS je ve stáji k dispozici 24 hodin denně. Tím umožňuje využít volný čas k provedení mytí systému a technickou údržbu. Z čehož vyplývá, že roboti jsou dojnicím k dispozici přibližně 21 hodin denně (DAVIS *et al.*, 2005). To znamená, že nejvyšší dosažené cíle využití AMS jsou obvykle mezi 85 % a 90 % z celkového času. I když existuje mnoho faktorů ovlivňujících dosažení takto vysokých čísel, jsou dva hlavní faktory, které negativně ovlivňují množství mléka získané pomocí AMS: počet dojnic a frekvence dojení (PETTERSSON *et al.*, 2011).

2.3.2 DOJÍCÍ ROBOTY V ČR

2.3.2.1 DeLaval

DeLaval obchoduje na více než 100 trzích a stará se o zákazníky a jejich farmy o velikosti stáda 1 až 50 000 zvířat. Firma DeLaval je hnací silou ve výrobě mléka po dobu 125 let, již od té doby, co mladý vizionář Gustaf de Laval patentoval svou odstředivku mléka.

Robot DeLaval provádí přípravu struků před dojením, nasazuje strukové násadce, opětovně je nasazuje, je-li to nutné, upravuje polohu mléčné hadice a rozstříkuje dezinfekci na struky po dojení. Systém vizualizace struku s vysokým rozlišením se skládá z optické kamery, která je spojena s dvojitým laserem. Víceúčelové rameno dokáže snadno reagovat na nepravidelnosti v postavení struků s vychýlením struků až do 45° a to u vysoko, široko nebo naopak příliš nízko posazeného vemene (ANONYMUS, 2011).

2.3.2.2 Galaxy

Nizozemská firma Insentec začala v roce 1997 s vlastním vývojem dojících robotů. Po zavedení úspěšného systému dojení robotem Galaxy, získala dvě prestižní ocenění.

Základem dojícího robota značky Galaxy Starline je standardní průmyslový robot, který je přizpůsoben pro dojení. Tento robot lze použít maximálně pro obsluhu dvou stání. Jedno stání je dimenzováno pro 60 kusů. Dojící robot nasazuje a snímá struková pouzdra jednotlivě. Nasazení se provádí na základě laserového zaměření. Nádoj se sleduje i podle jednotlivých čtvrtí. Případné chyby jsou hlášeny do počítače (PINC, 2012).

2.3.2.3 Zenith Pro

Jedná se o robota nizozemské firmy Prolion, která vyrábí jak vícemístné roboty, tak i jednomístné. Podíl víceboxových systémů na celosvětovém trhu s dojícími roboty je přibližně 15 – 20 %. Udávaná kapacita čtyřmístného robota Zenith Pro je 150 krav. Rameno je robustní, odolné, spolehlivé a flexibilní. Dosavadní poruchovost ramena je rovna nule. V každém strukovém násadci je čidlo, které nám kontroluje, zda je ve strukovém násadci struk (ČIHÁK, 2010).

2.3.2.4 Merlin

Firma Fullwood byla založena v roce 1785 bratry Matthewem a Edwardem Fulwoodem v Anglii a má dlouholeté zkušenosti se strojovým dojením. Mnohé prvky použité v robotizovaném dojení Merlin jsou uplatňovány i v klasických systémech dojení v dojárnách. Na českém a slovenském trhu je značka Fullwood známá již přibližně 30 let.

Identifikační systém fungující s Merlinem umožňuje použití ušních známek, transponderů nebo pedometrů. Pedometr Fullwood obsahuje odzkoušenou metodu přesného měření krokové aktivity každého jedince. Výzkum prokázal, že krávy v říji mohou být až 7 krát pohybově aktivnější než běžně jsou. Tato aktivita je monitoro-

vána a přesně určuje reprodukční cykly jedince. Laserová technologie identifikace struků, není ovlivněná odchylkami, jako je například nesymetrické uložení nebo nepravidelný tvar struků. Separační systémy Fullwood umožňují odčleňovat jednotlivá zvířata ze stáda, za účelem jejich ošetření nebo inseminace, případně přesunu do jiných chovných skupin nebo provádět jejich vážení. Příkazy k odčlenění mohou vycházet přímo z Merlinu, nebo z potřeby chovatele (ANONYMUS, 2008).

2.3.2.5 LELY Astronaut

Nizozemská společnost Lely, kterou v České republice zastupuje firma Agro-partner, s.r.o., je na trhu již více než šedesát let. Před dvaceti lety pak přišla s novým systémem dojení pomocí robotu Astronaut. Dnes je na scéně již čtvrtá řada tohoto stájového pomocníka (VELECHOVSKÁ, 2012).

Robot je instalován ve stáji nebo přilehle ke stáji takový způsobem, že podlaha robotu je téměř ve stejné výšce jako podlaha stáje. To umožňuje kravám bezpečný a snadný přístup do a z dojícího robotu. Elektronická známka na každém zvířeti dovoluje systému každou krávu identifikovat pomocí jednoznačného čísla nebo jména a řídicí systém vede o každé krávě konkrétní záznamy (ŠŤASTNÝ, 2010). V dojícím boxu Lely Astronaut probíhá automaticky při každém vstupu dojnice identifikace, vyhodnocení pohybové aktivity, zjištění tělesné teploty a zvážení dojnice. Systém dojícího boxu Lely Astronaut nabízí především následující přednosti:

- vysoce kvalifikovaný a kvalitní management stáda
- možnost zvýšení dojivosti
- zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy častějším dojením
- naprostá svobodná volba chování a dojení pro zvíře (PŘIKRYL, 2003).

2.3.3. Box dojících robotů

Pogumovanou podlahu tvoří váha, která kromě přesné hmotnosti dojnice také určuje její polohu v robotu, respektive těžiště, což je důležité při navádění ramene (ŠŤASTNÝ, 2010). Po vstupu dojnice do boxu je pomocí respondéru identifikována

a systém box uzavře. Je ověřeno, zda má dojnice nárok na podojení, pokud ne, box se znovu otevře a dojnici vypustí. Pokud má být podojena, dostane odpovídající množství jaderného krmiva (KIC *et al.*, 1997).

2.3.3.1. Fáze dojení

- 1) Příprava a čištění kartáčky – Příprava začíná ihned po nástupu dojnice do boxu. Není potřeba skenování, protože robot zná prostorové souřadnice struků dojnice.
- 2) Detekce – Detekční systém provede skenování celé spodní části vemena k určení pozice každého jednotlivého struku.
- 3) Nasazení – Opakovaně určena pozice jednotlivých struků precizním skenerem s tří-paprskovým laserem a jsou postupně nasazeny strukové násadce.
- 4) Dojení – Ihned po nasazení strukového násadce začíná proces dojení, je provedeno oddojení prvních stříků z každé čtvrti do kalibrované nádoby a jejich centrální oddělení mimo mléčné potrubí. Vzhledem k rozptylu parametrů u jednotlivé dojnice, je velmi důležité k 100% jistotě oddělení dodojku a dodržení technologické disciplíny. Jakmile je čtvrt podojena, následuje velmi jemné sejmutí strukového násadce.
- 5) Sprejování – Po dojení je na každou čtvrt aplikován sprej. Tím je zakončen proces dojení a zaručeno optimální zdraví vemene (ŠŤASTNÝ, 2010).

2.3.3.2. Produkce mléka

Při svobodném pohybu stoupne průměrná produkce mléka na 1 dojnici o 10-15 %, oproti systémům, ve kterých jsou dojnice ustájeny v systému nuceného nebo selektivně-nuceného pohybu a jsou dojeny dvakrát denně. Proto je u dojnic zcela běžné, že po nainstalování AMS je produkce mléka navýšena (ANONYMUS, 2011).

2.3.3.3. Frekvence dojení

Zvyšovat produkci mléka je možné několika způsoby. Jedním způsobem je i frekvence dojení. Zvyšováním frekvence dojení z dvou na tři denně se zvyšuje mléčná užitkovost. Vyšší frekvence dojení má příznivý vliv na počet somatických buněk, kde bylo zjištěno snížení počtu buněk v porovnání s dojením dvakrát denně. V důsledku častějšího vyprazdňování vemena se zároveň zamezuje množení bakterií v mléku. Při vyšší frekvenci dojení se zvyšuje kvalita bílkovin, zvyšuje se podíl kaseinu v mléce (TANČIN *et al.*, 2008).

2.3.3.4. Zvířata vhodná pro dojení robotem

Dojnice dojené mléčným robotem musí mít dobře a pravidelně utvářená vemena a struky správně uspořádané. Musí být dojitelná na všech čtyřech čtvrtích. Nejvhodnější jsou dojnice plemene Holštýn. Genotyp dojnice musí být přizpůsoben tomuto novému systému, důraz je kladen především na tvar vemene a na rozmístění struků (KIC *et al.*, 1997).

2.3.3.5. Systém krmení v AMS

Automatizováno je i krmení. Vysokoprodukční dojnice vyžadují důkladný management příjmu krmiv k udržení homeostázy. Objemná i koncentrovaná krmiva jsou vhodná pro iniciaci dojnic k návštěvě dojírny. Pokud mají dojnice k dispozici objemná krmiva *ad libitum*, konzumují je asi 7-10 krát denně. Denní dávka koncentrovaného krmiva je kalkulována pro každou dojnici na začátku procesu v závislosti na její mléčné užitkovosti a stádiu laktace – dávka se pohybuje od 3 do 12 kg na den pro jednu dojnici. S cílem povzbudit dojnice k častějším návštěvám selekční jednotky a eliminovat jejich frustraci jsou koncentrovaná krmiva podávána v jednotlivých dávkách o hmotnosti 50 až 100g. Dávka koncentrátu podávaná při dojení se pohybuje od 1 do 3 kg při každém dojení a podává se po dobu 10 minut (KIC *et al.*, 1997).

2.4 WELFARE

Welfare neboli pohoda je stav, kdy zvíře zůstává v dobrém zdravotním stavu (objektivní hledisko) a podle vnějších známek se v daném prostředí cítí v dostatečné pohodě (subjektivní hledisko)(ŠOCH, 2005). Dle EWINGA *et al.* (1999) je termín welfare stav, ve kterém jedinec existuje v rozmezí přijatelných fyzických, psychologických a environmentálních specifikacích.

V roce 1965 britská vláda pověřila profesora Rogera Brambella, aby se pokusil vědecky definovat dobré životní podmínky pro zvířata. Následně byla britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat přijata definice pohody zvířat vymezená tzv. pěti svobodami:

1) Svoboda od žízně, hladu a podvýživy – bezproblémovým přístupem k čerstvé vodě a krmivu dostačujícímu k zachování plného zdraví a síly.

2) Svoboda od nepohodlí – poskytnutím vhodného prostředí včetně přístřeší a pohodlného místa k odpočinku.

3) Svoboda od bolesti, zranění a nemoci – pomocí prevence nebo rychlé diagnózy a léčení.

4) Svoboda uskutečnit normální chování – poskytnutím dostatečného prostoru, vhodného vybavení a společností zvířat téhož druhu.

5) Svoboda od strachu a úzkosti – zabezpečením podmínek, jež vylučují mentální strádání (JENSEN, 2009).

2.4.1. WELFARE DOJNIC

Předpoklady pro zachování zdraví a welfare skotu spočívají v dobrých chovatelských praktikách, technologických systémech, ale i prostředí, které odpovídá fyziologickým požadavkům a potřebám souvisejícím se způsobem chování. Podmínkou je zajištění odpovídající výživy, pohybu a pohody, přiměřených sociálních kontaktů

a ochrany proti nepříznivým klimatickým podmínkám, poraněním, nemocím nebo poruchám chování (ŠOCH, 2005).

Při svobodném pohybu dojnic mohou krávy vyhovět svému vlastnímu biorytmu. Toto je základem pro zdraví v laktaci zvláště pro dojnice na počátku laktace nebo pro prvotelky. Ony se při svobodě budou cítit méně ohroženy, oproti systému, kde musí možná i hodiny trávit čekáním, aniž by si mohla lehnout. Tato doba má negativní vliv na jejich pohodu a tím i na jejich zdraví a produkci mléka (MACHÁLEK, 2009).

Problémy se zdravím a životní pohodou můžou u dojnic vznikat přímo v důsledku intenzity a trvání metabolických nároků laktace, anebo ještě spíš v důsledku výživy, ustájení a managementu, který neodpovídá fyziologii zvířete šlechtěného k vysokým výkonům. Typická holštýnská dojnice dává 15 – 25 litrů mléka na jedno dojení. Což znamená, že se ve vemeni nahromadí desetkrát více mléka, než je přirozené. To nepochybně limituje celkovou produkci mléka a přispívá k zánětům vemene a kulhání. Mastitidy jsou vážným problémem zdravotního stavu vemene a životní pohody dojnic. Jsou nejčastější v době vrcholící laktace a u krav s nejrychlejším spouštěním mléka může infekce snáz proniknout strukovým kanálem. Existují náznaky, že výskyt mastitid může být snížen zvýšením počtu dojení na čtyři. Kráva, která má možnost bez čekání ve frontě z vlastního rozhodnutí vejít do automatické dojící stanice čtyřikrát až šestkrát denně, bude mít ještě potenciál nadojit více mléka a pravděpodobně bude méně náchylná k mastitidě a ke kulhání, protože její vemeno nebude takovým způsobem přeplňováno. Dojící robot by tedy snížil zátěž vemene a celkově by životní pohodu dojnice zlepšil spolu s vyváženou, výživnou a správnou krmnou dávkou. Pokud budou tyto požadavky splněny, může se stát dojící robot nejúspěšnějším propojením mezi špičkovou technologií a welfare zvířat (WEBSTER, 1999).

2.5 ETOLOGIE

Etologie analyzuje denní režim, typický pro určitý druh zvířat. Zkoumá přitom jak morfologii, tak fyziologii denního režimu (HAUPTMAN *et al.*, 1972). Ústředním

úkolem etologie je vyložit chování jako přizpůsobovací schopnost zdravého organismu v jeho přirozeném prostředí, tedy s otázkou biologického významu chování. Základem úspěšného etologického výzkumu je dokonalá znalost celkového chování jednoho druhu nebo skupiny druhů (FRANCK, 1996). Chování se původně začínalo sledovat velmi náročným pozorováním ve volné přírodě či u zvířat v lidské péči (VESELOVSKÝ, 2005).

2.5.1. Důvody proč studovat chování zvířat

Zvídavost ohledně života na zemi, informace o vztazích mezi zvířaty a jejich prostředím, pochopení jejich chování, snaha zachovat a udržet životní prostředí, chránit ohrožené druhy aj. (LEHNER, 1996).

Při chovu zvířat v zajetí se chování zvířat může stát ukazatelem vhodnosti nebo nevhodnosti použité technologie, či jejich prvků, zejména tam, kde se uplatňuje řada nových a netradičních forem chovu (HROUZ, 2000).

2.5.2. Přežvykování

U přežvýkavců po příjmu krmiva dochází k pouze velmi omezenému rozmělnění sousta, které je však velmi silně prosliněno. K dokonalému rozmělnění potravy dochází u přežvýkavců při odpočinku, tedy při tzv. přežvykování – ruminaci. Jde o proces, při kterém obsah bachoru je po částech vyvrhován a znovu změlněn a polykán zpět. Každé sousto je u skotu mělněno asi 17 – 32 pohyby. Přežvykování je jedním z prvků kvality managementu chovného prostředí, respektive nám vypovídá o kvalitě krmení. Aby mohlo dojít k přežvykování, je nutné mít v krmné dávce dostatek strukturovaného krmiva, které dráždí horní část bachoru a tím dochází k vyvržení sousta (STANĚK, 2009). Zdravé krávy kolem 7 – 10 dní po otelené přežvykují mezi 450 – 550 minutami denně (ŠTRÉBL, 2009).

2.5.3. Pitný režim

Voda je jako základní biologické médium přijímána ve dvou podobách. Jako voda endogenní (voda obsažena v krmivech) a jako voda povrchová či podzemní. Kvalita

vody musí odpovídat parametrům pitné vody. Spotřeba vody je ovlivněna věkem zvířete, pohlavím, zdravotním stavem, faktory chovného prostředí, užítkovostí, složením krmné dávky aj. U skotu je rozmezí přijímané vody variabilní, s průměrem mezi 80 – 120 litry (STANĚK, 2009).

Tab. č. 2 : Orientační ukazatel denní spotřeby vody (STANĚK, 2009).

Tele 50 kg živé hmoty	4 – 7,5 l
Jalovice 360 kg živé hmoty	38 – 60 l
Dojnice 650 kg živé hmoty	80 – 190 l

2.5.4. Krmení

Příjem živin v dostatečném množství a ve vyváženém poměru, dlouhodobě stabilní, v dobré kvalitě a odpovídajícím potřebám dojnic pro danou užítkovost i stav reprodukce je základním a rozhodujícím předpokladem dobrého zdraví a pohody zvířat (KŘEPELKA, 2013). Krávy byly uzpůsobeny pastvě, proto je doporučováno, aby přijímaly krmivo ve stejném postoji. Se skloněnou hlavou produkují více slin, což přispívá k pufraci nežádoucího překyselení bachorového obsahu. Po každém žraní musí zůstat ve žlabcích nějaké krmivo (přibližně 3 – 4 %), abychom měli jistotu o zakládání dostatečného množství krmiva (HULSEN, 2011).

2.5.5. Odpočinek

Omezení času ležení snižuje produkci mléka. Protože když kráva leží, odpočívá a přežvykuje, průtok krve vemenem se zvyšuje o 30 % a ostatní krávy mají více prostoru k pohybu, napájení krmení a projevům řje. V ideálních podmínkách jsou krávy schopny ležet asi 14 hodin denně. Během této doby spí pouze 30 minut. Periody ležení se pravidelně střídají s přijímáním krmiva a stáním. Doba ležení trvá zpravidla 1,5 – 3 hodiny. Skot tráví více než polovinu života ležením. Doba ležení a její četnost závisí na věku, pohlavním cyklu a také na zdraví. Vliv má také počasí, kvalita podestýlky, technologie ustájení a počet zvířat na m² (LIŠKA, 2010).

2.6 STRES

Stres je adaptivní reakce, zprostředkovaná individuálními vlastnostmi nebo psychologickými procesy, které jsou důsledkem jakékoliv události, která klade zvláštní fyzické nebo psychické nároky na jednotlivce (MOBERG *et al.*, 2000). Zvíře se setkává se situacemi, při kterých nemůže uniknout nepříjemným vlivům, jakými jsou vedro, chlad, nebo přílišné nahromadění jedinců stejného druhu. Těmto negativně působícím faktorům říkáme stresory (VESELOVSKÝ, 2005). Biologický význam stresu spočívá v přípravě organismu na zvládnutí extrémních vlivů prostředí a s cílem upravit narušenou rovnováhu organismu. Stres je nutný a prospěšný, pomáhá adaptacím, zvyšuje a zlepšuje výkonnost živých systémů. Nesmí ale překročit meze adaptability, pod a nad základní fyziologické hodnoty (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.6.1 Dělení stresu

Podle délky stresových reakcí se rozlišují stresy akutní (krátkodobé) a chronické (dlouhodobé). Charakter stresu ovlivňuje věk, pohlaví, živočišný druh, plemeno, linie, roční sezóna i denní doba. Akutní i chronický stres se stává rizikovým faktorem, při vzniku a průběhu 40 – 70 % onemocnění (JELÍNEK *et al.*, 2003). Chronický stres může také zvýšit náchylnost k rozvoji maladaptivního chování, souvisejícího s posttraumatickými událostmi (HOFFMAN *et al.*, 2014).

2.6.2 Stresory

Stres je vyvoláván stresory fyzikálními, chemickými, biologickými, komplexními a emočními (mentálními, psychickými).

Z fyzikálních stresorů se jedná o hluk, vibrace, oslnění, klimatické extrémy, chlad, horko, atmosférický tlak,

K chemickým stresorům patří inhalační dráždidla, všechny otravy, lačnění, hlad, žízeň, zánět, popáleniny.

K biologickým bolestivým stresorům řadíme chirurgické zákroky, zlomeniny kostí, popáleniny, elektrické dráždění.

Za komplexní stresory považujeme námahu, nové prostředí, různé typy manipulací, fixace, populační hustotu, přepravu a nemoc.

K emočním stresorům patří strach, úzkost, přepracování, u lidí různé frustrace, starosti, rizika, neshody, konflikty zkoušky, perzekuce aj. (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.6.2.1 Reakce těla na stresory

Trvá-li stresor krátce, vyvolá odpověď organismu ve smyslu „uteč nebo boj“. Tato situace je na postoji celého těla jasně znatelná. Svaly jsou napjaté, připravené k činnosti, zvyšuje se tepová frekvence a krevní tlak, v krevních kapilárách je zvětšený průtok krve k prokrvení svalstva. Naopak kapiláry zásobující povrch těla a zaživací trakt se zúží. Výrazně se zlepší příjem kyslíku a aktivuje se štěpení zásobního polysacharidu glykogenu v játrech, čímž se uvolňuje potřebná energie. Příčinou těchto poplachových reakcí je aktivace dřeně nadledvin, odkud se vyplaví ve zlomcích sekundy hormony adrenalin a noradrenalin, které jsou přijímány příslušnými receptorovými buňkami (VESELOVSKÝ, 2005).

Trvá-li stresor či soubor stresorů delší dobu, dojde k změně odpovědi. Organismus se všeobecně snaží přizpůsobit a taková odpověď se označuje jako všeobecný adaptační syndrom. Základem je aktivace hypotalamu, který pomocí žláznatého oddílu hypofýzy vyvolá produkci hormonů kůry nadledvin kortikosteronu a kortizolu. Tyto hormony pomáhají organismu bránit se stresu aktivací rezervních látek, jakými jsou glykogen, tuky a bílkoviny, a přizpůsobit se situaci. Při tom se zastaví i činnosti, které v této situaci nejsou nutné, například sexuální chování (VESELOVSKÝ, 2005). Nedávné důkazy ukázaly, že intenzivní stres může zvýšit zánět mozku, který je zprostředkovatelem mnoha dalších nemocí (BARNUM *et al.*, 2012).

2.6.2.2 Stresové reakce

Stresory vyvolávají charakteristický průběh stresové reakce, která má tři základní fáze: 1) poplachová reakce

2) stadium odolnosti

3) stadium vyčerpání.

Ad. 1) Při poplachové reakci se uvede organismus do stavu mobilizace. Regulační systémy uvolní velké množství pohotové energie, zajistí správné rozdělení krevního systému, umožní správnou distribuci iontů na buněčných membránách. V tomto stádiu se všeobecně mobilizují obranné mechanismy organismu na obranu proti negativním vlivům prostředí. Urychlují se procesory rozpadu organických látek v tkáních, dochází k hubnutí, k poklesu produkce.

Ad. 2) Účinek stresoru trvá, ale organismus se přizpůsobil. Přestane-li stresor působit nebo působí-li s mírnou intenzitou, organismus se s působením zátěže vyrovná a stává se proti ní odolným. Jejím postupným opakováním, jestliže vyvolává odpovídající reakci, dojde ke zvýšení odolnosti.

Ad. 3) Pokud se stresovaný živočich nestačil vypořádat se stresem, nezískává k němu odolnost, vyvíjí se stádium vyčerpání. V této etapě intenzivní stresory dále působí, dochází k vyčerpání zásob cholesterolu a askorbové kyseliny, což vede k metabolickému zhroucení a nakonec ke smrti (ŠOCH, 2005).

2.6.3 Vliv stresu na produkci a kvalitu mléka

Před domestikací velkých přežvýkavců, tato zvířata žila volně a produkovala dostatek mléka, aby uživila své potomky. Dnes jsou však v zajetí a jsou nuceni vzdát se své genetické výbavy. Postupy hospodaření ovlivňují dobré životní podmínky. Ovšem tyto postupy jsou někdy bolestivé (odrohování, kastrace) a některé také stresující (odstavení, stres ze zimy či tepla)(SCHWARTZKOPF - GENSWEIN *et al.*, 2012). U hospodářských zvířat dochází k negativnímu ovlivnění užitkových vlastností, a to narušení růstu, konverze krmiva, masné i mléčné užitkovosti a reprodukce (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Uvolňování mléka z mléčných alveol podporuje oxytocin, jehož antagonistou je adrenalin. Zvýšená sekrece adrenalinu při stresu zabraňuje i plnému využití stimulačního účinku prolaktinu na tvorbu mléka. Noradrenalin, vyplavovaný rovněž při stresu do krevního oběhu, působí na silné zúžení cévních kapilár. S tím souvisí i snížený

průtok vemenem, a tedy i snížení produkce mléka. Během stresu se metabolické úsilí organismu zaměřuje na mobilizaci energetických rezerv ke zdolání zátěže (ŠOCH, 2005).

3. METODIKA

Data ke zpracování výsledků byla získána na základě vlastních etologických pozorování. Pozorování probíhala ve dvou různých chovech. V 1. chovu bylo plemeno holštýnské, v 2. bylo plemeno českého strakatého skotu (dále jen čestr). Pozorování probíhala v každém z chovů jednou, a to po dobu 24 hodin.

3.1 Charakteristika lokalit

První pozorování proběhlo 21. 2. 2013 ve vesnici Zárybničná Lhota. Ta se nachází 6 km východně od města Tábor v nadmořské výšce 435 m n. m. Tohoto dne průměrná teplota činila $-4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ s průměrnou vlhkostí 66 %. V zemědělském podniku bylo sledováno 55 dojnic holštýnského plemene.

Druhé pozorování proběhlo 21. 3. 2013 v obci Vokov, která je vzdálena 3,5 km jižně od Pelhřimova. Obec se nachází v nadmořské výšce 531 m n. m. s rozlohou 266 ha. Průměrná teplota dne pozorování byla $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, průměrná vlhkost činila 74 %. V chovu bylo sledováno 57 dojnic českého strakatého skotu.

3.2 Metodika pozorování

Během pozorování byla sledována doba přípravy dojnice k dojení, a to doba od uzavření dojnice v boxu až po nasazení všech strukových násadců. Také byl sledován počet pokusů o nasazení strukových násadců. Po úspěšném dojení a opuštění roboty byla dojnice pozorována po dobu 30 minut. Během této doby byla hodnocena aktivita ulehnutí, pití a krmení. Další nutná data (doba přípravy, doba dojení, číslo laktace) byla získána pomocí zpráv ze softwaru T4C.

Výsledky byly zpracovány do tabulek a grafů. Při statistickém vyhodnocení grafů byla použita metoda T-test.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1. Výsledky a diskuse

Z jednotlivých etologických pozorování zpracovány následující tabulky a grafy.

Tab. č.3 : Průměrná denní návštěvnost dojícího robota

	Ø HOLŠTÝN	Ø ČESTR
Krávy na II. a vyšší laktaci	2,97	2,46
Prvotelky	2,76	2,7

K tabulce č.3 : Tabulka nám ukazuje průměrnou návštěvnost robota za 24 hodin, kde skupina holštýn, dojnice na II. a vyšší laktaci a prvotelky, mají vyšší průměrnou návštěvnost oproti skupině čestr. Vyšší frekvence průměrné denní návštěvnosti dojícího robota u skupiny holštýn může být způsobena vyšší užitkovostí holštýnského plemene. Podobné výsledky zaznamenal také HOGEEVEN *et al.* (2001) a MADSEN *et al.* (2009).

Tab. č. 4: Průměrná doba přípravy na dojení [min]

	Ø čas HOLŠTÝN	Ø čas ČESTR
Krávy na II. a vyšší laktaci	2:05	2:18
Prvotelky	2:22	2:15

K tabulce č. 4: Tabulka nám ukazuje průměrnou dobu přípravy na dojení v robotu. Tato doba je počítána od příchodu dojnice do robota. Byly pozorovány časy všech dojnic a výsledky nám ukázaly, že ve skupině holštýn krávy na vyšší laktaci stráví průměrně 2:05 min. času přípravy. Oproti tomu ve skupině čestr, stráví dojnice na přípravě 2:18 min. U prvotelky byly zaznamenány časy 2:22 u skupiny Holštýn a čas 2:15 u skupiny čestr. Nejvíce patrný rozdíl je ve skupině holštýn mezi dojnicemi na vyšší laktaci a prvotelkami, a to 17 vteřin. Oproti skupině čestr kde je rozdíl pouhých tří sekund. Rozdíl může být ovlivněn v závislosti na stavbě vemene, nebo zda je prvotelka v robotu poprvé.

K tabulce jsou připojeny **graf č. 1**, ze kterého je patrnější rozdíl průměrných dob přípravy v robotu a je součástí přílohy.

Tab. č. 5: Průměrná doba dojení [min]

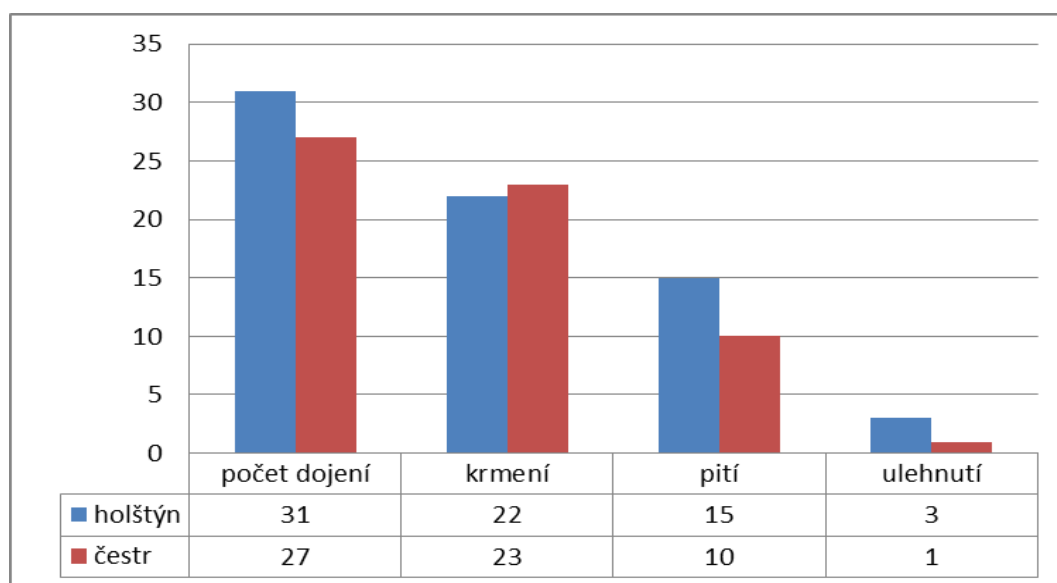
	Ø čas HOLŠTÝN	Ø čas ČESTR
Krávy na II. a vyšší laktaci	5:35	4:56
Prvotelky	5:13	5:03

K tabulce č. 5: Z tabulky lze vyčíst průměrnou dobu dojení při návštěvě robota. Ve skupině holštýn vyšla hodnota dojení nejvyšší u dojníc na vyšší laktaci, a to 5:35 min. To je o 39 vteřin více než u dojníc na vyšší laktaci skupiny čestr. Pravděpodobně z důvodu, že Holštýnské plemeno má vyšší předpoklady na množství nadojeného mléka oproti černostrakatému kombinovanému plemeni. U prvotek byl rozdíl pouze deseti vteřin.

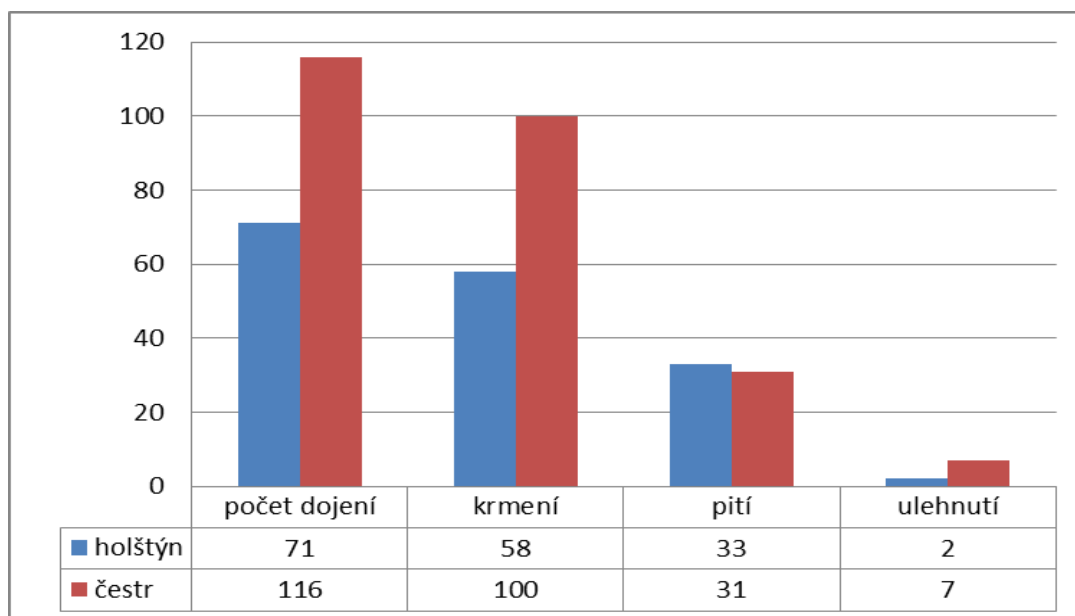
NOVOTNÁ (2011) uvádí průměrnou dobu dojení skupiny holštýn 6:02 min., což je více než mé pozorování, ale patrně je to dáno tím, v jakých fázích laktace se dojnice zrovna nacházely. U prvotek zmiňuje dobu 5:53. Opět vyšší doba, která je ovlivněna například prvními návštěvami prvotek a tím i vyšším stresem a pomalejším dojením.

Dle KOUTKA (2013) byla pozorovaná doba dojení plemene čestr u krav na vyšší laktaci 5:03 a u prvotek 5:12 min. K tabulkám je připojen **graf č. 2**, který lépe znázorňuje rozdíly mezi jednotlivými dobami dojení a je součástí přílohy.

Obr. č. 2: Aktivita prvotek 30 minut po dojení



Obr. č. 3: Aktivita krav na vyšší laktaci 30 minut po dojení



K obrázkům č. 2 a 3: Z obrázku č. 2 lze porovnat chování prvotetek 30 minut po dojení v závislosti na celkovém počtu dojení u obou skupin. Ve skupině holštýn došlo celkově k 31 dojení z toho ve 22 případech šla prvotelka ke žlabu s krmením a 15 prvotetek se šlo napít. Celkem dvě prvotelky ulehly. Procentuální vyjádření aktivit této skupiny ukazuje **graf č. 3**. Ve skupině čestr se z celkového počtu dojení šlo nakrmit 23, napojit 10 a pouze 1 ulehla. Celkově lze vyčíst, že celá skupina holštýn se chodila časteji napít, oproti skupině čestr. Procentuální zastoupení této skupiny znázorňuje **graf č. 4**. Celkem došlo ke 4 ulehnutím u prvotetek. V porovnání s NOVOTNOU (2011), kdy došlo ke 2 ulehnutím a KOUTKEM (2013), který zaznamenal ulehnutí 3, je zjištění relativně podobné.

Obrázek č. 3 znázorňuje aktivitu krav na vyšší laktaci 30 minut po opuštění dojícího robota. Celkově se jedná o vyrovnaná data v ohledu na celkové počty dojení v obou skupinách. Procentuální vyhodnocení obou skupin vyjadřuje **graf č. 5 a 6**. Znatelným rozdílem jsou počty ulehnutí mezi skupinami holštýn a čestr, kdy ve skupině holštýn došlo pouze ke dvěma ulehnutím, naproti tomu ve skupině čestr k 7 ulehnutím. Pro srovnání FIALA (2011) uvádí počet ulehnutí 12.

Tab. č. 6: Počty dojení během 24 hodin

čas	počet dojení	
	HOLŠTÝN	ČESTR
09:00-10:00	2	7
10:00-11:00	3	4
11:00-12:00	4	7
12:00-13:00	4	7
13:00-14:00	4	7
14:00-15:00	4	3
15:00-16:00	3	7
16:00-17:00	1	5
17:00-18:00	3	5
18:00-19:00	5	7
19:00-20:00	3	7
20:00-21:00	4	5
21:00-22:00	4	6
22:00-23:00	2	5
23:00-24:00	3	9
00:00-01:00	7	3
01:00-02:00	5	5
02:00-03:00	8	7
03:00-04:00	6	7
04:00-05:00	3	9
05:00-06:00	4	6
06:00-07:00	5	6
07:00-08:00	8	5
08:00-09:00	6	4

K tabulce č. 6: Tabulka nám znázorňuje návštěvy robota během 24 hodin. K tabulce patří **graf č. 7**, z kterého je lépe viditelná křivka početnosti dojení. Z těchto dat se dá vyčíst, že ve skupině holštýn nejvíce navštěvovaly dojnice robota v době od 00:00 do 03:00 hod. Je patrné, že během dne krávy méně navštěvovaly robota než v noci, kdy křivka stoupá. Ve skupině čestr se nejvíce dojnice chodily podojit v době od 10:00 do 13:00 hod., což jsou podobná data jako u WAGNER – STORCHA *et al.* (2010). Následně křivka mírně klesá v odpoledních hodinách a nabírá vzrůstu po 19 hod., kdy s menšími výkyvy jsou počty dojení podobné až do poledních hodin, kdy stav stoupá.

Tab. č. 7: Četnost pokusů nasazení strukových násadců

	Ø počet pokusů HOLŠTÝN	Ø počet pokusů ČESTR
Krávy na II. a vyšší laktaci	1,4	1,61
Prvotelky	1,45	1,54

K tabulce č. 7: Z této tabulky lze vyčíst četnost pokusů nasazení strukových násadců v dojících robotech. V průměru je na tom skupina holštýn o něco lépe než skupina čestr. Pro lepší přehlednost byly vyhotoveny statistické **grafy č. 8 a 9**. K podobným výsledkům dospěl i MOTTRAM *et al.* (2010).

5. ZÁVĚR

Cílem práce bylo sledovat chování dojnic a porovnat dvě plemena, a to holštýnský a český strakatý skot, v závislosti na dojení dojícím robotem.

Lze konstatovat, že rozdíl mezi oběma skupinami byl na nízké úrovni. Průměrná denní návštěvnost robota činila u prvotetek holštýn 2,76 návštěvy/den a dojnice na II. a vyšší laktaci holštýn 2,97 návštěvy/den. U skupiny čestr byla návštěvnost, u dojnic na vyšší laktaci 2,46 návštěvy/den a u prvotetek 2,7 návštěvy/den.

Z aktivity dojnic do 30 minut od opuštění dojícího robota vyšlo, že zejména dojnice na II. a vyšší laktaci u obou skupin mají osvojený systém a jdou se po dojení ihned nakrmit. Přesto po porovnání pitného režimu obou skupin, bylo zjištěno, že celá skupina holštýn se častěji po dojení chodila napít. Prvotelky se chodily napojit z 37 % a dojnice na vyšší laktaci z 36 %. Skupina čestr se chodila napít u prvotetek z 30 % a u dojnic na vyšší laktaci z 23 %. Bylo také zaznamenáváno ulehnutí, kdy si šlo celkově lehnout 13 krav a z toho pouze 4 prvotelky, což je velice pozitivní zjištění z hlediska zdravotního stavu vemene a výskytu minimálního stresového faktoru u prvotetek. Nejvíce docházelo k ulehnutí u krav na II. a vyšší laktaci skupiny čestr, kde ulehlo 7 krav (5 %).

Celkově se lze domnívat, že holštýnské plemeno má vhodnější předpoklady z hlediska stavby struku, protože průměrná četnost pokusů o nasazení strukového násadce byla u skupiny holštýn 1,42 a u skupiny čestr 1,6.

Volnost pohybu a odbourání stresových faktorů ve stáji vede ke zlepšení a udržení welfare, což dojící robot splňuje. Dá se říci, že pro budoucnost dojeného skotu je dojící robot nejvhodnějším zařízením, převážně v malých chovech.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANONYMUS (2008): *O plemeni*. Dostupné na <http://www.cestr.cz/o-plemeni.html>. Staženo 16.12.2013.
- ANONYMUS (2008): Dojící robot Merlin. Dostupné na <http://www.fullwood.cz/dojici-robot/merlin/>. Staženo 15.1.2014.
- ANONYMUS (2010): *Obecné informace*. Dostupné na <http://www.holstein.cz/index.php/svaz-info>. Staženo 18.12.2013.
- ANONYMUS (2011): *Box dobrovolného systému dojení*. Dostupné na http://www.delavalczech.cz/-/Product-Information1/Milking/Products/Stallwork/VMS-station/DeLaval_voluntary_milking_system_VMS/?sp=585. Staženo 19.12.2013
- BARNUM C.J., PACE T.W., HU F., NEIGH G.N. & TANSEY M.G.(2012): *Psychological stress in adolescent and adult mice increases neuroinflammation and attenuates the response to LPS challenge*. J Neuroinflammation 16(9), s. 9.
- BOUŠKA J., DOLEŽAL O., JÍLEK F., KUDRNA V., KVAPILÍK J., PŘIBYL J., RAJMON R., SEDMÍKOVÁ M., SKŘIVANOVÁ V., ŠLOSÁRKOVÁ S., TYROLOVÁ Y., VACEK M. & ŽIŽLAVSKÝ J.(2006): *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 186 s.
- BROUČEK J., BRESTENSKÝ V., BOTTO L., TANČIN V., TONGEL P. & ŠOCH M. (2013): *Ochrana hospodářských zvířat (skot, koně, prasata) certifikovaná metodika*. Č.Budějovice: JU, ZF, 86 s.
- ČIHÁK P. (2010): *Zenith-pro*. Dostupné na http://www.bdtech.cz/dojici_roboti_fy_prolion.html . Staženo 19.12.2013.
- DAVIS K.L., JAGO J.G., WIELICZKO R., COPEMAN P.J.A., BRIGHT K. & WOOLFORD M.W. (2005): *Factors affecting milk harvesting efficiency in automatic milking systém*. IN: Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479711003124>. Staženo 17.12.2013.
- DE KONING C.J.A.M. (2005): *Výzkum a hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot v chovu dojnic se zaměřením na zlepšení efektivnosti systému a welfare dojnic*. Dostupné na http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53 . Staženo 15.12.2013.
- DOLEŽAL O., HLÁSNÝ J., JÍLEK F., HANUŠ O., VEGRICHT J., PYTLOUN J., MATOUŠ E. & KVAPILÍK J.(2000): *Mléko, dojení, dojírny*. Praha: Agrospoj, 241 s.

- EWING S.A., LAY D.C. Jr. & E. von BORELL (1999): *Farm animals well-being*. Stress physiology, animal behavior and environmental design. Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, s. 357.
- FIALA O. (2011): Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojníc. [Bakalářská práce.] České Budějovice, fakulta Zemědělská, katedra Veterinárních disciplín a kvality produktů, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- FRANCK D. (1996): *Etologie*. 2. přeprac. a rozš. vyd. [sic]. Přeložil Leo Sigmund. Praha: Karolinum, 323 s.
- HOFFMAN A.N., LORSON N.G., SANABRIA F., FOSTER OLIVE M. & CONRAD CH. D. (2014): *Chronic stress disrupts fear extinction and enhances amygdala and hippocampal fos expression in an animal model of post-traumatic stress disorder*. *Neurobiology of learning and memory*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1074742714000264>. Staženo 1.3. 2014.
- HOGEEVEN H., OUWELTJES W., DE KONING C.J.A.M. & STELWAGEN K. (2001): *Milking interval, milk production and milk flow-rate in an automatic milking system*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622601002767>. Staženo 5.4. 2014.
- HROUZ J. (2000): *Etologie hospodářských zvířat*. Brno: MZLU.
- HULSEN J. (2011): *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojníc*. Praha: Profi Press, 98 s.
- JELÍNEK P., KOUDELA K., DOSKOČIL J., ILLEK J., KOTRBÁČEK V., KOVÁŘŮ F. & VALENT M. (2003): *Fyziologie hospodářských zvířat*. Brno: MZLU, 409 s.
- JENSEN P. (2009): *Animal welfare*. The ethology of domestic animals. Oxfordshire: CABI International, s. 93-94.
- KIC P., NEHASILOVÁ D. (1997): *Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy*. Praha: ÚZPI, 75 s.
- KOUTEK M. (2013): Technologie dojení dojícím automatem ve vztahu k welfare dojníc. [Bakalářská práce.] České Budějovice, fakulta Zemědělská, katedra Veterinárních disciplín a kvality produktů, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

- KNÍŽKOVÁ I., KUNC P., PŘIKRYL M., MALOUN J., JIROUTOVÁ P., STANĚK S., MALAŤÁK J. (2011): *Automatické dojící systémy – dojící robot*. Automatické dojící systémy - Vybrané faktory ovlivňující proces robotizovaného dojení. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, s. 8.
- KŘEPELKA J. (2013): *Podmínkou úspěchu je zvládnutá výživa*. Dostupné na <http://zemedelec.cz/podminkou-uspechu-je-zvladnuta-vyziva/>. Staženo 1.3.2014.
- KUČERA J., KRÁL P. (2004): *Český strakatý skot – výsledky a budoucnost*. Dostupné na http://www.agris.cz/Content/files/main_files/75/153101/3_05.pdf. Staženo 17.12.2013.
- LEHNER P.N. (1996): *Handbook of ethological methods*. Cambridge: Cambridge University Press, 677 s.
- LIŠKA K. (2010): *Komfort krav – odpočinek*. Dostupné na <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/zdravi-a-komfort/370-komfort-krav-odpocinek>. Staženo 1.3. 2014.
- LOUDA F., KRATOCHVÍL L., MOTYČKA J. & PYTLOUN J. (1994): *Základy chovu mléčných plemen skotu*. Praha: Institut výchovy a vzdělání ministerstva zemědělství v ČR, 35 s.
- MACHÁLEK A. (2009): *Úvod*. Dostupné na <http://www.dojeni-roboty.cz>. Staženo 15.12.2013.
- MADSEN J., WEISBJERG M. R. & HVELPLUND T., (2009): *Concentrace composition for automatic milking systems – effect on milking frequency*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141309002960>. Staženo 5.4.2014.
- MOBERG G. P., MENCH J. A. (2000): *Biology of animal stress*. Basic principles and implications for animal welfare. Oxfordshire: CABI International, s. 377.
- MOTTRAM T. T., HALL R.C., SPENCER D. S. & ALLEN C. J. (2010): *The role of the cow in automatic teat cup attachment*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030295768126>. Staženo 5.4. 2014.
- NOVOTNÁ I.(2012):Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic.[Bakalářská práce.] České Budějovice, fakulta Zemědělská, katedra Veterinárních disciplín a kvality produktů, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

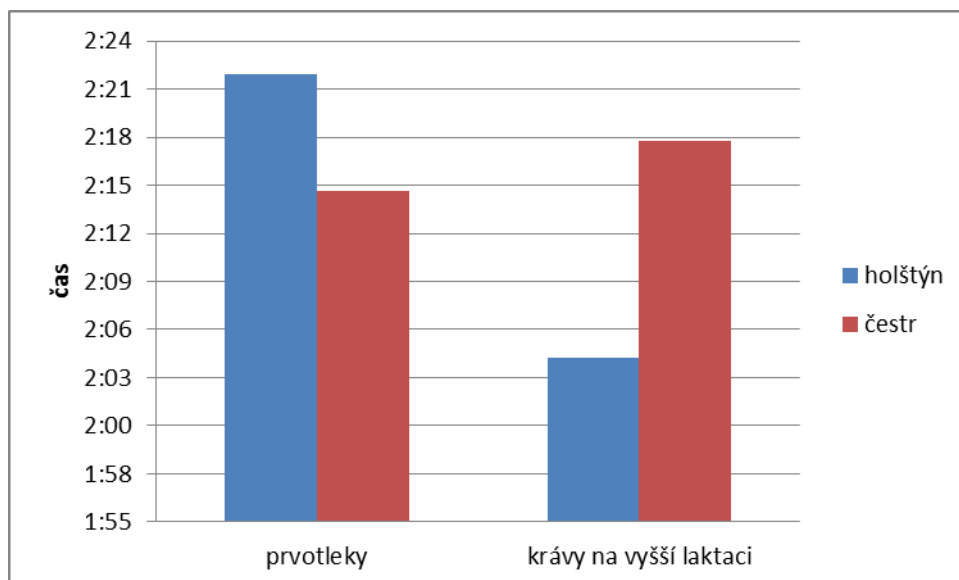
- PETTERSSON G., SVENNERSTEN-SJAUNJA K. & KNIGHT C. H. (2011): *Relationships between milking frequency, lactation persistency and milk yield in Swedish red heifers and cows milked in a voluntary attendance automatic milking system*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622602000908>. Staženo 17.12.2013.
- PINC L. (2012): *Dojící robot Galaxy*. Dostupné na <http://www.farmtec.cz/dojici-robot-galaxy.html>. Staženo 19.12. 2013.
- PŘÍKRYL M. (2003): *Dojící roboty v ČR*. *Náš chov* 8/2003, s. 88-91.
- REECE W. (1998): *Fyziologie domácích zvířat*. Praha: GRADA, 449 s.
- SAMBRAUS H. (2006): *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Brázda, Praha, 295 s.
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN K., STOOKEY J.M., BERG J., CAMPBELL J., HALEY D.B., PAJOR E. & MCKILLOP I., (2012): *Code of good reflection of the care and handling of beef cattle: a review of scientific research*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141313003661>. Staženo 17.12.2013
- STANĚK S. (2009): *Chov skotu*. Dostupné na <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/>. Staženo 20.11.2013.
- ŠOCH M. (2005): *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. Č. Budějovice: ZF JU, 287 s.
- ŠŤASTNÝ V. (2010): *Automatizace dojení – dojení roboty*. Dostupné na <http://www.zootechnik.cz/zoodr.php>. Staženo 15.15.2013.
- ŠTRÉBL P. (2008): *Detekce chorob*. Dostupné na <http://www.agropartner.cz/?i=2632/detekce-chorob>. Staženo 1.3. 2014.
- TANČIN V., TANČINOVÁ D. (2008): *Strojové dojení kráv a kvalita mléka*. SCPV Nitra, 100 s.
- URBAN F., BOUŠKA J., ČERMÁK V., DOLEŽAL O., FULKA J. jr., FULKA J., FUTEROVÁ J., HOMOLKA P., JÍLEK F., KUDRNA V., LOUČKA R., MACHAČOVÁ E., MAROUNEK M., MIKŠÍK J., MUDŘÍK Z., PETR J., PODĚBRADSKÝ Z., ŠEREDA L., SKŘIVANOVÁ V., VÁCHAL J., VETÝŠKA J. & ŽIŽLAVSKÝ J. (1997): *Chov dojného skotu*. Hradec Králové: Apros, 298 s.
- VELECHOVSKÁ J. (2012): *Roboty dojí krávy už dvacet let*. Dostupné na <http://naschov.cz/roboty-doji-kravy-uz-dvacet-let/>. Staženo 17.12.2013
- VESELOVSKÝ Z. (2005): *Etologie: biologie chování zvířat*. Praha: Academia, 407 s.

WAGNER – STORCH A. M. & PALMER R.W. (2010): *Feeding behavior, milking behavior and milk yields of cows milked in a parlor versus an automatic milking system*. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203737357>. staženo 5.4.2014.

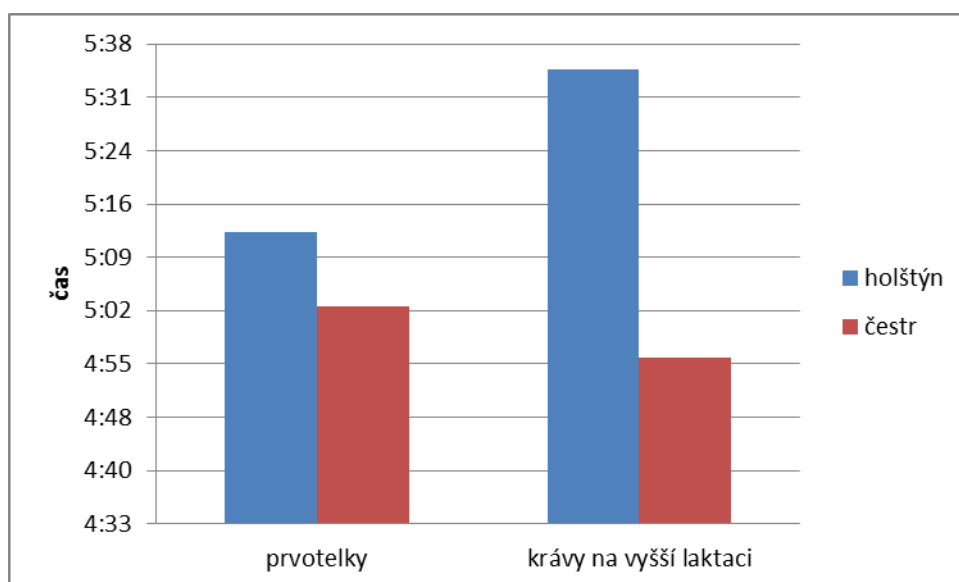
WEBSTER J.(1999): *Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Střízlivé kázání o ráji : konstruktivní přístup k problému vlády člověka nad zvířaty*. Přeložil Marek Špínka. Praha: Nadace na ochranu zvířat, 264 s.

7. PŘÍLOHY

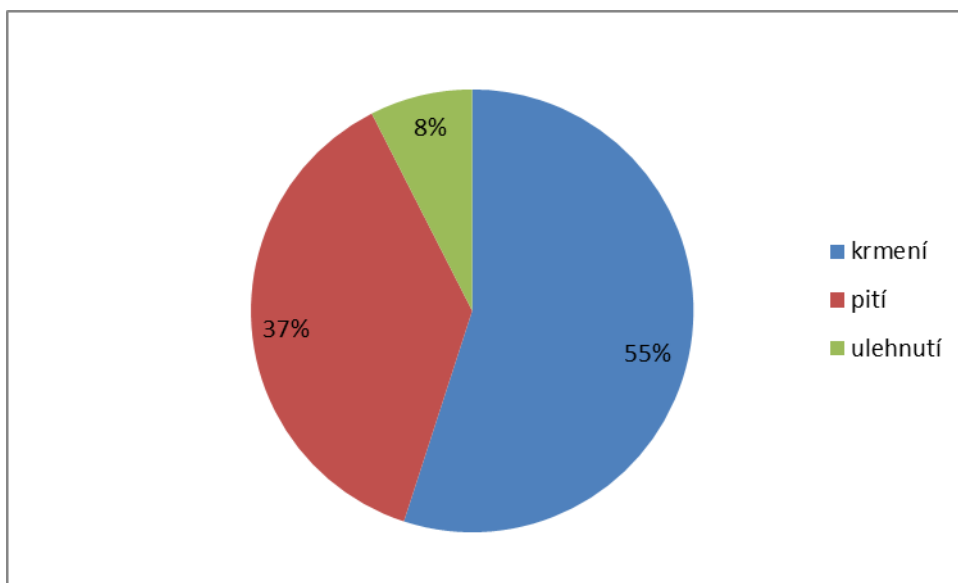
Graf č. 1: Graf zobrazuje průměrnou dobu přípravy na dojení u obou skupin



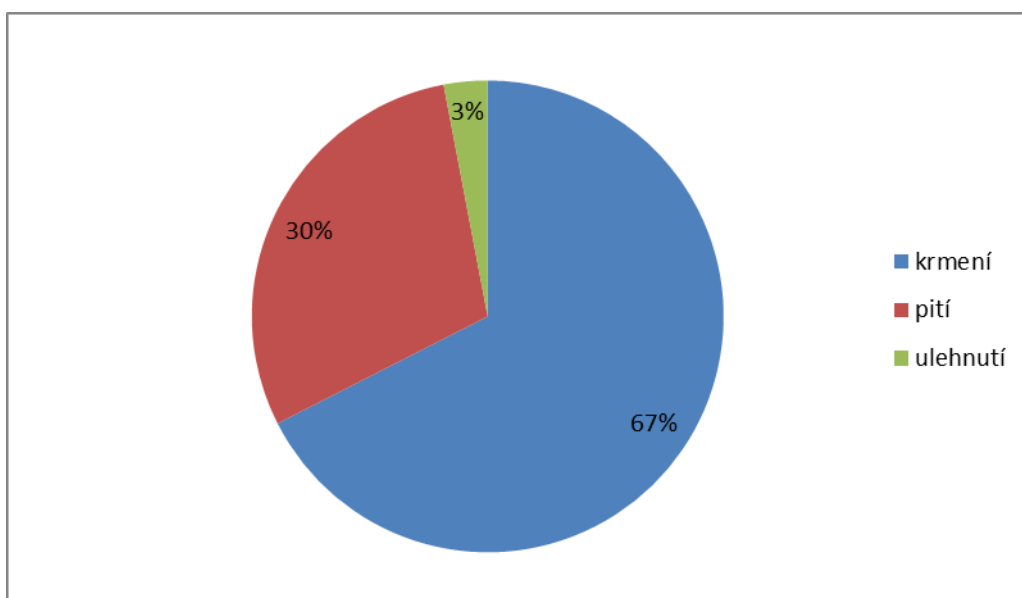
Graf č. 2: Graf ukazuje průměrnou dobu dojení u obou skupin



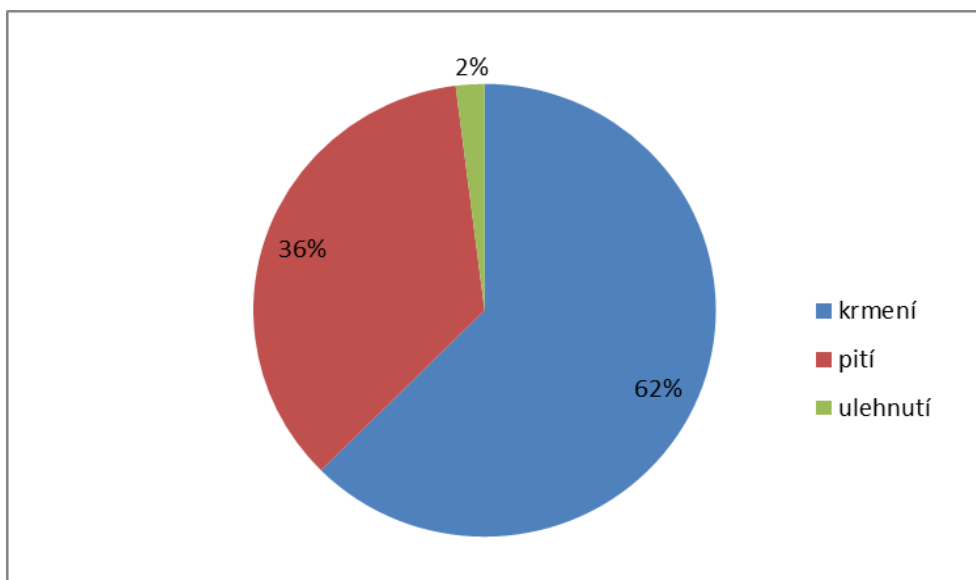
Graf č. 3: Graf nám ukazuje procentuální zastoupení prvotek skupiny holštýn a jejich aktivitu do 30 minut.



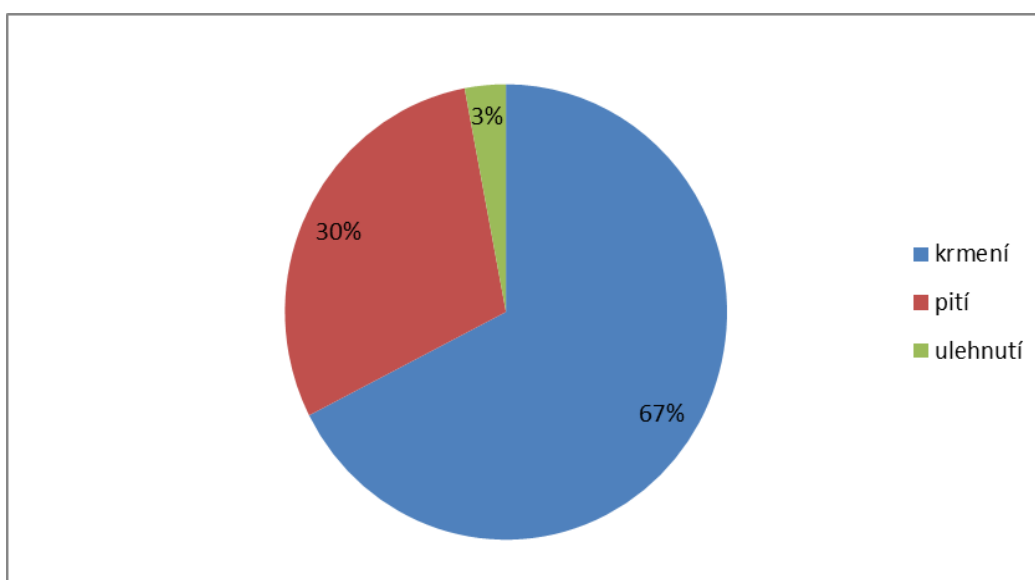
Graf č. 4: Graf nám ukazuje procentuální zastoupení prvotek skupiny čestr a jejich aktivitu do 30 minut.



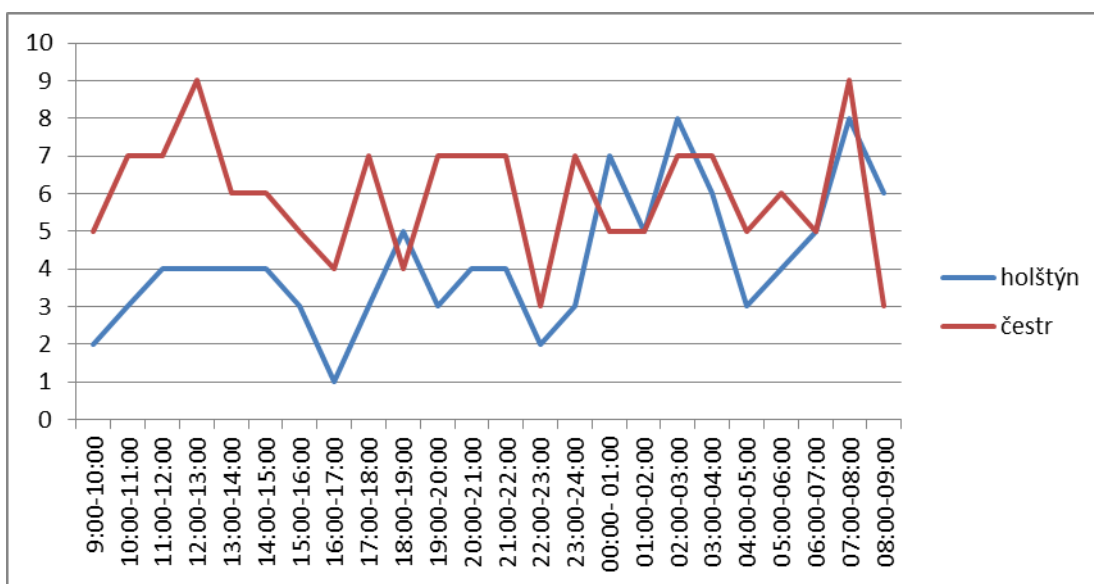
Graf č. 5 : Graf nám ukazuje procentuální zastoupení dojnic na II. a vyšší laktaci a jejich aktivitu do 30 minut.



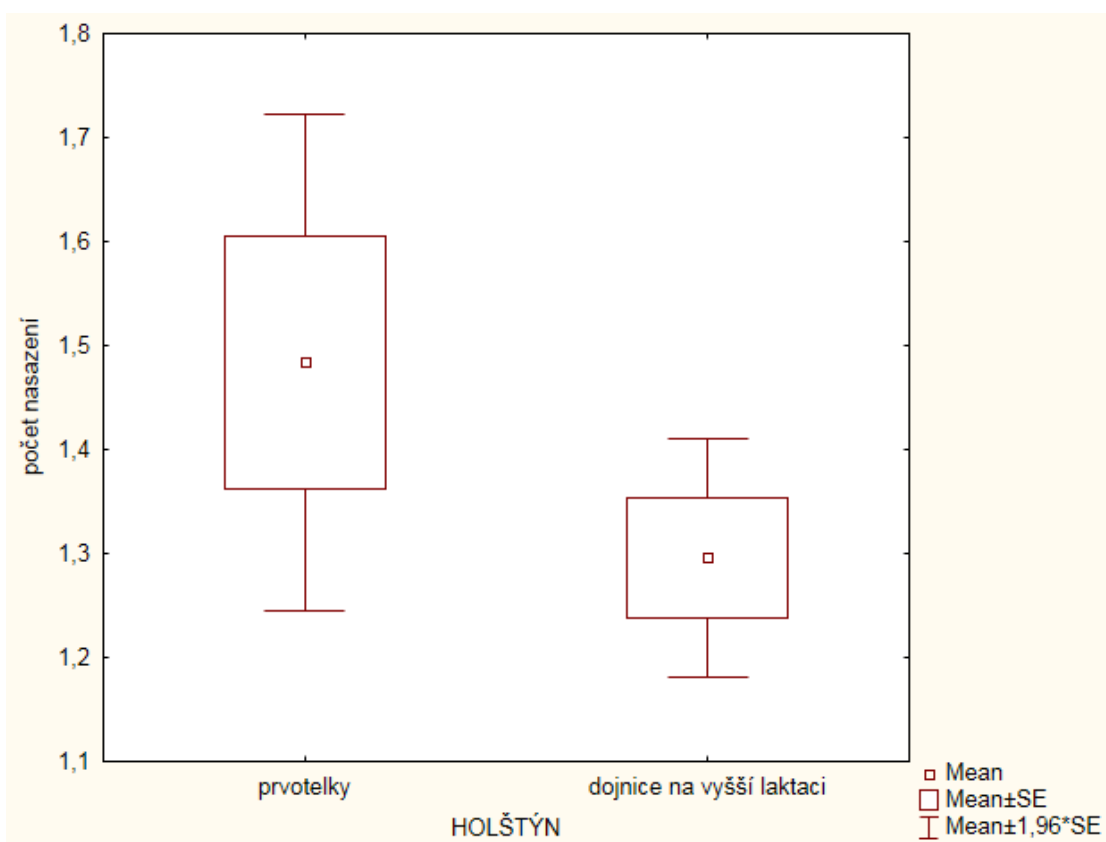
Graf č. 6: Graf nám ukazuje procentuální zastoupení dojnic na II. a vyšší laktaci a jejich aktivitu do 30 minut.



Graf č. 7: Graf nám ukazuje 24 hodinový rozsah s počty návštěv v robotu u obou skupin.



Graf č. 8: Statistické vyhodnocení četnosti pokusů o nasazení strukových násadců ve skupině holštýn.



Graf č. 9: Statistické vyhodnocení četnosti pokusů o nasazení strukových násadců ve skupině čestr.

