

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

Diplomová práce

Porovnání vybraných ukazatelů welfare dojnic dojených v dojicím automatu a na rybinové dojárně

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

Konzultant diplomové práce: Ing. Luboš Zábranský Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Martin Koutek

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin KOUTEK**
Osobní číslo: **Z13583**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Porovnání vybraných ukazatelů welfare dojnic dojených vád-
jícím automatem a na rybinové dojrně**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality
produktů**


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

Mléčná produkce dojnic a především kvalita dojitelnosti je do značné míry ovlivněna vytvořením vhodných podmínek z hlediska pohody zvířat v průběhu procesu dojení. Cílem práce bude získat základní údaje a formulovat poznatky o vlivu technologie na chování dojnic při dojení robotem a na rybinové dojrně, především o jejich chování a fyziologických reakcích v souvislosti s procesem dojení a následné reakci po stránce etologických projevů. Ve stanovených zemědělských provozech budete opakovaně hodnotit výše uvedené ukazatele. Na vybraných farmách budete sledovat ochotu dojnic k nástupu na dojení v robotu a na dojrně, počet pokusů o nasazení strukových násadců, dobu od nástupu do robota nebo dojirny po nasazení násadce, celkovou dobu dojení, mléčnou užitkovost, doby mezi jednotlivými dojeními, příjem vody a krmiva, pohybovou aktivitu a odpočinek po dobu 30 min. po dojení. Výsledky vyhodnotíte ve vztahu k technologii dojení, pořadí laktace, ročnímu období a případně i ke konkrétním mikroklimatickým podmínkám. Dále v průběhu sledování posoudíte reprodukční ukazatele a zdravotní stav dojnic se zaměřením na onemocnění mléčné žlázy. Při práci využijete dostupné zootechnické a veterinární podklady. Zjištěné ukazatele zpracujete do tabulek a grafů a statisticky vyhodnotíte a vyvodíte závěry využitelné v chovatelské praxi.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové 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.
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 diplomové práce: **prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.**
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant diplomové práce: **Ing. Luboš Zábranský**
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Datum zadání diplomové práce: **28. března 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2015**


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studená 13
370 01 České Budějovice
L.S.


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2014

Prohlášení

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

Datum:

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c., vedoucímu práce za odborné vedení a Ing. Luboši Zábranskému Ph.D. za konzultace při zpracování této diplomové práce. Dále děkuji Lubomíru Strakovi a Michalu Strakovi a rodině Růžičkovým za umožnění získání podkladů pro tuto práci. Na závěr bych poděkoval své rodině za morální podporu.

Abstrakt

Cílem této diplomové práce bylo získat a formulovat poznatky o procesu dojení a následné aktivitě dojnic do 30 minut po dojení v dojícím robotu a na rybinové dojárně. K získání výsledků proběhla 3 etologická pozorování ve 3 ročních obdobích. Na farmě s dojícím robotem trvala pozorování nepřetržitě 24 hodin, na farmě s dojárnou po dobu dojení a následného pozorování poslední dojené skupiny dojnic. Při pozorování bylo celkem vyhodnoceno 452 úspěšných dojení na farmě s robotem a 112 dojení na farmě s dojárnou.

Co se týče sledovaných dojnic, na obou farmách byly pozorovány kříženky českého strakatého skotu a červeného holštýnského skotu ve stejném podílu křížení. Byly sledovány parametry při procesu dojení a etologické projevy po dobu do 30 minut po dojení, jako je potřeba pití, příjmu krmiva a ulehnutí.

Zadání práce vychází z projektu NAZV QJ1210144 a NAZV QJ1530058.

Klíčová slova: dojení; dojnice; etologie; welfare; dojící robot; dojárna

Abstract

The aim of this diploma thesis was to obtain and formulate the knowledge about the process of milking and the activity of dairy cows 30 minutes after milking in the milking parlour with a robot and in the herringbone milking parlour. Three ethological observations took place in three seasons. The observation on the farm with a milking robot took 24 hours continuously. The observation on the farm with a milking parlour lasted for the duration of milking and subsequent observation of the last group of dairy cows. In total, there were evaluated 452 successful milkings on the farm with the robot and 112 successful milkings on the farm with the milking parlour.

Crosses of Czech Fleckvieh Breed and red Holstein Breed in the same ratio were observed during the monitoring. Parameters during milking and ethological performance, such as drinking, feed intake and lying down, in the duration of 30 minutes after milking were monitored.

The instructions of the thesis are based on the project NAZV - QJ1210144 and NAZV QJ1530058.

Key words: milking; dairy cow; ethology; welfare; milking robot; milking parlour

Obsah:

1. Úvod.....	10
2. Literární přehled.....	10
2.1 Dojící robot	10
2.1.1 Historie a současnost.....	11
2.1.2 Robotické dojení	13
2.1.3 Funkční části LELY Astronaut A3	13
2.1.4 Nasazování strukových násadců	15
2.1.5 Vliv počtu dojení na mléčnou užitkovost.....	15
2.1.6 Vliv AMS na zdravotní stav dojnic.....	16
2.1.7 Požadavky na vlastnosti dojnic	16
2.2 Dojení v dojárnách.....	17
2.2.1 Rybinová dojárna	19
2.2.2 Tandemová dojárna.....	20
2.2.3 Paralelní dojárna (side by side).....	20
2.2.4 Rotační dojárna	21
2.3 Mléčná užitkovost	21
2.3.1 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost.....	22
2.3.2 Složení mléka	24
2.3.3 Mléčná žláza.....	25
2.3.4 Onemocnění mléčné žlázy	26
2.4 Holštýnský skot.....	27
2.4.1 Historie holštýnského skotu	27
2.4.2 Chovný cíl	27
2.4.3 Současný stav a budoucnost.....	28
2.5 Český strakatý skot	28
2.5.1 Historie českého strakatého skotu	28
2.5.2 Charakteristika plemena.....	29
2.5.3 Chovný cíl	30
2.5.4 Současný stav a budoucnost.....	31
2.6 Welfare	32
2.6.1 Definice Welfare	32
2.6.2 Historie welfare	32
2.6.3 Zásady welfare	33
2.7 Etologie	34
2.7.1 Definice etologie	34
2.7.2 Historie etologie	34
2.7.3 Rozdělení etologie.....	35
2.7.4 Etologie skotu	35
2.7.5 Životní projevy skotu	36
3. Materiál a metodika.....	37
3.1 Cíl práce	37
3.2 Metodika	37
3.3 Charakteristika podniku – farma Strakových.....	39
3.4 Charakteristika podniku – farma Růžičkových.....	41
4. Výsledky a diskuze	42
4.1 Vyhodnocení parametrů dojení – hospodářství Strakových	42

4.1.1 Průměrný počet dojení na jednu dojnici	43
4.1.2 Denní mléčná užitkovost.....	44
4.1.3 Počet pokusů o nasazení strukových násadců	45
4.1.4 Doba přípravy k dojení.....	46
4.1.5 Celková doba dojení na jednu dojnici.....	47
4.1.6 Doba mezi dojeními	48
4.2 Vyhodnocení parametrů dojení – farma Růžičkových.....	49
4.2.1 Doba přípravy k dojení.....	50
4.3 Aktivita dojnic 30 minut po dojení – hospodářství Strakových.....	51
4.3.1 Potřeba příjmu krmiva.....	51
4.3.2 Potřeba příjmu vody	52
4.3.3 Potřeba ulehnutí	53
4.4 Aktivita dojnic 30 minut po dojení – farma Růžičkových.....	54
4.4.1 Potřeba příjmu krmiva.....	54
4.4.2 Potřeba příjmu vody	55
4.4.3 Potřeba ulehnutí	56
4.5 Porovnání aktivity po dojení mezi hospodářstvím Strakových a Růžičkových	57
4.6 Vyhodnocení onemocnění mléčné žlázy.....	58
5. Závěr	59
6. Seznam literatury	60
7. Přílohy	66
7.1 Statistické vyhodnocení	66
7.2 Obrázky z obou podniků	73

1. Úvod

Všechny výrobní oblasti zažívají velký nárůst automatizace. Zemědělství se dlouhou dobu automatizace poměrně vyhýbala a byla více využívána lidská pracovní síla. Dnes je tomu již jinak a zemědělství je jednou z oblastí s nejstrmějším vývojem technologií. Produkce mléka je odvětví živočišné výroby velmi nestabilní oproti ostatním odvětvím zemědělské produkce. Výkupní cena mléka se poměrně rychle mění a tak je stále více kladen důraz na snižování nákladů jeho výroby.

Vyvstává tedy otázka, jakou technologii dojení podnik vybere, pokud rekonstruuje nebo staví novou stáj. Kromě konvenčních dojíren, které jsou již osvědčené a mají tradici, se dnes na řadu stále více dostávají dojící automaty. Tato sofistikovaná technologie začíná nabírat na oblibě. Může za to jistě mnoho výhod, které přináší. Možná tím největším faktorem, který dnes při výběru technologie dojení rozhoduje, je snížení potřeby pracovních sil v živočišné výrobě, která je dnes většinou uchazečů o zaměstnání nesympatická. Dále je to jistě nesporná kvalita hygieny dojení, která je u robotu dá se říci konstantní, kdežto u konvenční dojírny závisí na obsluze dojícího zařízení. Dojnice při dojení robotem mají převážnou svobodu pohybu, samy si určují, kdy se nechají podojit. Jen malé procento dojnic musí být do robotu naháněno. U této technologie však bohužel dochází ke snížení interakcí mezi člověkem a zvířetem, což se někdy může projevit stresovým chováním zvířat, která si již na tuto interakci odvykla. Proto se vytvářejí studie o tom, která technologie je vhodnější pro pohodu a přirozenější život hospodářských zvířat.

2. Literární přehled

2.1 Dojící robot

Odborně je dojící robot označován jako automatický dojící systém (Automatic Milking System), tedy AMS. LITZLLACHNER *et al.* (2009) uvádí dojícího robota, jako technologické zařízení moderní živočišné výroby sloužící k získávání kravského mléka bez fyzického zásahu lidské obsluhy při procesu dojení.

2.1.1 Historie a současnost

Milník vývoje dojícího robotu sahá do 70. let minulého století, ale v podstatě první prototypy byly testovány až koncem 80. let (URBAN *et al.*, 1997). Na robotu započaly vlastní práce až ve 2. polovině 80. let (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

V nizozemsku byl tento vývoj nejrychlejší. První průmyslově vyráběný dojící robot byl uveden do provozu v roce 1992, za jeho vývojem stojí mnoho průmyslových firem a vědeckých pracovišť. Počet farem s AMS od této doby rychle vrůstá [1].

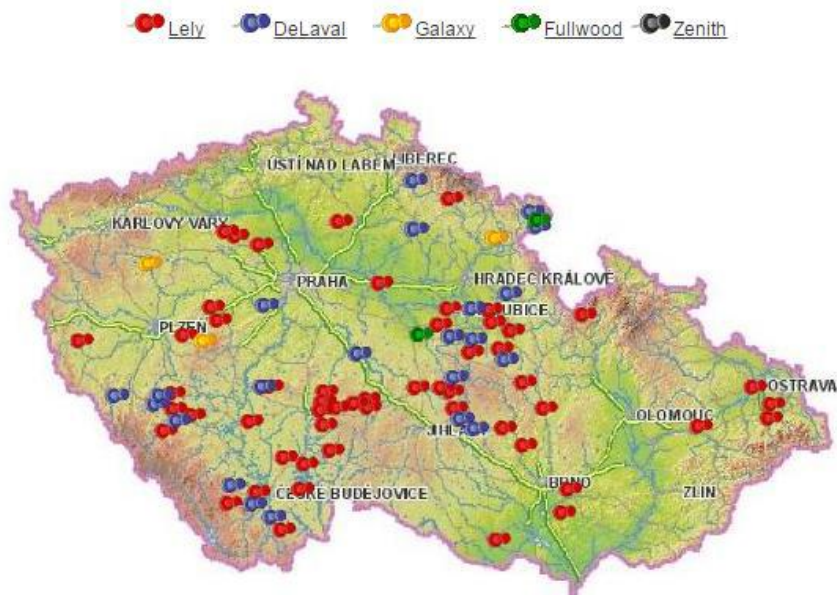
Rovněž Česká Republika nezůstává v světovém trendu dojících robotů pozadu. První instalace dojícího robotu Lely Astronaut v ČR, proběhla v roce 2003, od té doby se tato progresivní a sofistikovaná technologie těší stále vyššímu zájmu českých farmářů i zemědělských družstev.

Absolutně dominantní postavení nejen na českém trhu zaujímá nizozemská firma Lely, která představila veřejnosti svého prvního dojícího robotu před více než dvaceti lety. Tři čtvrtiny českých robotických dojení jsou osazeny dojícími roboty Lely Astronaut.

Druhým nejvýznamnějším dodavatelem této technologie pro Českou republiku je firma DeLaval, jejíž systém VMS obsluhuje 15,3 % robotizovaných dojících stání. Dále jsou v provozech ještě dojící roboty Galaxy firmy Insentec, Zenith firmy Prolion a od roku 2011 také robot Merlin firmy Fullwood.[2]

Obrázek č. 1: Dojící roboty v ČR

Dojící roboty v ČR



26. 11. 2014

Zdroj: 3

Tabulka č. 1: Porovnání parametrů dojíacích robotů

Parametr	Výrobce/Prodeje v ČR			
	Lely Industries N.V	DeLaval	Insentec	Fullwood
	AGRO-partner Soběslav, s.r.o.	DeLaval, s.r.o.	Farmtec, a.s.	Fullwood CZ, s.r.o.
Typové označení	Lely Astronaut 3, 4	VMS	Galaxy Starline	Merlin
Pohyb dojnic	volný	řízený/volný	volný	řízený
Počet dojíacích míst na jedno robotické rameno	1	1	2	1
Optimální počet dojnic na 1 robotické rameno	do 70	60	60	65
Systém vyhledávání struků	laser TDS	2 lasery + kamera	kamera + laser	laser
Systém čištění struků	kartáčky	mycí násadec	mycí násadec	kartáčky
Oddělení prvních stříků mléka	ano (9 ml na začátku dojení)	ano (v průběhu čištění)	ano (v průběhu čištění)	ano (na začátku dojení)
Detekce a oddělení vadného mléka	čtvrtově podle barvy a konduktivity	čtvrtově podle barvy a konduktivity	čtvrtově podle barvy a konduktivity	čtvrtově podle konduktivity
Stanovení počtu somatických buněk	On-line	On-line OCC***	ne	ne
Spotřeba energie na podojení 1 krávy, kWh	0,21	0,23	0,19	0,2 – 0,25 * 0,15 – 0,18 **
Spotřeba vody na jedno podojení	3 l	10 l	380 l/stání a den	3,1 l
Typ vývěvy	dmychadlo	olejová s regulací otáček	Rootsovo dmychadlo s regulací otáček	olejová s/bez frekvenčního měniče
Software pro řízení stáda	C4T	VMS management	Saturnus	Crystal
Vážení dojnic při dojení	ano	ne	ne	ne

* vývěva bez frekvenčního měniče, **vývěva s frekvenčním měničem, *** On-line Cell Counter

Zdroj: MACHÁLEK et al., (2011a)

2.1.2 Robotické dojení

Díky automatizaci procesu dojení, bylo vyplněno nesympatické odvětví pracovní činnosti. V popředí zájmu však nejsou faktory ekonomické, ale sociální. Protože práce dojiče je v zemědělství jedna z nejnáročnějších profesí. Správný dojící robot by měl zajistit následující:

- identifikovat zvířata,
 - čistit vemena (struky),
 - připravit na dojení,
 - oddojit první stříky,
 - vyzkoušet kvalitu mléka a zkontrolovat vemeno – vyšetřit na zánět mléčné žlázy
 - sledování pohybové aktivity - říje
 - nasazení strukových násadců
 - provést vlastní dojení
 - sejmut strukové násadce
 - sbírat data parametrů dojení
- (DOLEŽAL *et al.*, 2000)

2.1.3 Funkční části LELY Astronaut A3

Skříň (box)

Box je místo v dojícím robotu, ve kterém kráva stojí v průběhu dojení. Je to kovový rám, který obsahuje vstupní a výstupní branku, vážící podlahu a zásobník na jádro. Rameno robotu je na pravé straně (RH model) nebo na levé straně (LH model) boxu. Vstupní a výstupní branky jsou umístěny na levé (RH model) nebo pravé straně (LH model) boxu. Podlahu boxu tvoří vážná lávka, která detekuje vstup krávy do dojícího robotu. Vážná lávka také snímá polohu krávy pro dojící systém a krávu váží, pokud je ve správné poloze (stojí-li celá na podlaze robotu). Zásobník jádra je umístěn vpředu skříně (boxu), a obsahuje také anténu, která identifikuje krávu

Strojovna

Strojovna je umístěna zezadu skříně (boxu) a obsahuje většinu částí dojícího, čistícího a ovládacího systému. Systém Milk 4 Use (M4Use) {mléko k dalšímu použití} je nainstalován na stěně strojovny ze strany ramene robotu. Přístup k jednotlivým částím je umožněn dvěma dveřmi, přístrojovými deskami a kryty. V prostoru strojovny jsou též všechny přípojky do mléčnice a do kanceláře s počítačem.

Rameno robotu

Rameno robotu nastaví strukové násadce do správné polohy pro nasazení na struky krávy. Rameno robotu je umístěno na skříně robotu (boxu) vpravo (RH model) nebo vlevo (LH model).

Sestava ramene robotu se skládá ze tří hlavních částí:

- Pojezdová část
- Rameno
- Základna

Pojezdová část spojuje pojezdovými koly rameno s boxem a pneumatický píst umožňuje horizontální pohyb ramene. Současně je zde umístěn řídicí systém polohy ramene [4].

Rameno robotu se skládá ze tří hlavních částí:

- Horní rameno
- Zasouvací rameno
- Dolní rameno.

Pomocí kloubového závěsu a tří pneumatických pístů je rameno robotu připevněno k pojezdové části. Tři pneumatické písty umožňují souvislý pohyb celého ramene.

Teat Attachment System (TAS) {Systém pro nasazení strukových násadců na struky}, 4Effect {pulzační systém} a kartáčky čistící struky jsou umístěny na dolním ramenu. Základna je umístěna na konci dolního ramene. Základna obsahuje Teat Detection System (TDS) {systém snímání struků} a strukové násadce. TDS u krávy vyhledá polohu struků a sdělí TAS správnou polohu pro strukové násadce [4].

2.1.4 Nasazování strukových násadců

Dle MACHÁLKA (2011a), je nasazování násadců pro člověka naprosto jednoduchou záležitostí, která trvá několik sekund. Nasadit dojící soupravu na vemeno by nemělo trvat déle než 1 minutu (TANČÍN *et al.*, 2001). MACHÁLEK *et al.* (2011a) uvádí, že pro automatizované dojení je operace nasazování násadců tou nejsložitější. Také dle MACHÁLKA *et al.* (2011a) pro správnou fyziologii dojení a omezenou dobu působení spouštěcího hormonu oxytocinu (cca 4 - 6 minut) je nutné, aby v co nejkratší době proběhlo nasazení strukových násadců.

2.1.5 Vliv počtu dojení na mléčnou užitkovost

U většiny mléčných farem, dochází k dojení dvakrát denně, což vyhovuje sice obsluhujícímu personálu, ne však zvířatům, obzvláště těm vysoko-užitkovým. Dojení je prakticky napodobení pití mléka mládětem, ke kterému dochází v přírodě častěji, než 2 krát denně (KIC, NEHASILOVÁ, 1997).

Dle BOUŠKY *et al.* (2006) zaznamenávají chovatelé při dojení 3 krát denně vyšší nádoj o 5 – 20 %.

DOLEŽAL *et al.* (2000) při dojení 3 krát denně uvádí tyto poznatky:

- Až u dojnic s vysokou užitkovostí je efekt patrný

- Zvláště u prvotetek se zvyšuje denní užitkovost
- Také produkce tuků a bílkovin je zvýšena
- Dochází ke snížení počtu somatických buněk
- Dochází k lepšímu léčení mastitid
- Dochází později k vrcholu laktace
- Pokles živé hmotnosti ve 3 měsících laktace byl větší
- Prodloužila se servis perioda a délka mezidobí
- Došlo ke zvýšení onemocnění končetin
- Zvyšuje se požadavek na průchodnost dojícího zařízení

2.1.6 Vliv AMS na zdravotní stav dojnic

Dojení automatem má kladný vliv na mléčnou užitkovost, dále dochází k lepší detekci onemocnění mléčné žlázy, protože dojící automat měří vodivost mléka (KIC, NEHASILOVÁ, 1997).

2.1.7 Požadavky na vlastnosti dojnic

Plemeno dojnice – Při výběru zvířete pro automatizované dojení je třeba brát zřetel na povahové vlastnosti a stavbu těla. Pokud se zvíře pro toto dojení nehodí nebo se není schopno naučit technologii využívat, je třeba ho z chovu vyřadit (MACHÁLEK *et al.*, 2011a).

Dle KICE a NEHASILOVÉ (1997) je díky svým exteriérovým vlastnostem nevhodnějším plemenem holštýn.

Vemeno – Tvarové vlastnosti vemene jsou nejdůležitějším parametrem výběru zvířete (MACHÁLEK *et al.*, 2011a). Dle DOLEŽALA *et al.* (2000), je třeba, aby měla dojnice pravidelně utvářené vemeno, menší odchylky v poloze struku uvádí jako přijatelné. KIC a NEHASILOVÁ (1997) uvádějí, že dojnice musí být dojitelná na všech čtyřech čtvrtích.

Chování – Pro dojení roboty je třeba vybírat zvířata klidná a adaptabilní. Zvířata agresivní a přecitlivělá nejsou pro technologii vhodná, protože mohou například kopáním automat poškodit (MACHÁLEK *et al.*, 2011a).

2.2 Dojení v dojárnách

Dle VEGRICHTA *et al.*, (2008) je dnes na farmách převážně využíváno volného ustájení v kombinaci s dojárnou. Ve většině velkochovů se jinak než pomocí dojírny nedojí. Díky vysoké výkonnosti a nižším pořizovacím nákladům je stále tato technologie častěji využívána nežli dojící automaty. Dojíren existuje několik typů, které se mezi sebou liší jak vlastní technologií, tak počtem dojících míst. Pro každý chov lze velmi dobře vybrat vhodný typ dojírny, který bude mít dostatečnou kapacitu a obslužnost. Výpočetní technika umožňuje automatické získávání a zpracování důležitých údajů o užitkovosti, zdravotním stavu či reprodukci. Tato data jsou podkladem pro řízení výživy, reprodukce a pro důležitá chovatelská rozhodnutí (VEGRICHT *et al.*, 2008).

Mléčná užitkovost a zdraví mléčné žlázy závisí na technologické kázni při dojení. Kvalita mléka je výrazně ovlivněna seřízením a správnou péčí o dojící zařízení. Je žádoucí, aby byly sladěny požadavky dojníc, stroje a dojiče (URBAN *et al.*, 1997)

Pro DOLEŽALA *et al.* (2000) jsou předpokladem pro odpovídající dojení s vysokou produktivitou práce v dojárnách tyto podmínky:

- adekvátní podmínky ustájení
- optimální dojící technika
- klidné zacházení se zvířaty
- klidný vstup a výstup dojníc do a z dojírny
- šetrné a nepřerušované dojení
- kontrola vemene

Hlavní zásadou welfare dojírny musí být, aby se cítily pohodlně nejen dojnice, ale i dojič. To platí především o požadavcích na nekluzkou podlahu, jednoduchý nenáročný přístup k vemenu a na snadný vstup a výstup dojnice do dojírny a z ní.

Dojnice by měly vstupovat na dojící místa bez jakéhokoliv nebo jen se „symbolickým“ nátlakem a s motivačním pocitem, že budou brzy zbaveny dráždivého přetlaku mléka ve vemenu. Proto nesmí být vstupu dojníc na dojící místo ani nepatrně bráněno nevhodnými brankami, kluzkou podlahou, nedostatečným osvětlením, pravoúhlými či protisměrnými zatáčkami, vysokými schůdky (>22 cm) atd. (DOLEŽAL, 2012). Technické vybavení dojíren různých výrobců se příliš neliší z hlediska kvality. Významně se však jednotlivé dojírny liší řešením a uspořádáním dojících stání v prostoru dojírny, počtem dojících stání, způsobem výstupu a nástupu a řešením a polohou pracovního místa dojiče. Dnes používané dojírny lze rozdělit na dojírny rotační (mobilní) a stacionární (VERGRICHT *et al.*, 2008).

V dojírně může dojič ve vzpřímené poloze a ve výšce očí sledovat stojící krávy a proud mléka, i pohodlně čistit a kontrolovat dojící stroje a zařízení. Dojírny umožňují práci bez většího svalového zatížení a po delší časové období. Rychlá výměna zvířat, resp. skupin však na druhé straně způsobuje vyšší psychické zatížení obsluhy (URBAN *et al.*, 1997).

DOLEŽAL (2012) uvádí 5 chovatelských zásad, které by měli být v dojírně dodrženy:

1. světlo v dojírně
2. snížení hlučnosti v prostoru dojírny a čekárny
3. v zimě musí být v dojírně teplo a v létě chlad
4. eliminace zápachu v čekárně a dojírně
5. eliminace výskytu hmyzu

(VEGRICHT *et al.*, 2008)

Dojící zařízení je možné rozdělovat dle několika hledisek:

1. Základní dělení podle možnosti a způsobu dojení:

- individuální
- skupinové

2. Podle uspořádání stání:

- stání vedle sebe (boxové) – paralelní (side by side)
- stání za sebou – tandemové – jednořadé, dvouřadé – průchozí, neprůchozí
- s pohyblivým dojícím stáním
- s pevným dojícím stáním

3. Kombinace jednotlivých variant:

- stání šikmo vedle sebe – rybinová dojírna
- do kosočtverce – polygon
- do trojúhelníku – trigon
- stání vedle sebe, nebo šikmo vedle sebe do kruhu – rotolaktor (pohyblivá)
- stání za sebou s nekruhovým uspořádáním – unilactor (pohyblivá, dojící stání) (ANDRT, 2006).

2.2.1 Rybinová dojírna

Název rybinová je odvozen od tvaru šikmého stání dojnic, připomínající rybí kost. Současné rybinové dojírny používají nejčastěji šířku dojícího stání 1100 – 1200 mm, která zajišťuje dobrý přístup dojiče k mléčné žláze při přijatelné délce dojírny (VEGRICHT *et al.*, 2008). Při odpovídajícím využívání předností dojírny a zlepšení v technice dojení dochází k efektům úspor pracovního času teprve při využití stání 2 x 5, oproti dojení do potrubí ve vazných stájích. Čas na dojení skupiny by neměl být delší než 60 minut, nebo by se mělo dosáhnout výkonnosti dojírny min. 50 – 60 dojnic za hodinu. V nedávném období se nevýhody většího počtu stání (10 – 14) řešili tak, že se pro větší stáda používaly stacionární dojírny s dojícím stáním po obvodě kosočtverce – **polygonové dojírny**. V těchto dojírnách se snižují ztrátové časy při výměně skupin a významně se zlepšuje přehled dojiče o průběhu dojení. V některých případech se dojící stání uspořádají šikmo vedle sebe po obvodě trojúhelníku – **tritonové dojírny** (URBAN *et al.*, 1997).

2.2.2 Tandemová dojírna

U tandemových dojíren vstupují dojnice na dojící místa jednotlivě, a sice vždy teprve potom, kdy jiná vydojená dojnice toto dojící místo opustí. Dojnice tedy po celou dobu dojení nejsou ostatními zvířaty vyrušovány či omezovány (URBAN *et al.*, 1997). U této dojírny neovlivňuje doba dojení dojnice ztrátové časy při dojení ostatních dojnic. Tyto dojírny jsou tedy vhodné pro stáda, kde je vyžadována individuální péče o jednotlivé dojnice, nebo pro stáda s velmi nevyrovnanou dobou dojení jednotlivých dojnic (VEGRICHT *et al.*, 2008). Technicky je možné tandemovou dojírnu přestrojít na autotandemovou. V těchto dojírnách se podstatně zvyšuje výkonnost. V důsledku automatizace se nemusí ručně dodojovat a využívání automatického snímání a ovládání vstupních a výstupních dveří výrazně snižuje fyzickou i psychickou zátěž dojiče. Tyto dojírny mají i své nevýhody. Největší z nich je nedořešení desinfekce struků po sejmutí dojící aparatury. Dojič zachytí k desinfekci struků po dojení max. 30 % dojnic, což je velmi málo. Pro větší kapacity nad 200 dojnic je tato dojírna méně efektivní, a to v důsledku vyšších investičních nákladů (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

2.2.3 Paralelní dojírna (side by side)

Je to typ dojírny, který je při malé kapacitě velmi výhodný pro minimální potřebu obestavěné plochy. Na druhé straně je tento typ dojírny ve variantě rychlého výstupu maximálně vhodný pro vysoké koncentrace dojnic. Princip spočívá v tom, že se dojnice v této dojírně řadí do 90 - ti stupňového úhlu k ose pracovní chodby dojiče. Strukové násadce jsou nasazovány mezi zadní nohy dojnic. Výhodami jsou výrazně kratší potrubí, kratší přechody dojiče, menší obestavěná plocha a větší bezpečnost práce (eliminace úrazu kopáním dojnic), (BOUŠKA *et al.*, 2006). URBAN (1997) píše, že pro svou kompaktnost je tento typ dojíren velmi vhodný pro montáž v dosavadních objektech. Tendence v chovatelsky vyspělých státech směřují k tomuto typu dojíren, avšak při minimální konfiguraci 2 x 12, lépe 2 x 16 stání. V USA nejsou výjimkou dojírny i 2 x 20, dokonce 2 x 48 dojících míst. Samozřejmě, že u těchto „dlouhých“ dojíren je nezbytný rychlý výstup pomocí čelní posuvné zvedací zábrany (BOUŠKA *et al.*, 2006).

2.2.4 Rotační dojírna

Rotační dojírny se vyznačují tím, že dojící stání se s dojnici během dojení pohybuje. Mohou se lišit navzájem velikostí, řešením dojícího stání, orientací dojnice na dojícím stání a způsobem obsluhy dojícího stání (VEGRICHT *et al.*, 2008). Pokud jde o výkonnost a snadnost obsluhy, nebyl až dosud tento typ dojírny překonán. Zařízení je snadno ovladatelné, zajišťuje perfektní přehled o dojnících a údržba je jednoduchá (URBAN *et al.*, 1997).

V současné době se na trhu objevují následující typy:

rototandem – dojnice zaujímají vyhrazená místa za sebou, po obvodě kruhu. Je to náročné řešení co do plochy na dojený kus. Na druhé straně skýtá dobrý přehled o zvířatech. Vyskytují se v kapacitách od 6 do 16 dojnic.

rotorybina – dojnice zaujímají kontinuálně místa v poloze šikmo vedle sebe. Je to úspornější dojírna s velkou výkonností. K dispozici jsou dojírny o kapacitách od 18 do 60 dojnic.

rotoradiál – dojnice zaujímají místa kolmo na směr pohybu mobilní plošiny. Struky se nasazují zezadu (obdobně jako u dojírny paralelních). Dokonale se využívá disponibilního prostoru a plochy. K dispozici jsou dojírny až pro 60 dojnic s obsluhou vně i uvnitř pohyblivého se mezikruží (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

2.3 Mléčná užitkovost

U skotu je mléčná užitkovost tou nejcennější vlastností. Přeměna energie z potravy je při tvorbě mléka hospodárnější nežli při masné užitkovosti. Produkce mléka má nižší až střední hodnotu koeficientu dědivosti. Nejčastěji se uvádí genetická determinace pro produkci mléka $h^2 = 0,2 - 0,3$ (FRELICH *et al.*, 2001).

Ze živin přijatých v krmivech se vrací ve vyrobených živočišných produktech v chovech mléčného typu 20 – 30 % energetické hodnoty, kdežto při výkrmu skotu jen 8 – 12 % (BOTTO *et al.*, 1988).

Délka laktace i mléčná užitkovost je dána velkým přísunem energie z potravy (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

2.3.1 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

Plemenná příslušnost, věk při 1. otelení, věk dojnice a pořadí laktace, březost, období stání na sucho, servis perioda, mezidobí, vztah ke zvířeti, apod. tyto atributy dle FRELICHA *et al.* (2001) ovlivňují mléčnou užitkovost.

Plemenná příslušnost

Chovatelskou prací, vývojem technologií a šlechtěním plemen došlo k nárůstu mléčné užitkovosti plemen skotu. Určitá plemena byla jednostranně zaměřena na množství produkovaného mléka jako kupříkladu holštýnsko- fríské plemeno. Mléčná užitkovost se však zvýšila na úkor tučnosti mléka.

Věk při prvním otelení

Optimální živá hmotnost při prvním zapaštění se pohybuje mezi 400 až 450 kg a věkem 16 až 18 měsíců. Na užitkovost záporně působí pozdní zapaštění a špatná úroveň výkrmu (FRELICH *et al.* 2001).

Výživa

FRELICH *et al.* (2001) uvádí příjem krmiva jako stěžejní parametr ovlivňující užitkovost. Přijímaná potrava působí především množstvím, kvalitou, obsahem živin případně přítomností specificky účinných látek.

BOUŠKA *et al.* (2006) uvádějí, že se stoupající užitkovostí krav rostou požadavky na krmení vysokoužitkových stád. Zejména první třetina laktace je z hlediska výživy a managementu neobyčejně důležitá.

Úroveň reprodukce

Z ukazatelů plodnosti, majících vztah k mléčné užitkovosti, lze uvést průběh porodu a období poporodní, průběh říje, stádium březosti, délku servis periody a mezidobí (FRELICH *et al.*, 2001).

Plodnost skotu je důležitá užitková vlastnost, která významným způsobem ovlivňuje ekonomiku chovu a tím i prosperitu farmy (LOUDA *et al.*, 1994).

Věk dojnice a pořadí laktace

Dojivost krav velmi závisí na věku, respektive na pořadí laktace krav. Dojivost krav se s jejich věkem zvyšuje až do 5. laktace, potom se snižuje (BOTTO *et al.*, 1988).

Pro každé plemeno je charakteristické, v kterém věku či laktaci dosahuje maximální užitkovost (FRELICH *et al.*, 2001).

Doba stání na sucho

Doba stání na sucho má příznivý vliv na zvyšování dojivosti v následující laktaci. Období zasušení trvá průměrně 60 dní (40 – 75 dní), závisí však na několika činitelích, jako je perzistence laktace, věk dojnic, zdravotní stav, kondice dojnic apod. (BOTTO *et al.*, 1988).

Pohyb

Dle BOTTA *et al.* (1988) je pohyb krav významný činitel na udržení dobrého zdravotního stavu a na dosažení dlouhého užitkového věku.

Zdravotní stav

Je podmínkou intenzivní látkové výměny dojnice a tím i dobré dojivosti. Každé narušení zdravotního stavu, snížení příjmu krmiv, tělesná bolest, zranění končetiny apod. snižuje denní dojivost (FRELICH *et al.*, 2001).

Technologie ustájení

Ustájení dojnic má umožnit plné využití schopnosti dojnice, které je závislé na poskytované pohodě ve stádě (FRELICH *et al.*, 2001).

Volná boxová stáj představuje to nejlepší pro vysokoužitkové dojnice, protože stupeň chovatelského komfortu je na vysoké úrovni (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

2.3.2 Složení mléka

Mléko nemá stálé chemické složení ani výživnou hodnotu. Tyto vlastnosti se mění v průběhu dojení, v průběhu dne a laktace (LOUDA *et al.*, 1994).

Voda a sušina

Kravné mléko obsahuje 12 až 14 % sušiny a 86 až 88 % vody [5].

Bílkoviny

Bílkoviny jsou syntetizovány v buňkách žláznatého epitelu především z volných aminokyselin v krvi. Jsou zastoupeny převážně kaseinem a v menší míře laktalbuminem a laktoglobulinem (FRELICH *et al.*, 2001).

Z hlediska nutriční hodnoty mléka jsou bílkoviny jeho nejvýznamnější složkou (LOUDA *et al.*, 1994).

Tuk

Tuk vzniká syntézou z mastných kyselin. Z nich je hlavním zdrojem kyselina

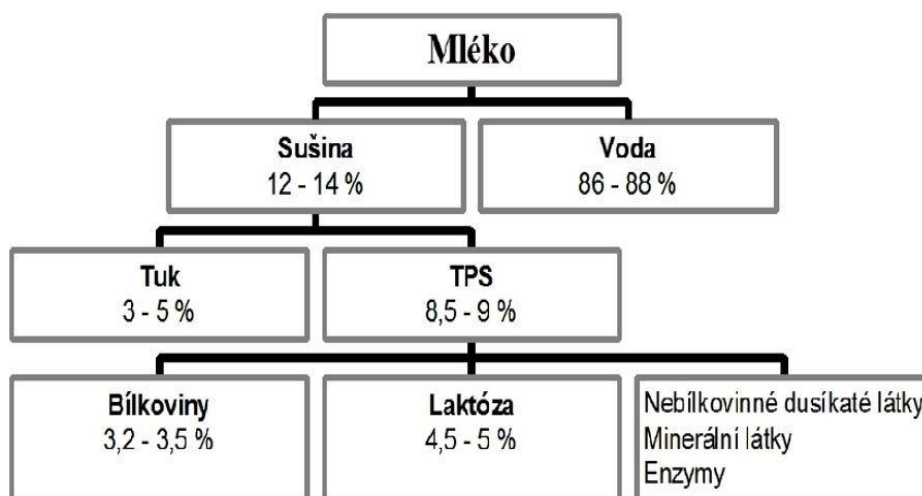
octová, která vzniká spolu s kyselinou propionovou a máselnou enzymatickou činností mikroflóry bachoru z přijatých sacharidů (hlavně celulózy) z krmné dávky. V mléce se tuk nachází ve formě tukových kuliček o velikosti 1-10 mikronů (FRELICH *et al.*, 2001).

URBAN *et al.* (1997) uvádějí obsah tuku v kravském mléce přibližně okolo 3,75%. Dle DOLEŽALA *et al.* (2000) při růstu dojivosti v první půli laktace klesá obsah tuku v mléce, naopak ke konci laktace vzrůstá.

Laktóza

Laktóza (mléčný cukr) je syntetizován z glukózy krve, která vzniká glukogenezí v játrech (FRELICH *et al.*, 2001).

Obrázek č. 2: Složení mléka



Zdroj: 5

2.3.3 Mléčná žláza

Charakteristika

Mléčná žláza skotu je rozdělena podélně na dvě půlky a každá půlka dále na přední a zadní čtvrt'. Každá čtvrt' má samostatnou sekreční jednotku, a je zakončena

strukem. Mléčná žláza je tvořena žláznatou tkání, parenchymem a vmezeřeným vazivem, stromatem vytvořeným vazivovou kostrou a tukovými polštáři. Základní funkční jednotkou, která v mléčné žláze tvoří mléko, je sekreční alveolus. Několik alveolů spojených dohromady a obklopených vrstvou pojivové tkáně je lalůček. Sekreční jednotky mléčné žlázy, vazivové přepážky se spojují ve větší alveoly. Od jednotlivých sekrečních jednotek vycházejí četné vývody, které se spojují a tvoří větší mlékovody. Systém vývodů a mlékovodů slouží jako prostor pro skladování mléka, který se zvětšuje v závislosti na množství mléka nahromaděného v mléčné žláze. Alveoly a vývody obklopují kontraktilní myoepiteliální buňky. Když se tyto buňky kontrahují, stlačí alveoly a vývody, a tím dochází k vytlačení mléka z alveol do mléčných kanálků a spouštění mléka (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Tvorba mléka

K tvorbě mléka dochází v mléčné žláze – vemeni. V období pohlavní dospělosti a v březosti nastává intenzivní růst vemene. Buňky, pomocí kterých se živiny předávají do mléka, se nazývají sekreční. Ze sekrečních buněk se mléko dostává do dutiny alveol, odtud jemnými kanálky do větších mlékovodů, potom do žlázového mlékojemu a nakonec do struku. Aby se vytvořil 1 litr mléka, musí protéct vemenem přibližně 500 l krve. Z glycerolu a mastných kyselin se vytváří tuk. Tyto kyseliny jsou do vemene přenášeny krví. Pro tvorbu mléčného tuku má význam zejména kyselina octová, vznikající kvašením vlákniny v krmné dávce dojníc. Glycerol se tvoří v mléčné žláze z glukózy krve. Mléčné bílkoviny se tvoří z volných aminokyselin přinášovaných krví k mléčné žláze. Laktóza se tvoří z krevní glukózy ve vemeni. Minerální látky a vitamíny mléka přechází z krve přímo do mléka, avšak při tom probíhá jejich přeskupení, zejména u minerálních látek (LOUDA *et al.*, 1994).

2.3.4 Onemocnění mléčné žlázy

Mastitida neboli zánět mléčné žlázy, je nejběžnější a nejdražší nemoc dojníc po celém světě (TONGEL, 2010). Právě proto má investice do účinného a prověřeného systému prevence mastitid obrovskou návratnost (LIEHMAN, 2014). Kromě vyloučení mléka z dodávky a rizika horšího zatřídění mléka dochází také k

významnému poklesu dojivosti a v konečném důsledku i brakaci krav (BOUŠKA *et al.*, 2006). Mastitidy jsou onemocnění, při nichž vznikají v různém stupni změny na mléčné žláze, mléku a jeho produkci, někdy dochází i k narušení celkového zdravotního stavu dojnice (KOPECKÝ *et al.*, 1981).

BOUŠKA *et al.* (2006) rozlišuje mastitidy podle příčiny vzniku:

Infekční vlivy:

- a) primární původci zánětů mléčné žlázy (stafylokoky, streptokoky, koliformní bakterie),
- b) infekce jiných orgánů (dělohy, končetin, sliznic apod.).

2.4 Holštýnský skot

2.4.1 Historie holštýnského skotu

BOUŠKA *et al.* (2006) charakterizují holštýnské plemeno, jako plemeno velkého tělesného rámce s vyvinutým středním trupem, zajišťující předpoklad konzumace velkého množství krmiva. Holštýnské plemeno bylo šlechtěno na mléčnou užitkovost, ale méně pozornosti bylo věnováno plodnosti, dlouhověkosti či zdraví. Krávy tedy dosahovaly vysoké mléčné produkce, ovšem na úkor ostatních vlastností. Díky těmto negativním vlastnostem nepřinášely krávy chovatelům očekávaný ekonomický efekt, a to znamenalo v mnoha zemích zásadní přeformulování chovných cílů.

2.4.2 Chovný cíl

V současné době jsou požadována zvířata s pevnou konstitucí, harmonicky utvářeným tělem, zvířata zdravá, plodná a dlouhověká (HOFÍREK *et al.*, 2009). Další požadavky jsou kladeny na minimální funkční osvalení, plošší hrudník, ostrý kohoutek, výrazné kyčle, suché a konstitučně pevné končetiny. Vemeno má mít dlouhou a širokou základnu, plochý přechod na pupeční stěnu a vzadu má být vysoko upnuté. Barva má být černobíle strakatá, přičemž se vyskytují jedinci téměř bílí či téměř černí. Hlava má mít vždy černé odznaky BOUŠKA *et al.* (2006).

Tabulka č. 3: Chovný cíl holštýnského skotu

<u>Ukazatel</u>	<u>Dospělé krávy</u>
Dojivost za normovanou laktaci	8500 – 8700 kg
Obsah mléčných bílkovin	minimálně 3,3 %
Produkční dlouhověkost	3,5 laktace
Věk při prvním otelení	do 26 měsíců
Mezidobí	do 400 dnů
Výška v kříži	149 – 153 cm
Živá hmotnost	650 – 680 kg

Zdroj: BOUŠKA et al. (2006)

2.4.3 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 *et al.*, 2006).

2.5 Český strakatý skot

2.5.1 Historie českého strakatého skotu

Křížením domácích plemen, hlavně červinek od poloviny 19.století s býky švýcarského skotu (zejména bernsko-simentálskými) vznikla řada krajových rázů

plemene. Ty byly postupně sjednoceny do jedné populace českého strakatého skotu. Po roce 1950 se přikročilo k zušlechťování pro zlepšení mléčné užitkovosti a tvarových parametrů vemene, ayrshiským skotem (horské a podhorské oblasti severních a východních Čech), švédským černobílým skotem (Českomoravská vysočina a Český les) a dánským červeným skotem. Od 70. let se plošně používali býci červeného holštýnského skotu. Podle podílu genů českého strakatého skotu a zušlechťujících plemen ayrshire a red holsteina se populace českého strakatého skotu rozdělila na tři podskupiny C1, C2, C3. V 90. letech se přistoupilo k zušlechťování býky fylogeneticky příbuzných (strakatých) plemen ze SRN(Deutsches Fleckvieh), Rakouska (Österreichisches Fleckvieh), Francie (Montbéliarde) a Švýcarska (Simmentaler Fleckvieh) [8].

2.5.2 Charakteristika plemena

Český strakatý skot je skot středního až většího tělesného rámce, s přiměřeně silnou kostrou a dobrým osvalením. Znaky mléčnosti jsou zvýrazněné, krávy mají hluboký a prostorný hrudník, dobře utvářenou záď a prostorné vemeno polovejčitého tvaru. Plemeno je rohaté. Zbarvení srsti je červenostrakaté, hlava a spodní části končetin jsou převážně bílé, jinak převažují barevné plochy. Dospělí býci dosahují hmotnosti 1200-1300 kg, výška v kříži u dospělých krav je 140-144 cm, u býků 152-160 cm.

Mezi přednosti českého strakatého skotu patří dobrý zdravotní stav, zejména mléčné žlázy, dobrou plodností, snadnými porody, vitalitou telat, bezproblémovým odchovem i schopností k pastvě a vysokému příjmu a využití objemných krmiv. Plemeno je středně rané, s prvním otelením mezi 26–28 měsíci věku.

Je to plemeno s dvoustrannou užitkovostí s poměrem mléčné a masné produkce 60:40 (SAMBRAUS, 2006). Chovným cílem je mléčná užitkovost dospělých krav rovnající se 6000 až 7500 kg mléka za laktaci s obsahem bílkovin nad 3,5 %.[10] a co se masné užitkovosti týče, v intenzivním výkrmu býků by měl průměrný denní přírůstek dosahovat minimálně 1300 g a jatečná výtěžnost by měla být vyšší než 58 %.[10] Strakatý skot je použitelný i pro užitkové křížení s jinými dojnými plemeny i pro chov bez tržní produkce mléka.

2.5.3 Chovný cíl

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 - 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 %. Úroveň mléčné užitkovosti v roce 2004 dosáhla v průměru populace 5854 kg s obsahem tuku 4,1% a bílkovin 3,46%. Masná užitkovost dosahovala přírůstku 1360g/den u býků v testaci, u býků zařazovaných do plemenitby 1450 – 1470 g/den s výtěžností 56-57%. [10]

Tabulka č. 4: Chovný cíl českého strakatého skotu

Mléčná užitkovost	
prvotelky	5 500 – 6 200 kg
dospělé krávy	6 000 – 7 500 kg
obsah bílkovin v mléce nejméně	3,50%
obsah tuku v mléce	4,0 – 4,1 %
poměr obsahu bílkovin a tuku v mléce	1 : 1,15 – 1,20
produkční využití dojníc	4 – 5 laktací
Masná užitkovost	
denní přírůstek ve výkrmu býků	1 300 g a vyšší
jatečná výtěžnost žírných býků	57 – 59 %
Ranost	
věk při 1. zapuštění	16 – 19 měsíců
věk při 1. otelení	26 – 29 měsíců
Plodnost	
servis perioda	do 100 dní
inseminační index	do 1,8
březost po 1. inseminaci – jalovice	60 – 70 %
– krávy	50 – 60 %
mezidobí	380 – 390 dní

Zdroj: 9

2.5.4 Současný stav a budoucnost

Početní stavy plemenic i plemeníků původního českého strakatého skotu z důvodů intenzivního šlechtění a prudkého poklesu stavů skotu rychle ubývají a jsou rozptýleny v celé populaci.

Projevuje se to zejména na samčí části populace, ve které se v důsledku striktních požadavků na plemennou hodnotu a vyšší poptávky chovatelů po podílu krve mléčných plemen vyskytují čistokrevní C býci jen sporadicky. Jejich podchycení a programové využití jak pro účely konzervace, tak pro případné další chovatelské využití, je proto nanejvýš aktuální.

Počet krav zapsaných v PK v roce 2004 byl 167 000 ve 1226 chovech.

Ke konci roku 2009 jsou početní stavy krav s podílem krve českého strakatého plemene C100 41 918 kusů, ale podle zastoupení linií nově odchovaných býků se jedná z 97,5% o potomky cizích linií a ze 2,5% po liniích býků původních.

Tabulka č. 5: Užítkovost českého strakatého skotu dle oddílů PK v roce 2012

Oddíl PK	Pořadí laktace	Počet normovaných laktací	Mléko kg	Tuk %	Tuk kg	Bílkovina %	Bílkovina kg	Věk prvního otelení/ mezidobí
PCA	1. laktace	14 176	6 331	4,04	255	3,54	224	28/02
	2 a vyšší	47 896	7 216	3,95	285	3,47	250	397
	celkem	62 072	7 014	3,97	278	3,48	244	
	meziroč. roz.	-8 894	268	0,00	10	0,01	10	0
PCB	1. laktace	15 097	6 049	4,07	246	3,55	215	28/13
	2 a vyšší	19 622	6 979	4,00	279	3,50	244	394
	celkem	34 719	6 575	4,03	265	3,52	231	
	meziroč. roz.	5 970	208	-0,02	7	0,02	8	0
PCC	1. laktace	7 034	6 000	4,08	245	3,53	212	28/27
	2 a vyšší	11 831	6 911	4,01	277	3,48	240	397
	celkem	18 865	6 571	4,03	265	3,50	230	
	meziroč. roz.	1 589	201	-0,02	7	0,02	8	0
Celkem	1. laktace	36 307	6 149	4,06	250	3,54	218	28/12
	2 a vyšší	79 349	7 112	3,97	282	3,48	247	396
	celkem	115 656	6 810	4,00	272	3,49	238	
	meziroč. roz.	-1 335	212	0,00	8	0,01	8	0

Zdroj: 10

2.6 Welfare

2.6.1 Definice Welfare

Welfare (pohoda) zvířat představuje stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím ve kterém žije (BROOM, 1986).

Podstatou welfare je naplnění všech materiálních i nemateriálních potřeb daného organismu. Nejedná se přitom jen o splnění základních podmínek života a zdraví zvířat, předpokládá stejně tak i ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Podstatou je, aby chovatel zajistil hospodářským zvířatům všechny jejich potřeby. 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 užitkovost, 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 *et al.*, 2004).

2.6.2 Historie welfare

Zájem o pohodu (welfare) hospodářských zvířat se začal projevovat od šedesátých let, kdy vyšla kniha Ruth Harrisonové *Animal Machines* a vznikla Technical Committee. V posledních letech byla v zemích ES vydána celá řada legislativně správních předpisů orientovaných na zvýšenou ochranu životního prostředí a snad ještě výrazněji na zabezpečení etických i humánních ochranných principů v zemědělských produkčních procesech směřujících k fyzické i biologické ochraně hospodářských zvířat s cílem dosažení jejich druhově přirozené životní pohody a pohodlí welfare European convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes (Evropská konvence na ochranu zvířat chovaných pro hospodářské účely) zpracovaná a projednaná Radou Evropy v roce 1976.

Nepřímo se dané oblasti dotýká také Směrnice Rady ES, stanovující minimální normy k ochraně zvířat při přepravě z roku 1991 (ŠOCH, 2005).

2.6.3 Zásady 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 onemocnění, popř. rychlá diagnostika a terapie.

4. Možnost projevu 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.

Absolutní dosažení všech „pěti svobod“ je v praktických podmínkách nereálné, jsou dokonce do určité míry vzájemně neslučitelné. Např. naprostá volnost v chování neumožňuje u žádného druhu zvířat dosažení optimální hygienické úrovně. Z toho vyplývá i nutnost vyloučit jednostranný přístup k hodnocení. Např. chovatelé preferují produkční hlediska – 1. a 3. kritérium, ochránci zvířat pak hlediska etologická – kritérium 4. a 5. Komplex všech pěti kritérií, vytváří soubor pravidel, umožňujících hlubší poznání faktorů, které se podílejí na vytváření pohody zvířat. Zvířata sama vnímají pohodu jinak než

lidé. Znalosti o zkušenosti je možno získat pouze při pravidelném každodenním kontaktu se zvířaty (DOLEŽAL *et al.*, 2004).

2.7 Etologie

2.7.1 Definice etologie

Etologie spadá pod zoologii, je to vědní obor, 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. Obecně je etologie definována jako nauka o chování a životních projevech zvířat (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001). Etika – etos = domov, bydliště, životní prostředí ale i mravy, zvyky a obyčeje. Poprvé byl termín etologie použit v 18. století ve Francii biologem Saint-Hillarym jako termín pro označení života zvířat v určitém prostředí (HROUZ *et al.*, 2007).

2.7.2 Historie etologie

VOŘÍŠKOVÁ *et al.* (2001) uvádí, že historie nauky se datuje už od počátků vzniku lidské společnosti, kdy znalost chování zvířat, která člověk lovil, chytal, patřila k předpokladům jeho přežití.

Historie poznávání zvířat byla vždy spojena s poznáváním jejich chování. Již z období 34 tis. až 10 tis. let před naším letopočtem jsou známy kresby zvířat, na kterých člověk zachytil chování zvířat při lovu.

Termín etologie byl použit již v 18. století ve francouzské akademii věd biologem G. Saint-Hillarym jako termín pro označení života zvířat v daném prostředí, což dnes odpovídá termínu „bionomie“ (HROUZ *et al.*, 2007).

2.7.3 Rozdělení etologie

Obecná etologie – zabývá se základy životních projevů a jejich ovlivněním nervovou soustavou, hormonálně, instinkty, dědičností a abiotickými vlivy, právě tak jako analýzou životních projevů a zjišťováním jejich změn (HAUPTMANN *et al.*, 1972).

Speciální etologie – věnuje se formám chování jedinců, skupin různých živočišných druhů. Spadají sem aktivity: např. potravní, ochranné, rozmnožovací a sociální.

Aplikovaná etologie - je nejmladším odvětvím, usiluje o využití etologických poznatků v praxi a zabývá se jednotlivými kategoriemi zvířat (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

2.7.4 Etologie skotu

Skot patří ke zvířatům se silným sociálním citěním, žil vždy ve společenstvech, kde byl nastolen určitý pořádek (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 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 užítkovosti. Sociální vztahy ve skupině jsou v podstatné míře ovlivňovány i velikostí skupiny. Nejvhodnější koncentrace kolísá od 30 do 50 kusů (HROUZ *et al.*, 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 užítkovosti. Požadovaná vysoká užítkovost 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 *et al.*, 2001).

2.7.5 Životní projevy skotu

Mezi životní projevy skotu dle HROUZE *et al.* (2007) 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 zkracování 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 *et al.*, 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 *et al.*, 2007). Při pastevním způsobu jsou dojnice schopny za potravou překonat vzdálenost i několika kilometrů (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

Příjem krmiva – Dle MATOUŠKA *et al.* (1996) je nejpřirozenějším krmivem 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 *et al.*, 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 *et al.*, 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 *et al.*, 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 *et al.*, 2007). Krávy kálí 8-18krát za den, močí 6-9krát (MATOUŠEK *et al.*, 1996).

3. Materiál a metodika

3.1 Cíl práce

Získat základní údaje a formulovat poznatky o vlivu technologie na chování dojnic při dojení robotem a na rybinové dojírně, především o jejich chování a fyziologických reakcích v souvislosti s procesem dojení a následné reakci po stránce etologických projevů.

3.2 Metodika

Potřebné údaje a materiály byly získány při pozorování stáda kříženek holštýnského skotu a českého strakatého skotu na rodinné farmě Strakových ve Vokově u Pelhřimova a na rodinné farmě Růžičkových v Pelhřimově. Pozorování probíhalo v srpnu a říjnu roku 2014 a v lednu roku 2015 na každém z těchto podniků. Etologické pozorování probíhalo nepřetržitě po dobu 24 hodin. Celá práce byla

zpracována pomocí počítačových programů MS Word a MS Excel, ve kterých byly vytvořeny tabulky a grafy.

Pozorování bylo rozděleno na dva pokusy. První pokus probíhal na dojícím robotu na rodinném hospodářství Strakových a druhý pokus probíhal na rybinové dojárně na farmě Růžičkových.

1. Pokus

Při prvním pokusu bylo sledováno celé stádo počtu okolo 58 ks po jednotlivých dojnicích od vstupu do robota, po celou dobu dojení a následně 30 minut po opuštění dojícího zařízení. Během pozorování byla sledována doba přípravy dojnice k dojení, tedy doba od uzavření dojnice v boxu po úspěšné nasazení všech strukových násadců, dále byl sledován počet pokusů o nasazení strukových násadců. Po opuštění robota byla každá dojnice pozorována 30 minut, kdy se vyhodnocovala potřeba pití, krmení a ulehnutí. Zbývající data, tedy doba dojení, dojivost a celková doba návštěvy v boxu byla vyexportována pomocí zpráv ze softwaru T4C a převedena do programu MS Excel pro snadnější zpracování dat. Při vyhodnocování výsledků byly dojnice rozděleny na dvě skupiny a to na prvotelky a dojnice na druhé a další laktaci. Toto etologické pozorování trvalo nepřetržitě 24 hodin a opakovalo se 3 krát v různých, ročních obdobích.

2. Pokus

Při druhém pokusu bylo sledováno stádo okolo 20 ks dojníc. Dojnice byly nepřetržitě sledovány 30 minut od výstupu z dojírny ve stáji a zapisovalo se pití, příjem krmiva a ulehnutí. Dojení na farmě probíhalo 2 krát denně, ráno a odpoledne. Pozorování se opakovalo opět 3 krát v různých, ročních obdobích, jako první pokus. Ke zpracování práce byly použity programy MS Word a MS Excel.

3.3 Charakteristika podniku – farma Strakových

Popis farmy:

Současná farma Strakových se rozvíjí podobně jako většina soukromých farem od 90. let minulého století.

Po průběžném navyšování se obhospodařovaná výměra dostala na 340 hektarů. Tuto výměru zaujímá 24 hektarů trvalých travních porostů, 36 hektarů jetelotravních směsí (pěstovány na orné půdě), dále zhruba 30 hektarů brambor určených k produkci škrobu, okolo 30 hektarů kukuřice na siláž a zrno, 15 hektarů máku, na zbývající výměře je pěstován ječmen jarní, pšenice ozimá a řepka ozimá. V poslední době byly na hospodářství vybudovány velkoobjemové silážní žlaby z prefabrikovaných betonových modulů, které by do budoucna měly být zastřešeny, a nad venkovním výběhem dojnic bylo realizováno průsvitné zastřešení.

Živočišná výroba:

Do živočišné výroby spadá skot, jehož počet činí okolo 175 kusů. Z toho okolo 66 kusů dojnic, z nichž je dojeno 55 – 60 ks a 30 ks telat. Zbývající kusy tvoří jatečný skot a jalovice určené do dojeného stáda. Tato zvířata jsou od jara do podzimu na pastvině, přes zimní období jsou potom volně ustájena a krmena míchanicí z krmného vozu. V poslední době byly ve stáji kompletně odstraněny postýlky z důvodu lepšího odstraňování mrvy a nastýlání. Do roku 2008 probíhalo dojení v čtyřmístné tandemové dojírně dvakrát denně. Díky fyzické a časové náročnosti, kterou dojení obnáší, se rozhodli Strakovi o investici do automatického dojícího zařízení (dojícího robotu).

Úroveň technologií používaných na hospodářství je vysoká a stále se zvyšuje. V poslední době byla postavena hala pro uskladnění obilí a kompletně zpevněn povrch frekventovaných cest na hospodářství formou asfaltového koberce. V současné době došlo k dostavbě osmi nových betonových žlabů pro uskladnění

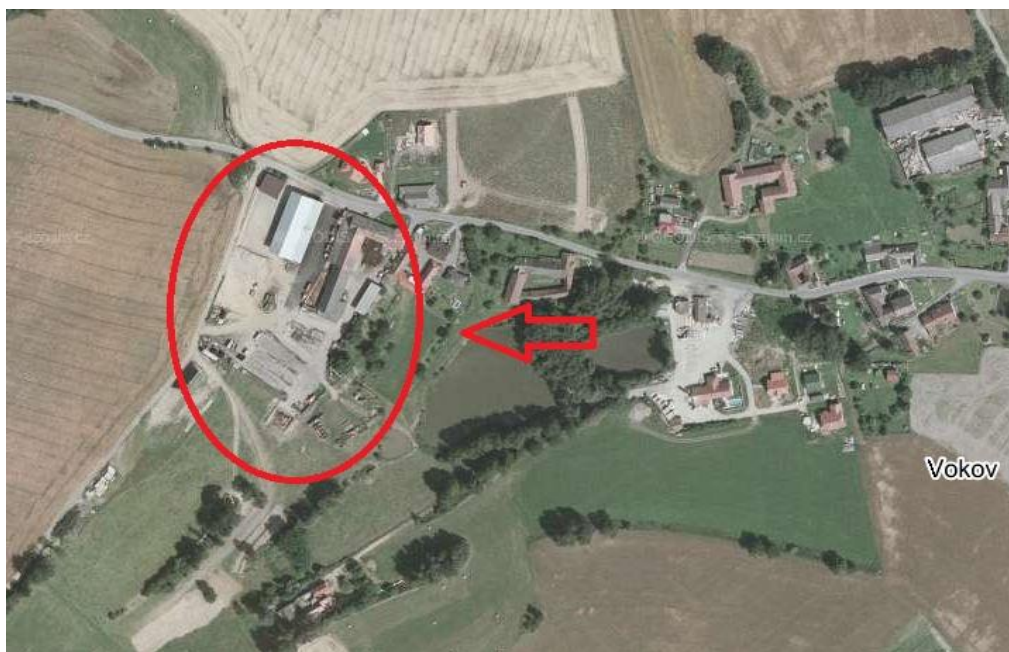
kukuřičné a jetelotravní siláže, aby byla kvalita krmiva co nejvyšší. Živočišná výroba je na farmě umístěna do na sebe navazujících budov, které tvoří stáj. V první části se nachází kotec pro zaprahnuté dojnice, které jsou krmeny senem. Na tuto část navazuje výběh aktivně dojených krav, jehož středem prochází místnost s dojícím automatem. Dále navazuje venkovní výběh pro dojnice a kotce pro mladý skot. Krmná chodba je ke stáji připojena souběžně formou přístavku, u něhož se také nalézá zásobník (silo) na jaderné krmivo pro dojnice dojené v dojícím automatu. Odchov telat je řešen formou individuálních, vzdušných, dřevěných boxů a nalézá se z druhé strany stáje, než krmná chodba. Veškerá zvířata jsou ustájena volně na podestýlce, aktuálně dojené krávy mají k dispozici i několik stlaných postýlek. Venkovní výběh je řešen formou hluboké podestýlky, kde je mrva odklízena po několika dnech. Krmení probíhá krmným míchacím vozem 1x denně mezi 18. - 19. hodinou.

Chov je rozdělen na dvě části, pro mléčnou a pro masnou užitkovost. Základ stáda tvoří podílové kříženky českého strakatého skotu a červeného holštýnského skotu v podílu C50R – C74R. Původní stádo českého strakatého skotu bylo tedy zušlechťováno na vyšší mléčnou užitkovost. Kříženky jsou inseminovány pro zachování plemenné skladby potomků (jalovic) CxR pro mléčnou užitkovost nebo připouštěny plemenným býkem plemene Charolais pro zvýšení masné užitkovosti potomků.

Dojící robot:

Když Strakovi zjistili, že dojení krav v dojírně je pro ně časově a fyzicky neúnosné a protože nemohli do živočišné výroby nabírat cizí pracovní sílu, se rozhodli po několika návštěvách farem s dojícím robotem, že si ho také pořídí. Po přestavbě stáje a několika potřebným úpravám v hospodářství, byl 14. 3. 2008 do stáje nainstalován firmou Agropartner s. r. o. dojící robot Lely Astronaut A3. Po čtrnáctidenním přeučování dojnic na nové prostředí stáje a boxu dojícího robotu, proběhlo 1. 4. 2008 první automatické dojení a během dne byly všechny dojnice úspěšně podojeny.

Obrázek č. 3: Letecký snímek hospodářství Strakových



Zdroj:[12]

3.4 Charakteristika podniku – farma Růžičkových

Popis farmy

Růžičkovi hospodaří taktéž od začátku 90. let minulého století. Již od samého začátku hospodaří na výměře 60 ha. Rostlinná výroba se skládá z 27 ha obilnin (ječmene jarního, ječmene jarního s podsevem jetele a pšenice ozimé), 6 ha kukuřice na siláž, 6 ha jetele, 1 ha TTP, zbývající výměru zaujímá jetelotráva na orné půdě. Farma se nachází na samém okraji města Pelhřimova.

Živočišná výroba

Živočišná výroba se nachází ve dvou na sebe navazujících objektech, ze stáje s výběhem a dojárnou, kde jsou chovány dojené krávy, jateční býci a telata a ze stáje pro jalovice. Za těmito budovami se nacházejí silážní žlaby pro uskladnění krmiva. Dojnice a býci jsou krmeny ve venkovním zastřešeném výběhu, jalovice mají individuální krmný žlab ve své stáji. Počet skotu je přes 50 kusů, z toho 23 dojnic, kterých je 17 – 20 dojených.

Rybinová dojírna

Do roku 2013 probíhalo dojení na farmě do konví při vazném ustájení. Z důvodu zvýšení pohody zvířat a snížení námahy dojiče, byla stáj kompletně přestavěna na volné ustájení s venkovním výběhem a byla vybudována rybinová dojírna s pěti stánými. Mléko je dojeno do zásobníku a přečerpáváno potrubím do mléčného tanku.

Obrázek č. 4: Letecký pohled na farmu Růžičkových



Zdroj: [12]

4. Výsledky a diskuze

4.1 Vyhodnocení parametrů dojení – hospodářství Strakových

1. Pozorování – Srpen

První pozorování proběhlo ve dnech 8. a 9. 8. 2014. Dojenou skupinu tvořilo 47 kusů dojnic na II. a další laktaci a 10 kusů prvotelek. Během celého pozorování bylo provedeno 151 dojení, z čehož tvořilo 125 dojení dojnic na II. a další laktaci a 26 dojení prvotelek.

2. Pozorování – Říjen

Při druhém pozorování, které proběhlo ve dnech 24. a 25. 10. 2014, došlo rovněž k 151 dojením. Z toho k 125 u dojnic na II. a další laktaci a 26 u prvotetek. Bylo dojeno 44 dojnic na II. a další laktaci a 12 prvotetek.

3. Pozorování – Leden

Třetí pozorování proběhlo ve dnech 29. a 30. 1. 2015. Bylo dojeno 46 dojnic na II. a další laktaci a 10 prvotetek. Během dne došlo k 127 dojení u dojnic na II. a další laktaci a k 23 dojení u prvotetek.

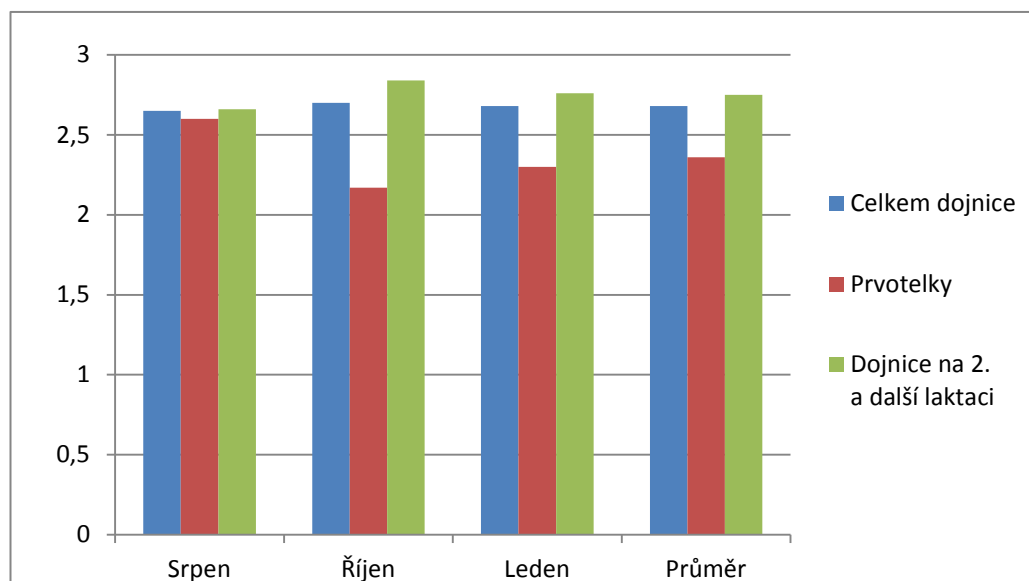
4.1.1 Průměrný počet dojení na jednu dojnici

Velikou výhodou robotického dojení je fakt, že se dojnice mohou nechat podojit prakticky kdykoliv mají potřebu, na rozdíl od běžného konvenčního dojení, kdy jsou dojnice dojeny dvakrát denně v přesně stanovený čas. MACHÁLEK, *et. al.* (2011a) uvádějí, že průměrný počet dojení na jednu dojnici denně se pohybuje mezi 2,5 – 3 . Tomuto rozmezí bohužel neodpovídají všechny pozorované hodnoty jednotlivých skupin dojnic. Průměrně však skupiny celkem vyhledaly dojení 2,6 krát. Nejvyšší průměrný počet dojení byl zaznamenán u dojnic na II. a další laktaci při říjnovém pozorování a to 2,84. Naopak nejnižší počet byl sledován u prvotetek - rovněž při tomto pozorování, který činil pouze 2,17 (tabulka č. 6 a graf č. 1). Takto nízký počet lze vysvětlit pozvolným navykáním prvotetek na technologii robotického dojení. Rovněž NOVOTNÁ (2014) zjistila při jednom ze svých pozorování u prvotetek průměrný počet dojení 2,23 za den. Průměrný sledovaný počet dojení u obou skupin dojnic se u jejího pozorování pohyboval okolo 2,7, což je pouze o jednu desetinu více, než při našich pozorování. KOUTEK (2013) uvádí při jednom ze svých pozorování naopak vyšší počet dojení u prvotetek. Průměrný počet celkem uvádí okolo 2,5. FIALA (2011) uvádí také průměrný počet dojení okolo 2,5.

Tabulka č. 6: Průměrný počet dojení na jednu dojnici

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	2,65	2,7	2,68	2,68
Prvotelky	2,6	2,17	2,3	2,36
Dojnice na 2. a další laktaci	2,66	2,84	2,76	2,75

Graf č. 1: Průměrný počet dojení na jednu dojnici



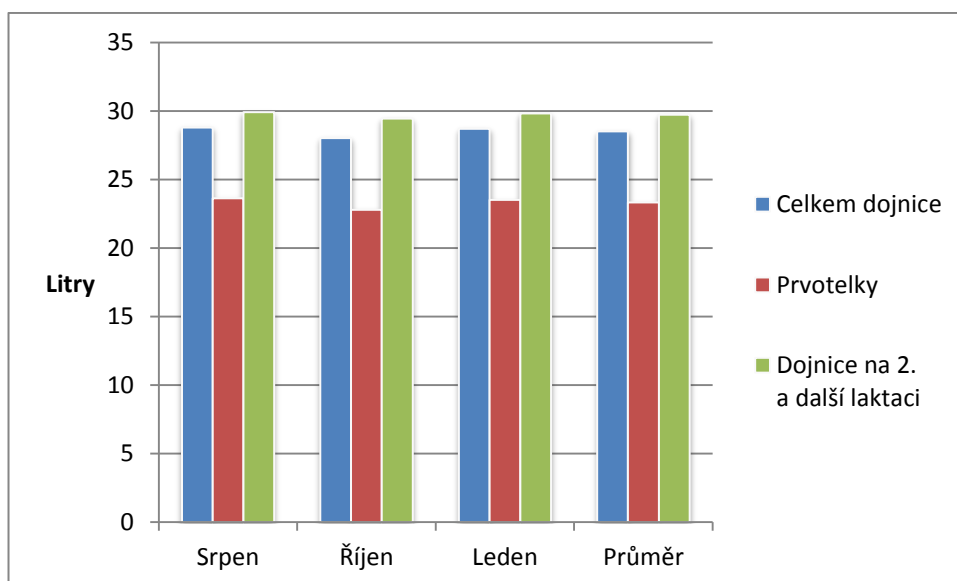
4.1.2 Denní mléčná užitkovost

Dalším parametrem, který byl zjišťován, byla denní mléčná užitkovost. Výhodou dojícího robotu, jak již bylo zmíněno, je fakt, že se dojnice dojí průměrně častěji, než v konvenční dojírně. Tato skutečnost (kromě množství a kvality krmiva, pohody zvířat, atd.) má i částečný vliv na užitkovost dojnic. Nejvyšší denní mléčná užitkovost byla zaznamenána u obou skupin dojnic při srpnovém pozorování. Naopak nejnižší užitkovost při říjnovém pozorování. Celková denní užitkovost za všechna pozorování činila 28,51 litru (tabulka č. 7 a graf č. 3). KOUTEK (2013) zaznamenal denní užitkovost přibližně o 1 litr nižší.

Tabulka č. 7: Denní mléčná užitkovost

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	28,81	28,03	28,7	28,51
Prvotelky	23,65	22,81	23,53	23,33
Dojnice na 2. a další laktaci	29,91	29,45	29,82	29,73

Graf č. 2: Denní mléčná užitkovost



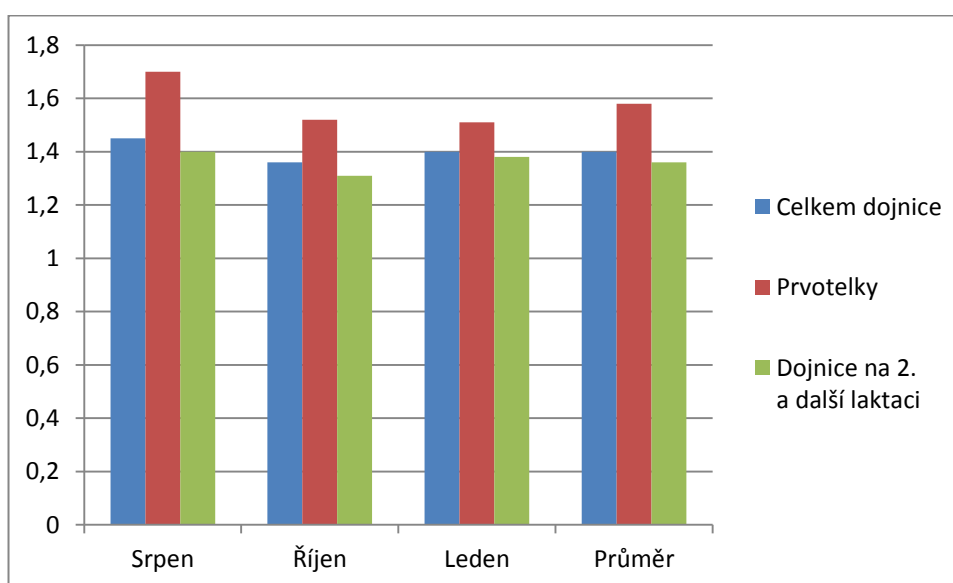
4.1.3 Počet pokusů o nasazení strukových násadců

Na rozdíl od konvenční dojírny, kdy tuto operaci provádí člověk, pro kterého je při běžné zručnosti naprosto jednoduchá, je pro dojícího robota tou nejsložitější z celého procesu dojení. Doba nasazování násadců je faktorem, který nejvíce ovlivňuje dobu přípravy dojnice k dojení. MACHÁLEK *et. al.* (2011a) uvádějí, že běžnou hodnotou počtu pokusů o nasazení je 2 – 5. Dále uvádějí, že pro správnou fyziologii dojení a pro omezenou dobu působení spouštěcího hormonu oxytocinu je třeba, aby nasazení všech násadců proběhlo v co nejkratší době. Při pozorováních byl tento parametr přímo sledován, protože se nijak nezaznamenává do databáze T4C. Bylo započítáváno každé opětovné zaměřování struků až do kompletního nasazení všech přednastavených čtvrtí. Průměrný počet pokusů o nasazení násadců byl celkově vyšší u prvotetek a to 1,58, což se dá vysvětlit jejich pozvolnou adaptací na technologii robota. U dojnic na II. a další laktaci potom 1,36, celkově za obě skupiny 1,4 (tabulka č. 8 a graf č. 3). Tyto výsledky jsou velice kladné a vypovídají o značné spolehlivosti nasazování násadců robotem. V porovnání s KOUTKEM (2013), se počet pokusů u prvotetek výrazně nezměnil, zato u dojnic na II. a vyšší laktaci se snížil přibližně o dvě desetiny.

Tabulka č. 8: Průměrný počet pokusů nasazení strukových násadců

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	1,45	1,36	1,4	1,4
Prvotelky	1,7	1,52	1,51	1,58
Dojnice na 2. a další laktaci	1,4	1,31	1,38	1,36

Graf č. 3: Průměrný počet pokusů nasazení strukových násadců



4.1.4 Doba přípravy k dojení

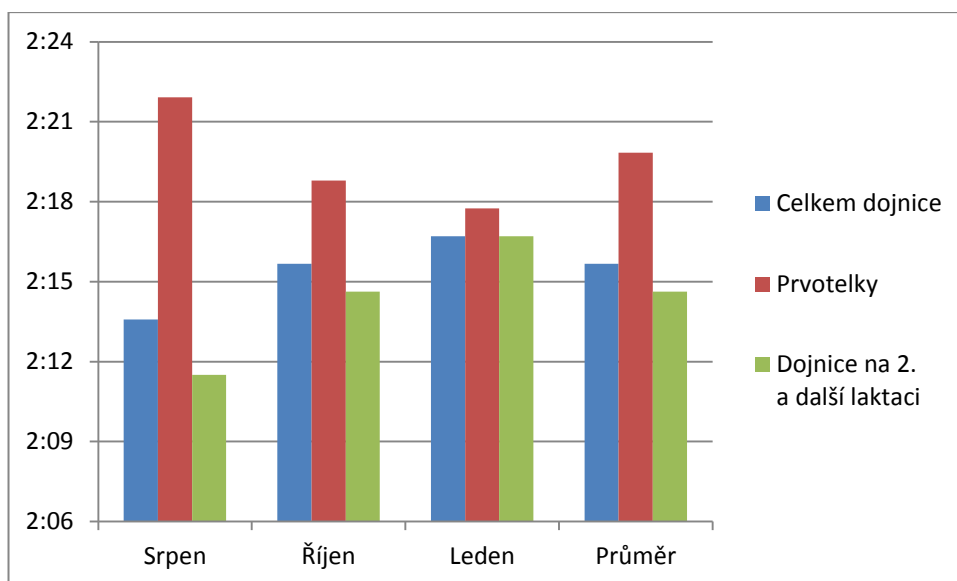
V této době jsou prováděny všechny úkony od uzavření dojnice v dojícím boxu robotu po úspěšné rozdojení všech přednastavených čtvrtí vemene. Mezi tyto úkony patří čištění vemene, zaměřování polohy struků, nasazení strukových násadců a rozdojení. Jak bylo v předchozí kapitole zmíněno, na době přípravy dojnic má velký vliv doba nasazování strukových násadců. Tato doba byla v průměru větší u prvotetek, tudíž i doba přípravy byla v průměru za všechna pozorování větší u této skupiny a to 2:20 minut, u dojnic na II. a další laktaci 2:15 minut a průměrně za obě skupiny 2:16 minut (tabulka č. 9 a graf č. 4). NOVOTNÁ (2014) zjistila při svých pozorování u prvotetek průměrnou hodnotu 2:23 a u dojnic na II. a vyšší laktaci hodnotu 2:21. KOUTEK (2013) uvádí hodnoty okolo 2:18 minut. MACHÁLEK *et.*

al. (2011a) uvádí, že průměrná doba přípravy dojnice k dojení by měla trvat 2 – 2,5 minuty. Tedy všechny porovnávané hodnoty jsou v tomto rozmezí.

Tabulka č. 9: Průměrná doba přípravy v minutách

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	2:14	2:16	2:17	2:16
Prvotelky	2:22	2:19	2:18	2:20
Dojnice na 2. a další laktaci	2:12	2:15	2:17	2:15

Graf č. 4: Průměrná doba přípravy v minutách



4.1.5 Celková doba dojení na jednu dojnici

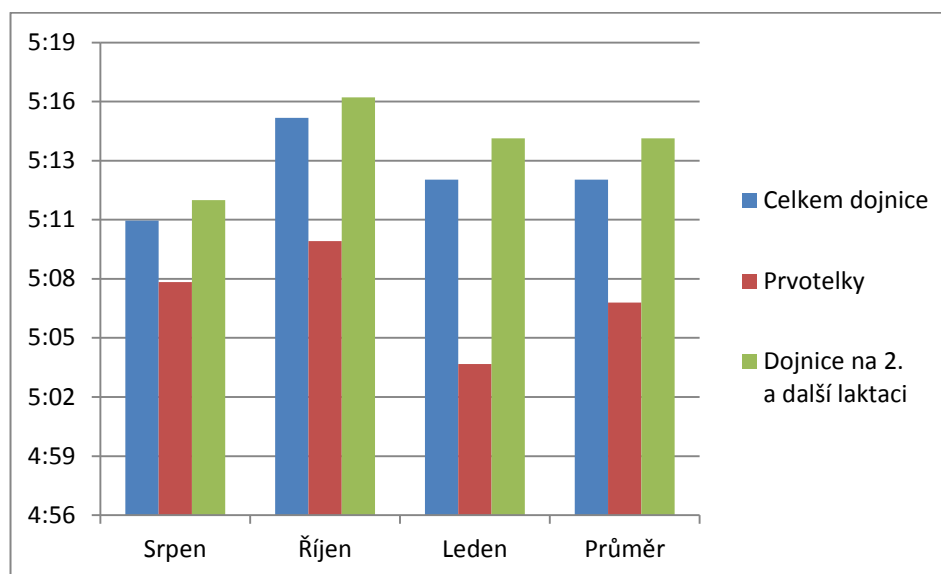
Data pro toto vyhodnocení byla získána přímo z databáze dojícího robotu. Hodnoty byly zprůměrovány opět mezi jednotlivými skupinami i v rámci skupin

dojnic. Doba dojení závisí převážně na užitkovosti a dojitelnosti dojnic. Při všech pozorování nebyl zaznamenán větší rozdíl v době dojení. Prvotelkám trvalo dojení v průměru 5:07 minut, dojnicím na II. a další laktaci 5:15 minut, v průměru za obě skupiny potom 5:13 minut (tabulka č. 10 a graf č. 5). KOUTEK (2013) sledoval podobnou dobu dojení. NOVOTNÁ (2014) uvádí čas dojení na jednu dojnici okolo 7 minut, rozdíl je patrně způsoben tím, že pozorovala vysoko produkční stádo dojnic černostrakatého holštýnského skotu, které mají podstatně vyšší mléčnou užitkovost.

Tabulka č. 10: Doba dojení na jednu dojnici v minutách

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	5:11	5:16	5:13	5:13
Prvotelky	5:08	5:10	5:04	5:07
Dojnice na 2. a další laktaci	5:12	5:17	5:15	5:15

Graf č. 5: Doba dojení na jednu dojnici v minutách



4.1.6 Doba mezi dojeními

Tato data byla získána z databáze dojícího robotu. Ze všech dojení za 24 hodin byly dojnice vždy rozděleny dle laktace a počtu dojení za den (2 nebo 3).

Potom byla vypočtena doba mezi jejich dojeními a vypočtené hodnoty byly zprůměrovány pro zjednodušení. Doby mezi dojeními se výrazně nelišily v rámci skupin dle laktace, u dojení 2 krát denně vycházela mezidoba mezi 11 a 12 hodinami a u dojení 3 krát denně okolo 8 hodin (tabulka č. 11). Tyto hodnoty odpovídají dobrému rozvržení dojení během dne. V řídicím systému robotu lze nastavit minimální doba mezi dojeními, pokud dojnice vejde do boxu dříve, než v tomto intervalu, je automaticky vyhnána z boxu a proces dojení u ní nezačne. K tomuto jevu často dochází ihned po podojení, protože dojnice má potřebu vyhledat krmný koncentrát, který je v robotu aplikován a dojnícím velice chutná.

Tabulka č. 11: Doba mezi dojeními v hodinách

	Srpen		Říjen		Leden	
Počet dojení za den	2	3	2	3	2	3
Prvotelky	11:25	8:04	11:31	8:11	10:58	7:58
Dojnice na 2. a další laktaci	11:40	7:58	11:28	7:49	11:12	8:15

4.2 Vyhodnocení parametrů dojení – farma Růžičkových

Na rozdíl od robotu jsou krávy v dojárně naháněny k dojení po skupinách v předem daný čas ráno a večer. Což bylo pro získání výsledků o mnoho jednodušší.

1. Pozorování – Srpen

První pozorování proběhlo dne 16. 8. 2014. Dojenou skupinu tvořilo 16 kusů dojnic na II. a další laktaci a 3 kusy prvotelek. Proběhlo tedy 38 dojení celkem.

2. Pozorování – Říjen

Při druhém pozorování, které proběhlo dne 11. 10. 2014, tvořilo dojenou skupinu 17 kusů dojnic na II. a další laktaci a 3 prvotelky. Došlo tedy celkem k počtu 40 dojení.

3. Pozorování – Leden

Třetí pozorování proběhlo dne 31. 1. 2015. Bylo dojeno 15 dojnic na II. a další laktaci a 2 prvotelky. Během dne tedy došlo k počtu 34 dojení.

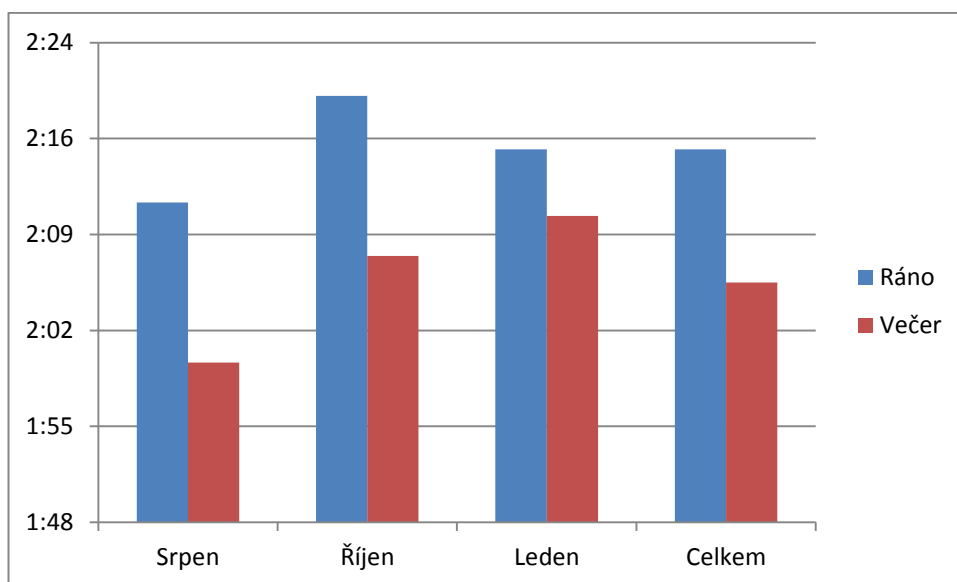
4.2.1 Doba přípravy k dojení

Při tomto pozorování, byl měřen čas od nahnání celé dojené skupiny, po nasazení strukových násadců každé dojnici ve skupině. Protože k nasazování dochází postupně, byly naměřené časy zprůměrovány. Dojnice nebyly při nahánění rozděleny dle pořadí laktace, proto také ani výsledky tohoto pozorování nebyly dle tohoto parametru rozděleny. Průměrný čas přípravy byl při ranních dojení 2:16 minut a při večerních dojení 2:06 minut na jednu dojnici (tabulka č. 12 a graf č. 6). Tyto výsledky jsou velice podobné době přípravy dojnice na dojení v robotu.

Tabulka č. 12: Doba přípravy k dojení v minutách

	Srpen	Říjen	Leden	Celkem
Ráno	2:12	2:20	2:16	2:16
Večer	2:00	2:08	2:11	2:06

Graf č. 6: Doba přípravy k dojení v minutách



4.3 Aktivita dojnic 30 minut po dojení – hospodářství Strakových

Pro získání těchto výsledků bylo využito etologického pozorování dojnic, které opustily box dojícího robotu po úspěšném podojení. Dojnice byly sledovány vždy po dobu 30 minut po podojení. SEYDLOVÁ (2006) uvádí, že je třeba dojnice po dojení udržet co nejdéle na nohou, protože při lenutí mohou do mléčné žlázy pronikat environmentální bakterie z podestýlky. Pozorování bylo zaměřeno na příjem krmiva, příjem vody a ulehnutí. Statisticky významný rozdíl vyšel pouze u příjmu vody, kdy měly krávy na vyšší laktaci vyšší příjem vody než prvotelky (viz Přílohy).

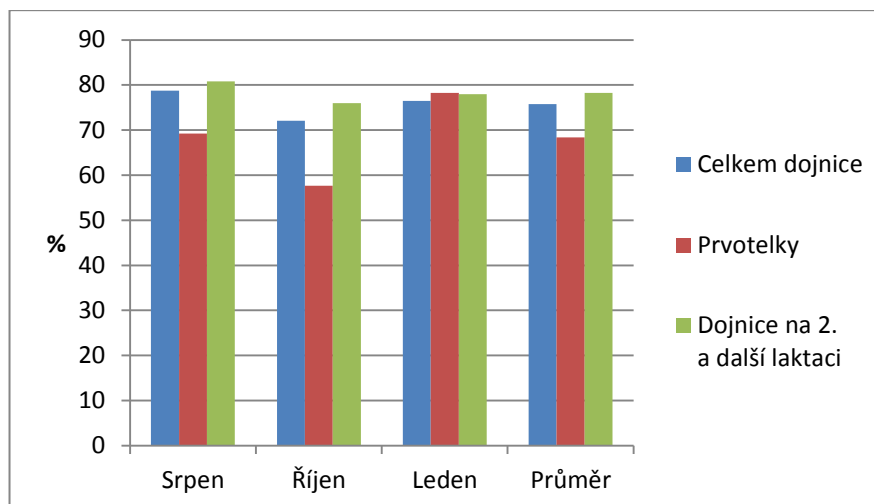
4.3.1 Potřeba příjmu krmiva

NOVOTNÁ (2014) uvádí, že pocit hladu u zvířat navozuje stimul pro potřebu příjmu krmiva. Nejnižší potřeba příjmu krmiva byla zaznamenána při říjnovém pozorování u prvotek a to 57,69 %, nejvyšší potřeba byla zjištěna u dojnic na II. a další laktaci při srpnovém pozorování – 80,8 %. Celkově za všechna pozorování 75,78 % (tabulka č. 13 a graf č. 7). NOVOTNÁ (2014) dospěla k velice podobným hodnotám.

Tabulka č. 13: Procentuální vyjádření příjmu krmiva vůči dojení

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	78,77	72,08	76,49	75,78
Prvotelky	69,23	57,69	78,26	68,39
Dojnice na 2. a další laktaci	80,8	76	77,95	78,25

Graf č. 7: Procentuální vyjádření příjmu krmiva vůči dojení



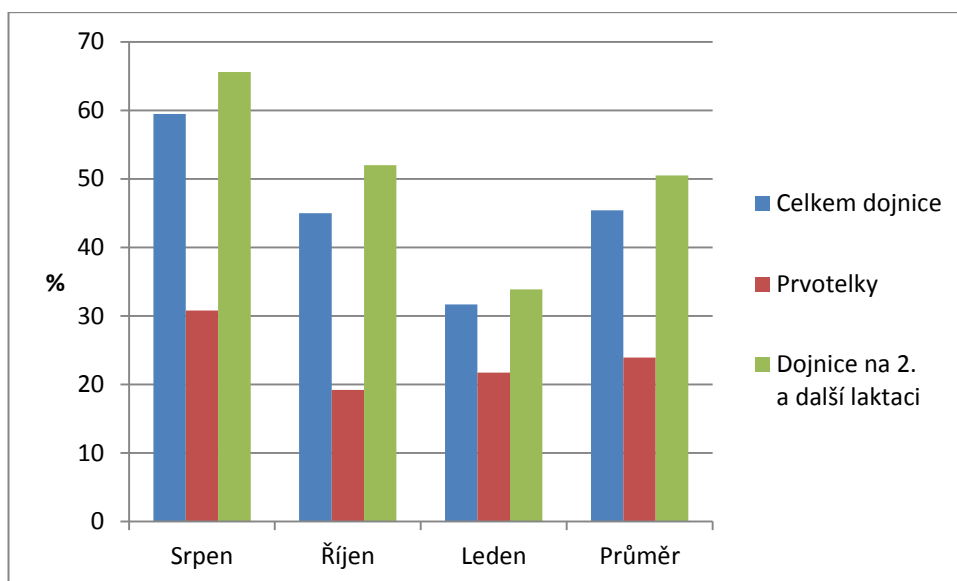
4.3.2 Potřeba příjmu vody

Dle VOŘÍŠKOVÉ *et. al.* (2001) stoupá s mléčnou užitkovostí i příjem vody. Mezi jednotlivými skupinami dojnic dle laktace byl velmi vysoký rozdíl. Prvotelky při všech pozorování vyhledaly napajedlo méně často, než dojnice na vyšších laktacích (tabulka č. 14 a graf č. 8). U NOVOTNÉ (2014) tomu bylo v průměru naopak, avšak mezi skupinami dle laktace nebyl výraznější rozdíl. Taktéž KOUTEK (2013) sledoval vyšší potřebu vody u prvotetek.

Tabulka č. 14: Procentuální vyjádření příjmu vody vůči dojení

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	59,49	44,98	31,7	45,39
Prvotelky	30,77	19,23	21,74	23,91
Dojnice na 2. a další laktaci	65,6	52	33,86	50,49

Graf č. 8: Procentuální vyjádření příjmu vody vůči dojení



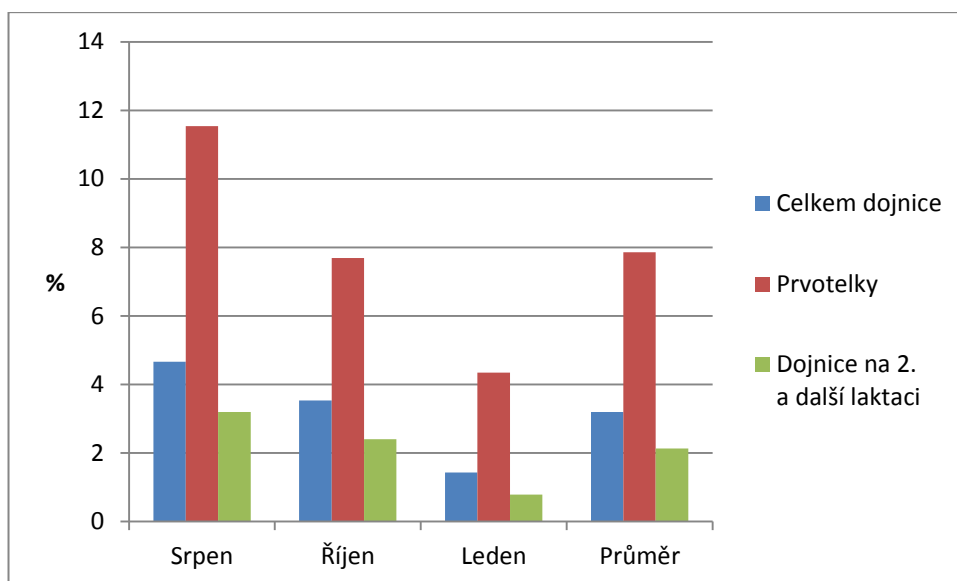
4.3.3 Potřeba ulehnutí

Jak již bylo zmíněno, u dojnic by ihned po dojení nemělo dojít k ulehnutí. Nejblíže ideálu bylo lednové pozorování, kdy průměrný počet ulehnutí byl 0,79 % u dojnic na vyšších laktacích a 4,35 % u prvotelek. Celkově byl průměrný počet ulehnutí vyšší u prvotelek (tabulka č. 15 a graf č. 9). NOVOTNÁ (2014) uvádí také vyšší průměrný počet ulehnutí u prvotelek. KOUTEK (2013) uvádí opačný poměr a výraznější počet ulehnutí u dojnic na II. a vyšší laktaci. FIALA (2013) uvádí průměrný počet ulehnutí 3,76, což je velice blízká hodnota k námi naměřené – 3,2.

Tabulka č. 15: Procentuální vyjádření potřeby ulehnutí vůči počtu dojení

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	4,66	3,53	1,43	3,2
Prvotelky	11,54	7,69	4,35	7,86
Dojnice na 2. a další laktaci	3,2	2,4	0,79	2,13

Graf č. 9: Procentuální vyjádření potřeby ulehnutí vůči počtu dojení



4.4 Aktivita dojnic 30 minut po dojení – farma Růžičkových

Rovněž na farmě s rybinovou dojírnou bylo provedeno etologické pozorování aktivity dojnic 30 minut po dojení. Bylo patrné, že díky vyhánění celé skupiny dojnic z dojírny najednou má částečný vliv na svobodné rozhodování dojnic co budou po dojení dělat. Co se týče aktivit po dojení, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl u této technologie (viz Přílohy).

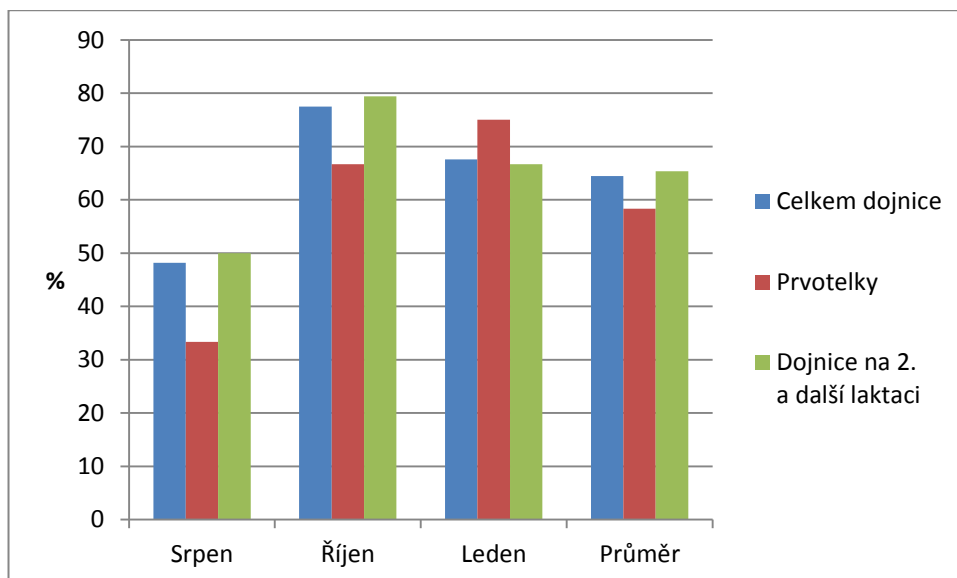
4.4.1 Potřeba příjmu krmiva

Nejnižší potřeba krmiva vůči počtu dojení byla zaznamenána u obou skupin při srpnovém pozorování a to 33,33 % u prvotetek a 50 % u dojnic na II. a další laktaci. Příčinou by mohlo být pozdní založení krmení do krmného žlabu, díky vytíženosti majitelů farmy z důvodu polních prací. NOVOTNÁ (2014) pozorovala při dojení v dojírně hodnoty okolo 88 %. Při našem pozorování jsme se tomuto číslu pouze přiblížili při říjnovém pozorování s hodnotou 79,41 u dojnic na dalších laktacích (tabulka č. 16 a graf č. 9).

Tabulka č. 16: Procentuální vyjádření příjmu krmiva vůči dojení

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	48,15	77,5	67,6	64,42
Prvotelky	33,33	66,67	75	58,33
Dojnice na 2. a další laktaci	50	79,41	66,67	65,36

Graf č. 9: Procentuální vyjádření příjmu krmiva vůči dojení



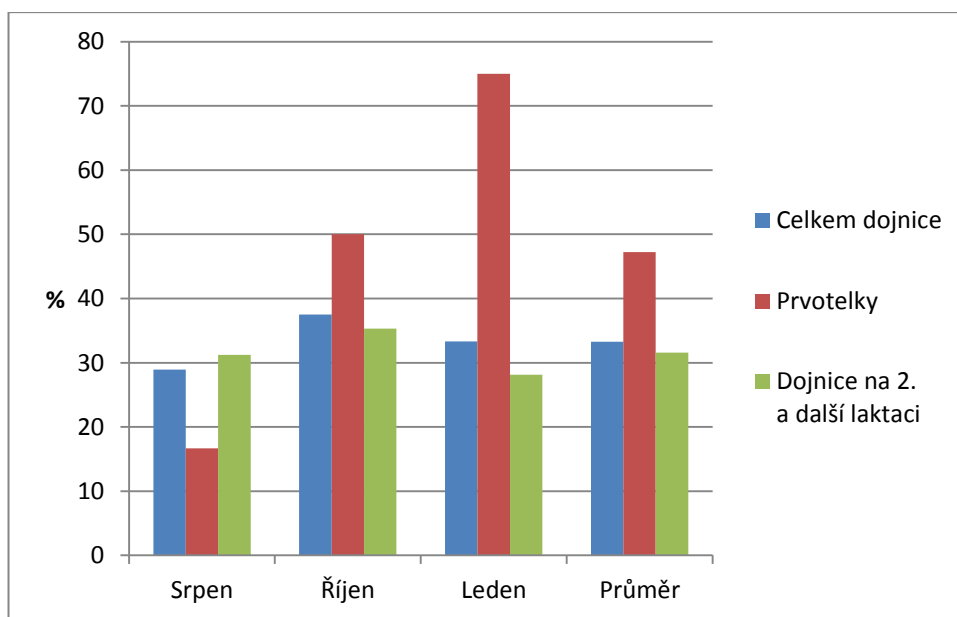
4.4.2 Potřeba příjmu vody

Při pozorování potřeby příjmu vody ve stáji s dojárnou, byly u dojníc na II. a vyšší laktaci zaznamenány podobné hodnoty okolo 30 %. Naopak u prvotetek se potřeba příjmu vody měnila s každým pozorováním. Příčinou může být nízký počet prvotetek, čímž jsou hodnoty zkresleny. Celkem průměrně za všechna pozorování vyšla hodnota 33,26 %. NOVOTNÁ (2014) zjistila průměrnou hodnotu 37,69 %, což je hodnota dosti podobná.

Tabulka č. 17: Procentuální vyjádření příjmu vody vůči dojení

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	28,95	37,5	33,34	33,26
Prvotelky	16,67	50	75	47,22
Dojnice na 2. a další laktaci	31,25	35,29	28,13	31,56

Graf č. 10: Procentuální vyjádření příjmu vody vůči dojení



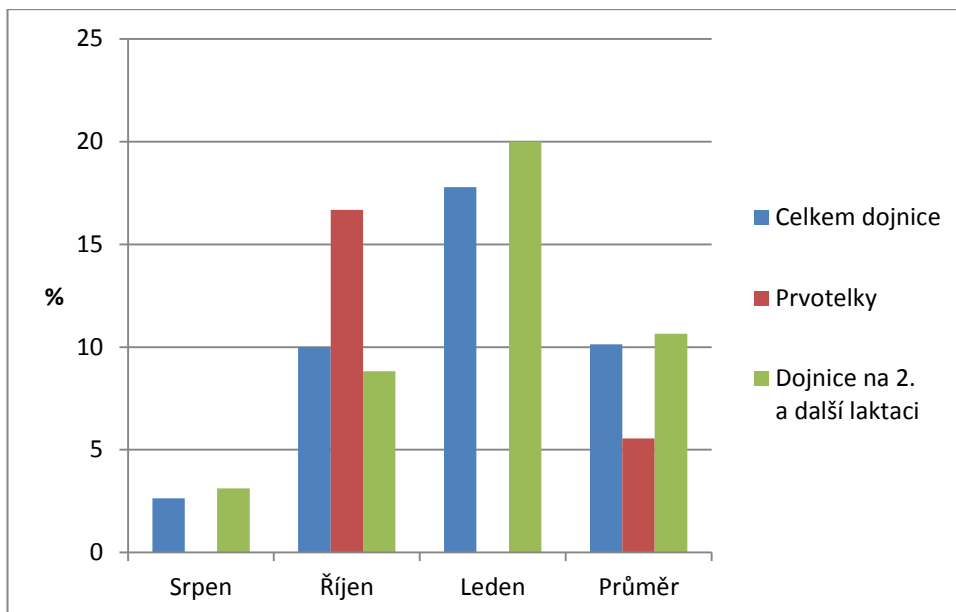
4.4.3 Potřeba ulehnutí

Co se týče potřeb ulehnutí po dojení v konvenční dojárně, nejméně tuto potřebu měli prvotelky. Při srpnovém a lednovém pozorování dokonce žádná z nich do 30 minut po dojení neulehla. V říjnu ulehlo 16,67 % prvotetek. Dojnic na II. a další laktaci ulehlo největší procento při lednovém pozorování a to dokonce 20 %. Průměrná hodnota pak činí okolo 10 % (tabulka č. 18 a graf č. 11). Pokud opět porovnáme výsledky s NOVOTNOU (2014), zjistíme, že průměrná hodnota, kterou sledovala, je okolo 30 % ulehnutí. Námi zjištěná průměrná hodnota činí 10,14 %.

Tabulka č. 18: Procentuální vyjádření potřeby ulehnutí vůči počtu dojení

	Srpen	Říjen	Leden	Průměr
Celkem dojnice	2,64	10	17,78	10,14
Prvotelky	0	16,67	0	5,56
Dojnice na 2. a další laktaci	3,13	8,82	20	10,65

Graf č. 11: Procentuální vyjádření potřeby ulehnutí vůči počtu dojení



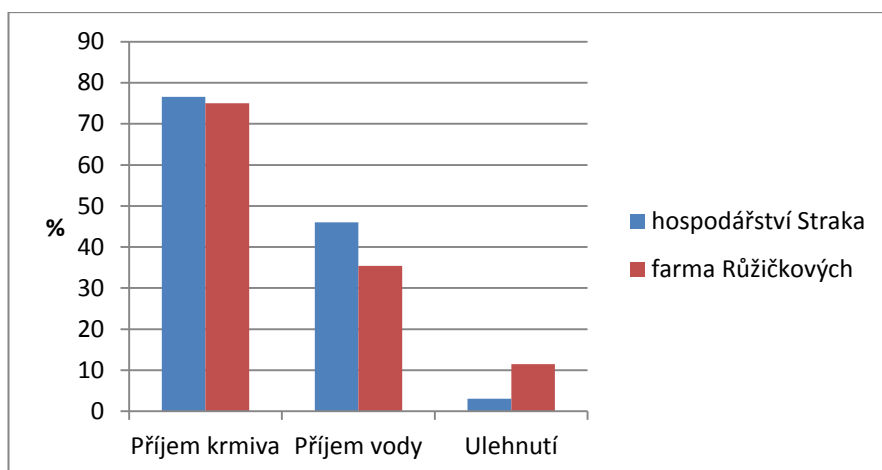
4.5 Porovnání aktivity po dojení mezi hospodářstvím Strakových a Růžičkových

Pro lepší porovnání aktivity po dojení byly vyhodnoceny všechny potřeby všech dojnic mezi oběma podniky (tabulka č. 19 a graf 12).

Tabulka č. 19: Porovnání fyziologických potřeb v kusech i %.

	Příjem krmiva	Příjem vody	Ulehnutí
hospodářství Straka 452 ks	346 (76,55 %)	208 (46,02 %)	14 (3,1 %)
farma Růžičkových 96 ks	72 (75 %)	34 (35,42 %)	11 (11,46 %)

Graf č. 12 Porovnání fyziologických potřeb v %.



Z tabulky a grafu je zřejmé, že celkově větší potřebu příjmu krmiva měly dojnice dojené v robotu, konkrétně v 76,55 % oproti dojrně – 75 %, avšak rozdíl je velmi malý. Taktéž, co se týče potřeby příjmu vody, dominují krávy dojené v robotu (zde je již rozdíl markantnější) u robotu 46,02 % a u dojrně 35,42 %. Opačně je tomu u ulehnutí, kdy si šly častěji lehnout dojnice dojené v konvenční dojrně – 11,46 % než dojené v robotu – 3,1. Příčinou může být to, že ve stáji s robotem vychází dojnice z dojícího boxu přímo ke krmnému žlabu s napáječkami, takže se více věnují krmení a pití.

4.6 Vyhodnocení onemocnění mléčné žlázy

Jedním z cílů práce bylo vyhodnotit zdravotní stav se zaměřením na onemocnění mléčné žlázy. Od tohoto vyhodnocení bylo upuštěno, jelikož počet případů mastitid byl na mizivé úrovni v obou podnicích. V porovnání s KOUTKEM (2013), který uvádí výskyt 2 mastitid do měsíce ve stejném podniku s robotickým dojením, došlo v období našeho pozorování ještě ke snížení četnosti tohoto onemocnění. Rovněž v podniku s konvenční dojrnou není naštěstí s tímto onemocněním problém. Jedná se spíše o individuální problematická zvířata na vyšších laktacích, která jsou již z chovu vyřazována. Za takto nízký počet onemocnění může bezpochyby prevence. V obou podnicích dochází k velmi časté výměně podestýlky a dezinfekci stáje. Také hygiena dojení je na vysoké úrovni.

5. Závěr

Cílem diplomové práce bylo získat základní údaje a formulovat poznatky o fyziologických aspektech chování dojnic při dojení v dojicím robotu a na farmě s konvenční dojírnou. Hlavními parametry pozorování byly fyziologické potřeby 30 minut po podojení, jako například příjem krmiva a vody a potřebu ulehnutí. Sběr údajů a jejich přesná evidence probíhala při pozorování stáda kříženek českého strakatého skotu a červeného holštýnského skotu na rodinném hospodářství Strakových ve Vokově u Pelhřimova, kde dojení bylo zajištěno prostřednictvím dojicího robota Lely Astronaut A3. K porovnání výsledků s konvenční dojírnou, byla provedena pozorování při dojení v rybinové dojírně s volným ustájením na farmě Růžičkových v Pelhřimově. Údaje byly získány vlastním pozorováním a dle potřeby také převzaty z evidence T4C dojicího robota Lely Astronaut.

Etologická pozorování probíhala vždy nepřetržitě po dobu 24 hodin a to v náhodně vybraných dnech v rozdílných ročních obdobích. Při vyhodnocování výsledků jsme údaje rozdělili na kategorie prvotetek a krav na II. a další laktaci. V průběhu pozorování byla pohoda zvířat v celku dobrá, byla klidná a spokojená. Na obě technologie dojení byla zvířata zvyklá a ochotně nastupovala na dojení. Rovněž pohoda zvířat na farmě s konvenční dojírnou byla na dobré úrovni.

Po zpracování a vyhodnocení údajů bylo zjištěno, že odlišnosti obou technologií ve způsobu dojení přinášejí i různé odlišnosti v chování zvířat a uspokojování jejich potřeb. Kupříkladu příjem vody na farmě s robotickým dojením se pohyboval v průměru 46 % na rozdíl od 35 % u farmy s konvenční dojírnou. Tento rozdíl je způsoben hromadným odchodem dojnic z dojírny rovnou ke krmnému žlabu přijímat potravu. Krávy dojené robotem v průběhu dojení obdrží motivační dávku krmných granulí, a proto následně po opuštění robota instinktivně vyhledávají možnost pití. V případě příjmu krmení byla zjištěna hodnota podobná u obou technologií dojení a to okolo 75 %. Při sledování zvířat v době 30 minut po odchodu z dojení bylo vyhodnoceno rovněž procento ulehnutí. Lépe vyšlo pozorování robotického dojení, ulehlo pouze 3,1 %, kdežto v případě dojírny

11,46 %. Zde to bylo způsobeno zřejmě dlouhou dobou nahánění, čekání a vlastního dojení a celkovou únavou zvířat ze zdoluhavého procesu souvisejícího s dojením.

Po celkovém posouzení všech hodnocených parametrů obou způsobů dojení nebylo možno jednoznačně určit, který z obou způsobů je výrazně lepší. U obou systémů můžeme najít určité výhody. Například při posuzování welfare zvířat nám jednoznačně vychází jako nejlepší systém robotického dojení, který umožňuje zvířatům svobodný pohyb po celý den a minimálně omezuje uspokojování jejich životních potřeb. Naproti tomu dojení v konvenční dojírně, kde je svoboda zvířat částečně omezena, přináší výhodu v přímém kontaktu s ošetřovatelem a tím lepší kvalitu zootechnické péče.

6. Seznam literatury

1. BOTTO, V., R. KONÍČEK, V. PAŠEK, J. ŽIŽLAVSKÝ (1988): Chov hovädzieho dobytku, Príroda, Bratislava, 503 s.
2. BOUŠKA, J. *et al.* (2006): Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 186 s., ISBN 80-86726-16-9
3. BROOM, D. M. (1986): Indicators of poor welfare. *Br.vet.J.*, 142: 524–526
4. DOLEŽAL, O. (2012): *Dojírny s přívlastkem „welfare“*. *Náš chov*. 2012, č. 2, s. 41.
5. DOLEŽAL, O. *et al.* (2000): Mléko, dojení, dojírny, AGROSPOJ, Praha, 241 s.
6. DOLEŽAL, O., BÍLEK, M., DOLEJŠ, J. (2004): Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, 66 s.
ISBN 80-86454-51-7

7. FIALA, O. (2011): Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
8. FIALA, O. (2013): Posouzení vlivu dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic. České Budějovice, 2013. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
9. FRELICH, J. *et al.* (2001): Chov skotu. JU ZF České Budějovice, 211 s. ISBN 80-7040-512-0
10. HAUPTMAN, J. *et al.* (1972): Etologie hospodářských zvířat, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 294 s.
11. HEJLÍČEK, K. *et al.* (1987): Mastitidy skotu. Praha: SZN, 201 s
12. HOFÍREK, B. *et al.* (2009) Nemoci skotu. Brno: Noviko, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.
13. HROUZ, J., *et al.* (2007): Etologie hospodářských zvířat. MZLU, Brno, 185 s. ISBN 978-80-7157-463-7.
14. JAGOŠ, P., *et al.* (1985): Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu. vydání Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 472 s.
15. KIC, P., NEHASILOVÁ, D. (1997): Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 75 s., ISBN 80-86153-32-0.
16. KOPECKÝ, J. (1981): Chov skotu: velká zootechnika. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, 500 s.

17. KOUTEK, M. (2013): Technologie dojení dojicím automatem ve vztahu k welfare dojnic. České Budějovice, 62 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
18. LIEHMAN, P. (2014): Nenecháme mastitidu, aby vás okrádala. *Náš chov*. 2014, č. 12.
19. LITZLLACHNER, C., HARTL, J., WOLKERSDORFER, F. *et al.* (2009): Automatische Melksysteme AMS (Melkroboter). ÖAG, Landwirt, Sonderbeilage, Der fortschrittliche Landwirt, INFO, s. 1-19
20. LOUDA, F., KRATOCHVÍL, L., MOTYČKA J. *et al.* (1994): Základy chovu mléčných plemen skotu. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR Praha, 35 s. ISBN 80-7105-070-9.
21. MACHÁLEK, A. *et al.* (2011): Příprava dojnic k robotizovanému dojení, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 21 s. ISBN 978-80-86884-64-6.
22. MACHÁLEK, A. *et al.* (2011a): Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře - robot na farmách dojnic, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 49 s., ISBN 978-80-86884-63-9.
23. MATOUŠEK, V., *et al.* (1996): Speciální zootechnika - první vydání. České Budějovice: JU ZF České Budějovice. 157 s. ISBN 80-7040-158-3.
24. MIHOLOVÁ, B. (1999): Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat. vydání. Brno: Ediční středisko Veterinární a farmaceutické univerzity Brno, 303 s. ISBN 80-85774-75-5.
25. MOTYČKA, J. (2005): Šlechtění a vývoj holštýnského plemene a produkce mléka v ČR. *Náš chov*, LXV., 23 s.

26. NOVOTNÁ, I. (2012): Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic. České Budějovice, 67 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
27. NOVOTNÁ, I. (2014): Porovnání vlivu dojení krav dojícím automatem a rybinovou dojírnu na vybrané parametry welfare dojnic. České Budějovice, 71 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
28. SAMBRAUS, H. H. (2006): Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha: Nakladatelství Brázda, 295 s. ISBN 80-209-0344-5.
29. SEYDLOVÁ, R. (2006): Environmentální 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., Rapotín, s. 32-37. ISBN 80-903142-6-0.
30. ŠOCH, M. (2005): 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, 288 s. ISBN 80-7040-742-5.
31. TANČÍN, V. *et al.* (2001): Fyziológia získavania mlieka a anatomia vemena. Nitra: VÚŽV Nitra, 122 s. ISBN 80-88872-13-8.
32. TONGEL, P., BROUČEK, J. (2010): "Influence of hygienic condition on prevalence of mastitis and lameness in dairy cows." Slovak Journal of Animal Science (Slovak Republic)
33. URBAN, F., J. BOUŠKA, V. ČERMÁK *et al.* (1997): Chov dojeného skotu, APROS, Hradec Králové, 289 s., ISBN 80-901100-7-X.

34. VEGRICHT, J. et al. (2008): Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 80 s., ISBN 978-80-86884-37-0.
35. VEGRICHT, J. (2010): *Využití robotizovaných systémů v chovu dojníc*. Náš chov. 2010, č. 3, s. 57.
36. VOŘÍŠKOVÁ, J., et al. (2001): Etologie hospodářských zvířat. JUZF, České Budějovice, 168 s. ISBN 80-7040-513-9.
37. WOLFOVÁ, M. et al. (2005): Mastitida u dojeného skotu, Agromagazín, roč. 6, č. 2, s. 40-45, ISSN 1214-0643.

Internetové zdroje:

1. Dojení-roboty [online]. 2009 [cit. 2015-02-27]. Představení projektu. Dostupné z WWW:
http://www.dojeniroboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53
2. Agroweb [online]. 2013 [cit. 2015-2-4]. Automatické dojící systémy a český trh. Dostupné z WWW: http://www.agroweb.cz/Automaticke-dojici-systemy-a-cesky-trh__s1739x62940.html
3. Dojení-roboty [online]. 2014 [cit. 2015-2-5]. Dojící roboty v ČR. Dostupné z WWW: http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59
4. Dojení roboty [online]. 2013 [cit. 2015-2-6]. Kompletní návod k obsluze dojícího robota ASTRONAUT A3. Dostupné z WWW: www.dojeni-roboty.cz/docs/A3_manual.pdf

5. Netstranky [online]. 2013 [cit. 2015-01-27]. Robotizované dojení, typy dojíren a dojení na stání. Dostupné z WWW: <<http://meuweb.netstranky.cz/skot/robotizovane-dojeni.html>>.
6. Bílé plus [online]. 2010 [cit. 2015-2-8]. Odborníci o mléce. Dostupné z WWW: <http://www.bileplus.cz/mleko-a-mlecne-vyrobky/odbornici-o-mlece>
7. Zootechnika [online]. 2009 [cit. 2015-2-10]. Mléčná plemena skotu . Dostupné z WWW: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/dojena-plemena-skotu.html>
8. SCHHS ČR [online]. 2012 [cit. 2015-2-10]. Kontrola užítkovosti. Dostupné z WWW: <http://www.holstein.cz/index.php/Jinam-nezarazene/Kontrola-uzitkovosti-2012>
9. Národní referenční středisko uchování a využití genetických zdrojů hospodářských zvířat [online]. 2013 [cit. 2015-2-11]. Český strakatý skot. Dostupné z WWW: http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=skot_02
10. Svaz chovatelů českého strakatého skotu [online]. 2011 [cit. 2015-2-11]. Chovný cíl. Dostupné z WWW: http://www.cestr.cz/download-294-chovny_cil-xls.html
11. Svaz chovatelů českého strakatého skotu [online]. 2012 [cit. 2015-2-11]. Chovný cíl. Dostupné z WWW: <http://www.cestr.cz/download-1466-uzitkovost-podle-oddilu-pk-2012-pdf.html>
12. Mapy.cz [online]. 2015 [cit. 2015-2-13] Dostupné z WWW: <https://mapy.cz/>

7. Přílohy

7.1 Statistické vyhodnocení

Tabulky č. 20, 21 a 22: Statistické vyhodnocení příjmu krmiva – dojící automat

Kontingenční tabulka:					
	laktace	pozorování	žraní - ano	žraní - ne	součty
Četnost	prvotelky	1	18	8	26
Řádk. četn.			69,23%	30,77%	17,22%
Četnost	prvotelky	2	15	11	26
Řádk. četn.			57,69%	42,31%	17,22%
Četnost	prvotelky	3	18	5	23
Řádk. četn.			78,26%	21,74%	15,33%
Četnost	Celk.		51	24	75
Řádk. četn.			68,00%	32,00%	
Četnost	2. a vyšší	1	101	24	125
Řádk. četn.			80,80%	19,20%	82,78%
Četnost	2. a vyšší	2	95	30	125
Řádk. četn.			76,00%	24,00%	82,78%
Četnost	2. a vyšší	3	99	28	127
Řádk. četn.			77,95%	22,05%	84,67%
Četnost	Celk.		295	82	377
Řádk. četn.			78,25%	21,75%	
Četnost	Sloupce celk		346	106	452

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 7,85226, sv=7, p=,345801					
	laktace	pozorování	žraní - ano	žraní - ne	součty
	prvotelky	1	19,1795	5,8758	25,0553
	prvotelky	2	19,1795	5,8758	25,0553
	prvotelky	3	19,0525	5,8369	24,8894
	Celk.		57,4115	17,5885	75
	2. a vyšší	1	96,409	29,5357	125,9447
	2. a vyšší	2	96,409	29,5357	125,9447
	2. a vyšší	3	95,7705	29,3401	125,1106
	Celk.		288,5885	88,4115	377
	Sloupce celk		346	106	452

Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 7,85226, sv=7, p=,345801

	laktace	pozorování	žraní - ano	žraní - ne	součty
	prvotelky	1	-1,17951	2,1242	0,94469
	prvotelky	2	-4,17951	5,1242	0,94469
	prvotelky	3	-1,05249	-0,83689	-1,88938
	Celk.		-6,4115	6,4115	0
	2. a vyšší	1	4,59101	-5,5357	-0,94469
	2. a vyšší	2	-1,40899	0,4643	-0,94469
	2. a vyšší	3	3,22948	-1,3401	1,88938
	Celk.		6,4115	-6,4115	0
	Sloupce celk		0	0	0

Tabulky č. 23, 24 a 25: Statistické vyhodnocení příjmu vody – dojíací automat

Kontingenční tabulka :

	laktace	pozorování	příjem vody - ano	příjem vody - ne	součty
Četnost	prvotelky	1	8	18	26
Řádk. četn.			30,77%	69,23%	17,22%
Četnost	prvotelky	2	5	21	26
Řádk. četn.			19,23%	80,77%	17,22%
Četnost	prvotelky	3	5	18	23
Řádk. četn.			21,74%	78,26%	15,33%
Četnost	Celk.		18	57	75
Řádk. četn.			24,00%	76,00%	
Četnost	2. a vyšší	1	82	43	125
Řádk. četn.			65,60%	34,40%	82,78%
Četnost	2. a vyšší	2	65	60	125
Řádk. četn.			52,00%	48,00%	82,78%
Četnost	2. a vyšší	3	43	84	127
Řádk. četn.			33,86%	66,14%	84,67%
Četnost	Celk.		190	187	377
Řádk. četn.			50,40%	49,60%	
Četnost	Sloupce celk		208	244	452

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 44,2305, sv=7, p=,000000

	laktace	pozorování	příjem vody - ano	příjem vody - ne	součty
	prvotelky	1	11,5299	13,5254	25,0553
	prvotelky	2	11,5299	13,5254	25,0553
	prvotelky	3	11,4535	13,4359	24,8894
	Celk.		34,5133	40,4867	75
	2. a vyšší	1	57,9568	67,9878	125,9447
	2. a vyšší	2	57,9568	67,9878	125,9447
	2. a vyšší	3	57,573	67,5376	125,1106
	Celk.		173,4867	203,5133	377
	Sloupce celk		208	244	452

Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 44,2305, sv=7, p=,000000

	laktace	pozorování	příjem vody - ano	příjem vody - ne	součty
	prvotelky	1	-3,5299	4,4746	0,94469
	prvotelky	2	-6,5299	7,4746	0,94469
	prvotelky	3	-6,4535	4,5641	-1,88938
	Celk.		-16,5133	16,5133	0
	2. a vyšší	1	24,0432	-24,9878	-0,94469
	2. a vyšší	2	7,0432	-7,9878	-0,94469
	2. a vyšší	3	-14,573	16,4624	1,88938
	Celk.		16,5133	-16,5133	0
	Sloupce celk		0	0	0

Tabulky č. 26, 27 a 28: Statistické vyhodnocení potřeby ulehnutí – dojíací automat

Kontingenční tabulka :

	laktace	pozorování	ulehnutí - ano	ulehnutí - ne	součty
Četnost	prvotelky	1	3	23	26
Řádk. četn.			11,54%	88,46%	17,22%
Četnost	prvotelky	2	2	24	26
Řádk. četn.			7,69%	92,31%	17,22%
Četnost	prvotelky	3	1	22	23
Řádk. četn.			4,35%	95,65%	15,33%
Četnost	Celk.		6	69	75
Řádk. četn.			8,00%	92,00%	
Četnost	2. a vyšší	1	4	121	125
Řádk. četn.			3,20%	96,80%	82,78%
Četnost	2. a vyšší	2	3	122	125
Řádk. četn.			2,40%	97,60%	82,78%
Četnost	2. a vyšší	3	1	126	127
Řádk. četn.			0,79%	99,21%	84,67%
Četnost	Celk.		8	369	377
Řádk. četn.			2,12%	97,88%	
Četnost	Sloupce celk		14	438	452

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 11,1683, sv=7, p=,131444					
	laktace	pozorování	ulehnutí - ano	ulehnutí - ne	součty
	prvotelky	1	0,77605	24,2793	25,0553
	prvotelky	2	0,77605	24,2793	25,0553
	prvotelky	3	0,77091	24,1185	24,8894
	Celk.		2,32301	72,677	75
	2. a vyšší	1	3,90094	122,0437	125,9447
	2. a vyšší	2	3,90094	122,0437	125,9447
	2. a vyšší	3	3,87511	121,2355	125,1106
	Celk.		11,67699	365,323	377
	Sloupce celk		14	438	452

Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 11,1683, sv=7, p=,131444					
	laktace	pozorování	ulehnutí - ano	ulehnutí - ne	součty
	prvotelky	1	2,22395	-1,27926	0,94469
	prvotelky	2	1,22395	-0,27926	0,94469
	prvotelky	3	0,22909	-2,11847	-1,88938
	Celk.		3,67699	-3,67699	0
	2. a vyšší	1	0,09906	-1,04375	-0,94469
	2. a vyšší	2	-0,90094	-0,04375	-0,94469
	2. a vyšší	3	-2,87511	4,76449	1,88938
	Celk.		-3,67699	3,67699	0
	Sloupce celk		0	0	0

Tabulky č. 29, 30 a 31: Statistické vyhodnocení příjmu krmiva – rybinová dojírna

Kontingenční tabulka :					
	laktace	pozorování	žraní - ano	žraní - ne	součty
Četnost	prvotelky	1	2	4	6
Řádk. četn.			33,33%	66,67%	15,79%
Četnost	prvotelky	2	4	2	6
Řádk. četn.			66,67%	33,33%	15,00%
Četnost	prvotelky	3	3	1	4
Řádk. četn.			75,00%	25,00%	11,76%
Četnost	Celk.		9	7	16
Řádk. četn.			56,25%	43,75%	
Četnost	2. a vyšší	1	16	16	32
Řádk. četn.			50,00%	50,00%	84,21%
Četnost	2. a vyšší	2	27	7	34
Řádk. četn.			79,41%	20,59%	85,00%
Četnost	2. a vyšší	3	20	10	30
Řádk. četn.			66,67%	33,33%	88,24%
Četnost	Celk.		63	33	96
Řádk. četn.			65,63%	34,38%	
Četnost	Sloupce celk		72	40	112

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 9,44162, sv=7, p=,222484

	laktace	pozorování	žraní - ano	žraní - ne	součty
	prvotelky	1	3,4898	1,93878	5,4286
	prvotelky	2	3,67347	2,04082	5,7143
	prvotelky	3	3,12245	1,73469	4,8571
	Celk.		10,28571	5,71429	16
	2. a vyšší	1	20,93878	11,63265	32,5714
	2. a vyšší	2	22,04082	12,2449	34,2857
	2. a vyšší	3	18,73469	10,40816	29,1429
	Celk.		61,71429	34,28571	96
	Sloupce celk		72	40	112

Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 9,44162, sv=7, p=,222484

	laktace	pozorování	žraní - ano	žraní - ne	součty
	prvotelky	1	-1,4898	2,06122	0,571429
	prvotelky	2	0,32653	-0,04082	0,285714
	prvotelky	3	-0,12245	-0,73469	-0,857143
	Celk.		-1,28571	1,28571	0
	2. a vyšší	1	-4,93878	4,36735	-0,571429
	2. a vyšší	2	4,95918	-5,2449	-0,285714
	2. a vyšší	3	1,26531	-0,40816	0,857143
	Celk.		1,28571	-1,28571	0
	Sloupce celk		0	0	0

Tabulky č. 32, 33 a 34: Statistické vyhodnocení příjmu vody – rybinová dojírna

Kontingenční tabulka :

	laktace	pozorování	příjem vody - ano	příjem vody - ne	součty
Četnost	prvotelky	1	1	5	6
Řádk. četn.			16,67%	83,33%	15,79%
Četnost	prvotelky	2	3	3	6
Řádk. četn.			50,00%	50,00%	15,00%
Četnost	prvotelky	3	3	1	4
Řádk. četn.			75,00%	25,00%	11,76%
Četnost	Celk.		7	9	16
Řádk. četn.			43,75%	56,25%	
Četnost	2. a vyšší	1	10	22	32
Řádk. četn.			31,25%	68,75%	84,21%
Četnost	2. a vyšší	2	12	22	34
Řádk. četn.			35,29%	64,71%	85,00%
Četnost	2. a vyšší	3	5	25	30
Řádk. četn.			16,67%	83,33%	88,24%
Četnost	Celk.		27	69	96
Řádk. četn.			28,13%	71,88%	
Četnost	Sloupce celk		34	78	112

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 8,24474, sv=7, p=,311509

	laktace	pozorování	příjem vody - ano	příjem vody - ne	součty
	prvotelky	1	1,64796	3,78061	5,4286
	prvotelky	2	1,73469	3,97959	5,7143
	prvotelky	3	1,47449	3,38265	4,8571
	Celk.		4,85714	11,14286	16
	2. a vyšší	1	9,88776	22,68367	32,5714
	2. a vyšší	2	10,40816	23,87755	34,2857
	2. a vyšší	3	8,84694	20,29592	29,1429
	Celk.		29,14286	66,85714	96
	Sloupce celk		34	78	112

Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 8,24474, sv=7, p=,311509

	laktace	pozorování	příjem vody - ano	příjem vody - ne	součty
	prvotelky	1	-0,64796	1,21939	0,571429
	prvotelky	2	1,26531	-0,97959	0,285714
	prvotelky	3	1,52551	-2,38265	-0,857143
	Celk.		2,14286	-2,14286	0
	2. a vyšší	1	0,11224	-0,68367	-0,571429
	2. a vyšší	2	1,59184	-1,87755	-0,285714
	2. a vyšší	3	-3,84694	4,70408	0,857143
	Celk.		-2,14286	2,14286	0
	Sloupce celk		0	0	0

Tabulky č. 35, 36 a 37: Statistické vyhodnocení příjmu ulehnutí – rybinová dojírna

Kontingenční tabulka :

	laktace	pozorování	ulehnutí - ano	ulehnutí - ne	součty
Četnost	prvotelky	1	0	6	6
Řádk. četn.			0,00%	100,00%	15,79%
Četnost	prvotelky	2	1	5	6
Řádk. četn.			16,67%	83,33%	15,00%
Četnost	prvotelky	3	0	4	4
Řádk. četn.			0,00%	100,00%	11,76%
Četnost	Celk.		1	15	16
Řádk. četn.			6,25%	93,75%	
Četnost	2. a vyšší	1	1	31	32
Řádk. četn.			3,13%	96,88%	84,21%
Četnost	2. a vyšší	2	3	31	34
Řádk. četn.			8,82%	91,18%	85,00%
Četnost	2. a vyšší	3	6	24	30
Řádk. četn.			20,00%	80,00%	88,24%
Četnost	Celk.		10	86	96
Řádk. četn.			10,42%	89,58%	
Četnost	Sloupce celk		11	101	112

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 6,91976, sv=7, p=,437282

	laktace	pozorování	ulehnutí - ano	ulehnutí - ne	součty
	prvotelky	1	0,53316	4,8954	5,4286
	prvotelky	2	0,56122	5,1531	5,7143
	prvotelky	3	0,47704	4,3801	4,8571
	Celk.		1,57143	14,4286	16
	2. a vyšší	1	3,19898	29,3724	32,5714
	2. a vyšší	2	3,36735	30,9184	34,2857
	2. a vyšší	3	2,86224	26,2806	29,1429
	Celk.		9,42857	86,5714	96
	Sloupce celk		11	101	112

Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti Pearsonův chí-kv. : 6,91976, sv=7, p=,437282

	laktace	pozorování	ulehnutí - ano	ulehnutí - ne	součty
	prvotelky	1	-0,53316	1,10459	0,571429
	prvotelky	2	0,43878	-0,15306	0,285714
	prvotelky	3	-0,47704	-0,3801	-0,857143
	Celk.		-0,57143	0,57143	0
	2. a vyšší	1	-2,19898	1,62755	-0,571429
	2. a vyšší	2	-0,36735	0,08163	-0,285714
	2. a vyšší	3	3,13776	-2,28061	0,857143
	Celk.		0,57143	-0,57143	0
	Sloupce celk		0	0	0

7.2 Obrázky z obou podniků

Obrázek č. 5: Dojící automat – hospodářství Strakových



Zdroj: KOUTEK (2013)

Obrázek č. 6: Dojnice při dojení v automatu - hospodářství Strakových



Zdroj: KOUTEK (2013)

Obrázek č. 6: Venkovní výběh - hospodářství Strakových



Zdroj: KOUTEK (2013)

Obrázek č. 7: Mléčný tank - hospodářství Strakových



Zdroj: KOUTEK (2013)

Obrázek č. 8: Rybinová dojírna – farma Růžičkových



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 9: Venkovní výběh – farma Růžičkových



Zdroj: vlastní