

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

**Katedra speciální zootechniky**

**Obor: agroekologie**

*TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE*

**VLIV ROBOTIZOVANÉHO DOJENÍ NA CHOVÁNÍ  
PLEMENIC SKOTU**

Autor diplomové práce:  
**Bc. Lucie Bláhová**

Vedoucí diplomové práce:  
**Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.**

**2011**





**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci na téma „Vliv robotizovaného dojení na chování plemenic skotu“ vypracovala samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím literatury uvedené v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 2. 4. 2011

Lucie Bláhová

Děkuji Ing. Jarmile Voříškové Ph.D., vedoucí diplomové práce za odborné vedení a ochotnou pomoc při vypracování této diplomové práce. Dále děkuji Zemědělským podnikům Brloh a Haklovy Dvory za umožnění realizace této práce a odbornou spolupráci.

# Vliv robotizovaného dojení na chování plemenic skotu

## Abstrakt

Se stále rostoucí spotřebou mléka a mléčných výrobků docházelo ke zvyšování počtu dojeného skotu, ale zároveň ke zvyšování požadavků na dojnice a tím i ke změnám v technologii a technice dojení, které by zvyšovalo produkci mléka, produktivitu práce a zlepšovalo welfare dojnic. Vhodným řešením by mohly být dojící roboty. První robot byl uveden na farmu v Nizozemsku v roce 1992. Zavedení robotizovaného dojení na zemědělské farmy v České republice začalo v roce 2003, kdy hlavním důvodem byl nedostatek kvalifikované pracovní síly, která by byla ochotna pracovat ve zhoršených pracovních a hygienických podmínkách.

Cílem diplomové práce je posoudit vliv dojení pomocí dojících robotů na chování plemenic skotu v průběhu celého dne ve vztahu k mléčné užitkovosti a plodnosti v závislosti na laktace a genotypové zařazení (H100, HxC, C100). Etologické sledování dojnic proběhlo v zemědělských podnicích Brlohu (dojení pomocí dojících robotů) a v Haklových Dvorech - kontrolní skupina (dojení v dojárně) v období od srpna roku 2009 do ledna roku 2010.

Zpracování dat bylo provedeno pomocí programu Microsoft Excel. Pro vyhodnocování veškerých ukazatelů byly u sledovaných stád vypočteny základní statistické charakteristiky. Rozdíly mezi jednotlivými ukazateli byly vyhodnoceny jednofaktorovou analýzou rozptylu.

Prvním sledováním u skotu bylo zjištění reprodukčních ukazatelů z hlediska genotypu. Byly zjištěny příznivější hodnoty plodnosti u skupiny HxC v obou stájích. Délka inseminačního intervalu v ZD Brloh dosahovala 69,1 dne (oproti 110,1 dne v ŠZP Haklovy Dvory), délka servis periody 110,8 dne (oproti 142,9 dne). U délky mezidobí (vzhledem k rozdílnému počtu zvířat ve skupině) činila délka 409,5 dne oproti 438,5 dne u skupiny plemenic dojených v dojárně (ŠZP Haklovy Dvory).

Dále byly vyhodnoceny ukazatele plodnosti z hlediska laktací. Nejdelší délka servis periody byla zaznamenána na 1. laktaci u ŠZP Haklovy Dvory 176 dní. Nejkratší SP byla zjištěna na 3. a další laktaci v délce 133,5 dní. Inseminační interval, který svědčí o vyhledávání říjících se plemenic, byl zhruba shodný na všech laktacích u ZD Brloh (rozmezí

72,7 až 78,2 dne), za to u ŠZP Haklových Dvorech byl nejdelší časový úsek na 2. laktaci (118,9 dní).

Z hlediska mléčné užitkovosti u plemenic za jednotlivé laktace dosáhly plemence vyšších výsledků produkce v podniku s robotizovaným dojením (100 dní – 3 539,1 kg M, 200 dní – 6 727,5 kg M, 305 dní – 9 602,9 kg M). Oproti kontrolní skupině, kde na 100 denní laktaci plemence dojily 3 240,06 kg M, na 200 denní vyprodukovaly 5 433 kg M a na 305 denní 5 327,18 kg M.

Etologické sledování v obou podnicích probíhalo po dobu 24 hodin pomocí intervalové metody s délkou intervalu 10 minut. Největší část dne se dojnice věnovaly kategorii ležení. Druhou nejdelší činností dojnic byla kategorie stání, kdy průměrná doba představovala v ZD Brloh 6,05 h, v ŠZP Haklovy Dvory plemence stály 5,71 hod. Výrazná mezi skupinami je také doba příjmu krmiva, která v systému s dojením v dojárně je podstatně kratší o 1,79 hod a činila 3,71 hod. Délka pohybu, byla v systému s dojením v dojárně o více nežli polovinu kratší a na úrovni 0,32 hod. Také doba pobytu v dojárně byla o polovinu kratší a činila 0,22 hod.

**Klíčová slova:** skot, dojící robot, etologie

# Effect of robotic milking on the behavior of breeding cows

## Abstract

With increasing consumption of milk and milk products, there were increased number of dairy cattle, but the increase of demand for dairy cows and thus to changes in technology and technique of milking, which would increase milk production, productivity, and improve the welfare of dairy cows. An efficient solution could be milking robots. The first robot was placed on a farm in the Netherlands in 1992. The introduction of robotic milking on agricultural farms in the Czech Republic began in 2003 when the main reason was a shortage of skilled manpower that would be willing to work in harsh working and sanitary conditions.

The thesis aim was to assess the effect of milking by the milking robot on the behavior of breeding cows throughout the day in relation to milk yield and fertility in relation to lactation and genotypic classification (H100, HxC, C100). The behavioral monitoring was carried out in dairy farms Brloh (milking by milking robots) and Haklových Dvorech - the control group (in the milking house) in the period from August 2009 to January 2010.

The data processing was done with using the Microsoft Excel program. For the evaluation of all parameters were observed in herds calculated basic statistics. Differences disappear individual indicators were evaluated single-factor analysis of variance.

The first monitoring of the findings in cattle reproductive performance was the terms of genotype. The values were found favorable for fertility groups HxC in the both stables. Length insemination interval reached 69.1 days in ZD Brloh (compared to 110.1 of the ŠZP Haklovy Dvory), length of service period of 110.8 (vs. 142.9 days). In the meantime, the length (due to differences in the number of animals in the group) was a length of 409.5 versus 438.5 in the group of breeding cows milked in a milking house (ŠZP Haklovy dvory).

Further indicators of fertility were evaluated in terms of lactation. The longest length of service period was recorded at 1<sup>st</sup> lactation in ŠZP Haklovy Dvory were 176 days. The shortest service period was found at the 3<sup>rd</sup> and subsequent lactations of 133.5 days. Insemination interval, indicating the search of breeding cows, which were in a rutting season,



was roughly the same at all lactation ZD Brloh (range 72.7 to 78.2 days) for the ŠZP Haklovy Dvory was the longest period of time to 2 lactation (118.9 days).

In terms of breeding cows for milk yield for each lactation cows achieve greater results in the production company with robotic milking (100 days - 3539.1 kg, 200 days - 6727.5 kg of milk 305 days - 9602.9 kg of milk). Compared to the control group, where a 100 days lactation cows milked 3240.06 kg of milk 200 days produced 5433 kg to 305 of milk and 5327.18 kg of milk daily.

The behavioral surveillance in both companies was carried out for 24 hours using the interval method with a 10 minutes interval period. The largest part of the day the cows were lying. The second largest dairy operations were the category of standing, which represented the average length of 6.05 hours in ZD Brloh. In the ŠZP Haklovy Dvory was the time period 5.71 hours. The significant period between groups is also the time of feeding, which in the system with the milking in milking house is much shorter by 1.79 hours and it taken 3.71 hours. The length of the movement was in the milking house more than half the size shorter and was 0.32 hours. Also, the length of staying in the milking house was about half shorter and it was 0.22 hours.

**Keywords:** cattle, milking robot, ethology

# OBSAH

1.	<b>ÚVOD</b>	1
2.	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b>	2
2.1	<b>ETOLOGIE</b>	2
2.1.1	Co je etologie	2
2.1.2	Historie etologie	2
2.1.3	Členění etologie	3
2.1.3.1	Obecná etologie	3
2.1.3.2	Speciální etologie	3
2.1.3.3	Aplikovaná etologie	3
2.1.4	Metody etologického sledování	4
2.1.5	Pojem chování	4
2.1.6	Etologie skotu	5
2.1.7	Životní projevy skotu	6
2.1.7.1	Příjem krmiva	6
2.1.7.2	Pití	7
2.1.7.3	Přežvykování	8
2.1.7.4	Odpočinek a spánek	8
2.1.7.5	Pohyb	10
2.1.7.6	Stání	10
2.1.7.7	Komfortní chování	10
2.1.8	Welfare, technologie ustájení	11
2.2	<b>ROBOTIZOVANÉ DOJENÍ</b>	11
2.2.1	Historie robotizovaného dojení	12
2.2.2	Význam dojících robotů	14
2.2.2.1	Úspora práce	15
2.2.2.2	Frekvence dojení	15
2.2.2.3	Zvýšení produkce	16
2.2.2.4	Přístup a očekávání	16
2.2.3	Popis dojícího robota	16
2.2.3.1	Požadavky na utváření vemene	17

2.2.4	Parametry dojícího boxu	18
2.2.4.1	Další parametry dojícího boxu	18
2.2.4.2	Postup při instalaci a spuštění robotů	18
2.2.5	Typy dojících robotů	20
2.2.5.1	Lely Astronaut Evolution	20
2.2.5.2	Robot VMS DeValval	22
2.2.5.3	Dojící robot Galaxy	23
2.2.5.4	Mobilní dojící robot	24
2.3	VLIV DOJÍCÍCH ROBOTŮ NA CHOVÁNÍ A WELFARE DOJNIC	26
2.3.1	Vliv na chování	27
2.3.2	Etologický režim	27
<b>3.</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA</b>	<b>29</b>
3.1	CHARAKTERISTIKA OBLASTI	29
3.2	CHARAKTERISTIKA PODNIKU ZD BRLOH	30
3.3	CHARAKTERISTIKA OBLASTI	33
3.4	CHARAKTERISTIKA ŠKOLNÍHO ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU HAKLOVY DVORY (KONTROLNÍ SKUPINA)	35 36
3.5	METODICKÝ POSTUP	38
<b>4.</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE</b>	<b>39</b>
4.1	STRUKTURA STÁDA DLE POŘADÍ LAKTACE (ZD BRLOH)	39
4.2	STRUKTURA STÁDA DLE POŘADÍ LAKTACE (SŽP HAKLOVY DVORY)	40
4.3	STRUKTURA STÁDA DLE GENOTYPU (ZD BRLOH)	41
4.4	STRUKTURA STÁDA DLE GENOTYPU (SŽP HAKLOVY DVORY)	42
4.5	UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA GENOTYPU H100 U OBOU STÁJÍ	43
4.6	UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA GENOTYPU HxC U OBOU STÁJÍ	44
4.7	UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA 1. LAKTACE U OBOU STÁJÍ	45
4.8	UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA 2. LAKTACE	46
4.9	UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA 3. LAKTACE	46
4.10	OBSAH TUKU (%) U SKUPIN PLEMENIC DLE 1. LAKTACE	47
4.11	OBSAH BÍLKOVIN (%) U SKUPIN PLEMENIC DLE 1. LAKTACE	48

4.12	MLÉČNÁ UŽITKOVOST (KG)	49
4.13	ETOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ ZD BRLOH	50
4.14	ETOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ ŠZP HAKLOVY DVORY	52
<b>5.</b>	<b>SOUHRN A ZÁVĚR</b>	<b>55</b>
<b>6.</b>	<b>SEZNAM TABULEK, SCHÉMAT, OBRÁZKŮ A GRAFŮ</b>	<b>59</b>
<b>7.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>61</b>

# ÚVOD

Chov skotu v České republice má dlouholetou tradici i velký význam z pohledu produkce kvalitních živočišných produktů (hovězí a telecí maso, mléko). Všechny tyto živočišné produkty mají vysoký obsah bílkovin, vitamínů a minerálních látek. Jsou to látky, které velmi pozitivně ovlivňují lidský organismus. Zároveň dochází i k celkové modernizaci (investicím do nových technologií) chovu skotu a tudíž i ke konkurenceschopnosti našich chovatelů.

Z hlediska plemenné příslušnosti je v České republice početně nejvíce zastoupeno plemeno Holštýnského skotu (holstein). Celkově je skot holštýnského plemene a holštýnizovaného černostrakatého skotu velmi silně rozšířen po celém světě. Jeho počty se pohybují zhruba mezi 70 - 80 miliony krav.

Holštýnský skot vyniká svou užitkovostí, které se museli přizpůsobit i sami majitelé chovů tohoto plemene. Muselo dojít hlavně k modernizaci dojících zařízení, protože kvalifikovaných sil se nedostávalo a i z pohledu ekonomického se investice vyplatila. Nastala éra robotizovaného dojení. Hlavní výhodou robotizovaného dojení je zvyšování užitkovosti z důvodu větší frekvence dojení. Dojící roboty jsou natolik automatizovány, že jsou sami schopny získat mléko od dojnice bez pomoci člověka. Automatizované dojení má i další přednost oproti lidské práci a to hned v několika dalších faktorech. Umožňuje dostatečné ošetření struků, rychlé zaměření a nasazení číšek, přizpůsobení pulsátorů podle aktuálního průtoku mléka jednotlivých čtvrtí, včasné ukončení dojení a následnou desinfekci struků. Robotizované dojení poskytuje i další informace, které mohou být nápomocny k získávání jiných důležitých aspektů týkajících se samotného stáda. Automatizované prky při dojení skotu nám umožňují sledování a zároveň upravování mléčné užitkovosti. V regionech kde je nedostatek pracovních sil nebo drahá pracovní síla, jsou automatické dojící systémy Automatic Milking System (AMS) možnou alternativou tradičního systému dojení.

Chov skotu v dnešních podmínkách, ať už ekonomických, technologických či chovatelských, vyžaduje moderní přístupy řízení, které nesledují jen vysokou výkonnost, ale i to, zda jsou sama zvířata tzv. „spokojena“ a zda jsou naplňovány jejich potřeby. Nezbytností je proto systémový a komplexní přístup v péči o dojnice a dobře zvládnutý management stáda.

# LITERÁRNÍ PŘEHLED

## ETOLOGIE

### Co je etologie

Etologie je definována jako nauka o chování a životních projevech zvířat. Je vědou interdisciplinární, protože do ní vstupují i obory psychologie, sociologie, dále pak fyziologie, morfologie a genetika (**Voříšková et. al., 2001**). Zabývá se zabývá především pohybovou (motorickou) odpovědí na jednotlivé podněty (**Papáček et. al., 2000**). Etologie neboli biologie chování živočichů je poměrně mladý vědní obor biologických věd (**Veselovský, 2005**).

### Historie etologie

Etologie jako samostatný vědní obor v rámci zoologie vznikla v třicátých letech minulého století. Její zaměření se v průběhu vývoje měnilo nebo rozšiřovalo. První etologické výzkumy se věnovaly volně žijícím zvířatům a jejich přirozeným zvykům, tedy studovaly chování v přírodních podmínkách. Jen takovéto práce se považovaly za etologické. Později se etologický program rozšířil i na zvířata žijící ve specifických podmínkách, tedy na laboratorních zvířatech a na zvířatech v zoologických zahradách. Potřeba zařadit etologii mezi vědy využívané v zootechnice vznikla až v posledních letech, s nástupem nových technologií chovu hospodářských zvířat (**Kovalčíková, Kovalčík, 1989**).

**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. Ve 20. století nastal bouřlivý rozvoj všech přírodovědných disciplin a i v etologii se vytváří několik směrů, označovaných jako školy. Známa byla škola vitalistická, která popisovala chování zvířat. Škola mechanistická vysvětlovala biologické procesy, včetně projevů chování, objektivními metodami. Chování vysvětlovala jako reakci na fyzikální a chemické podněty (**Hrouz et al., 2007**).

## Členění etologie

Obecná etologie se zabývá studiem základů chování a zahrnuje aspekty instinktů, dědičnosti, abiotických vlivů, aj.

Speciální etologie se věnuje formám chování jedinců, skupin různých živočišných druhů

Aplikovaná etologie je nejmladším odvětvím v rámci dané nauky zejména v zootechnických disciplínách a dále usiluje o využívání etologických poznatků pro praktické cíle (**Voříšková et al., 2001**). Jejím cílem je zjišťovat zákonitosti chování jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat, pozorovat mechanismy regulace chování, adaptační schopnosti a etologické tolerance zvířat (**Sidor, Debrecéni, 1988**).

Hlavní úlohou aplikované etologie je vytvořit technologii chovu, která odpovídá etologii zvířat. To znamená prostředí, životní prostor, mikroklima, techniku a organizaci chovu. Proto je potřebné z etologického hlediska přehodnocovat každý detail ustájení (**Sidor, Debrecéni, 1988**).

Dále aplikovaná etologie rozpoznává hranice jejich přizpůsobivosti na změny prostředí, možnosti ovlivňování chování zvířat a využívat ho na zefektivnění výroby a zvýšení produktivity práce (**Kovalčíková, Kovalčík, 1989**).

## Metody etologického sledování

Na základě pozorování získáváme přehled o trvání jednotlivých životních projevů zvířat a jejich rozložení v průběhu dne (katalog denního režimu). V něm by měl být uveden druh zvířat, genotyp v rámci druhu, věk, datum sledování, podrobný popis prostředí etologického sledování (technologie ustájení, místa, atd.), klimatické (meteorologické) a mikroklimatické podmínky v čase sledování, atd. (**Voříšková et. al., 2001**).

Údaje získané při sledování se zaznamenávají do etogramů, topogramů, sociogramů.

Četnost pozorovaných zvířat nabízí v základě dva typy sledování:

- individuální sledování dává podrobný obraz o jednotlivých aktivitách či jejich kategoriích
- skupinové sledování dává přehled o obecném denním režimu zvířat (**Voříšková et. al., 2001**). Při této metodě se v určitých časových intervalech (5, 10, 15 minut) zaznamenává, kolik ze sledovaných zvířat leží, stojí nebo žere, podle toho, kterou činnost chceme sledovat. Údaje za hodiny se spočítají, převedou na procenta a na minuty. Rozdíly v porovnání s údaji získanými při permanentním sledování jsou poměrně malé (**Kovalčíková, Kovalčík, 1984**).

## Pojem chování

Pod pojmem chování z etologického hlediska rozumíme aktivní adaptaci živých systémů na měnící se podmínky v prostředí, které je tvořeno komplexem veškerých pohybových funkcí organismu. Některé se opakují v určitých cyklech. Tento jev se nazývá biorytmus. U hospodářských zvířat se opakuje denní aktivita a noční útlum, téměř pravidelně se opakují pohlavní cykly.

Formy chování:

- sociální chování – zabezpečuje adaptaci zvířat na sociální podmínky chovu,



- sexuální chování – jeho úkolem je zajištění reprodukce daného jedince,
- denní aktivity – příjem krmiva, pohyb, odpočinek,
- komfortní chování – s péčí o celé tělo, zejména jeho povrch,
- termoregulační chování – chování spojené se změnou klimatických podmínek,
- hravé chování – hravé chování je časté zvláště u mláďat a má velký význam pro rozvoj ostatních forem chování,
- mateřské chování – zahrnuje zejména péči matky o mláďata po narození (**Voříšková et al., 2001**).

## **Etologie skotu**

Nezákladnější denní potřeby skotu a jsou existenční potřeby. Patří sem, hlavně zabezpečení neustálého přísunu živin, hlavně energie pro všechny životní procesy a nutné vylučování odpadových produktů metabolismu (**Sidor, Debreceni, 1988**). Období aktivity střídají s obdobím útlumu, které jsou na spotřebu energie méně náročné a omezením dostředivého proudu impulsů chrání centrální nervovou soustavu proti poškození z vyčerpání (**Kovalčíková, Kovalčík, 1984**).

## Životní projevy skotu

### Příjem krmiva:

Získávání a příjem potravy patří k nejdůležitějším motivům chování (**Voříšková et al., 2001**).

Při krmení dvakrát denně a při neomezeném čase přísunu potravy, žere dobytek denně 5 – 6 hodin (**Porzig, 1969**). Nejintenzivněji žerou první hodinu po předložení krmné dávky, postupně se rychlost příjmu snižuje. Rozhodujícím momentem je pocit hladu (**Voříšková et al., 2001**). Ten je jedním z nejsilnějších stimulů, který ovlivňuje chování zvířat. Hladové zvíře je podrážděné a agresivní (**Sidor, Debrecéni, 1988**). Proto laktující dojnice s vysokým genetickým potenciálem se musí trvale vyrovnávat s intenzivní poptávkou po živinách, aby mohla držet krok s kapacitou mléčné žlázy produkovat mléko (**Rist et al., 1994**).

Obrázek č. 1

### Příjem krmiva



Pramen: (Vlastní zdroj)

## **Pítí:**

Nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině krmení a po dojení. S vyšší užitkovostí stoupá zároveň spotřeba vody (**Voříšková et al., 2001**). Kráva v laktaci spotřebuje denně 40 až 70 litrů vody, pije průměrně 10 až 15 krát denně (**Kovalčíková, Kovalčík, 1984**).

Množství vypité vody závisí na hmotnosti, věku, teploty prostředí, obsahu sušiny v krmné dávce, stádiu březosti a laktace (**Sidor, Debreceni, 1988**).

Obrázek č. 2

## **Pítí**



Pramen: (Vlastní zdroj)

## **Vylučování výkalů a močení:**

Kálení je proces, při kterém se z trávicí soustavy zvířete vylučuje nevyužitý odpad (**Padalíková, 1969**). Při dostatečném množství krmiva kálí zvířata denně průměrně 10 až 15krát, přičemž množství výkalů dospělého dobytka představuje 30 – 40kg. Zvířata věnují výkalům malou pozornost, chodí po nich a často si do nich i lehnou.

Močení je reflexní proces vyvolaný podrážděním osmoreceptorů ve stěně močového měchýře. Uskutečňuje se při určitém stupni naplnění měchýře. Krávy močí převážně při stání (**Kovalčíková, Kovalčík, 1984**).

## **Přežvykování:**

Bezprostředně po příjmu krmiva nastává při přežvykování období klidu, které u hovězího dobytka trvá průměrně 15 – 70 minut. Potom nastává časový interval přežvykování, které se skládá ze 4 fází:

- vyvrhnutí krmiva do ústní dutiny
- přežvykování vyvrhnutého krmiva
- opětovné naslinění
- opětovné spolknutí přežvýkaného krmiva (**Kovalčíková, Kovalčík, 1984**)

Doba přežvykování kolísá u dospělých zvířat od 4 do 9 hodin.

## **Odpočinek a spánek:**

Po období aktivity, které zabezpečuje regulaci energie v organismu, následuje v rámci denního biorytmu období odpočinku s nižší spotřebou energie, k regeneraci organismu. V době spánku jsou v popředí procesy, které slouží na zotavení a regeneraci tělesných orgánů a nervové soustavy (**Kolb, 1962**).

Pod pojmem odpočinek se u skotu rozumí především kategorie ležení s různou úrovní bdění a přežvykování. Během 24 hodin si skot lehne průměrně 8 - 10krát. Asi po dvouhodinovém ležení vstane a zanedlouho si znovu lehne. Rozdělení ležení během dne ovlivňuje do značné míry organizace provozu a denní délka ležení je závislá na věku, technologii ustájení i na plemeni (**Hrouz et al., 2007**).

Dále **Voříšková et al. (2001)** uvádí, že nejvyšším stupněm odpočinku je spánek. Spánek trvá u skotu jen velmi krátkou dobu (**Sambraus, 1978**). Skutečný hluboký spánek, který trvá v průběhu 24 hodin asi 30 minut a je rozdělený do 6 – 10 period, které trvají jen velmi krátce (1 – 5 minut).

Obrázek č. 3

### **Odpočinek a spánek**



Pramen: **(Vlastní zdroj)**

### **Pohyb:**

Celková doba pohybu krav zjišťovaná ve volném ustájení je překvapivě krátká. Jestliže na pastvě věnují krávy chůzi 12 až 25 % celkové denní doby (cca 3 až 6 hodin), dosahuje tato doba ve volných a boxových stájích pouze 2% (cca 0,5 hodiny) celkového času (**Bleuler, 1982**).

Jedním z důvodů této skutečnosti je, že ve volných stájích nejsou plemenice v takové míře jako na pastvě motivovány k vyhledávání a příjmu krmiva. Závažným důvodem je však hierarchie mezi zvířaty (**Zimmermann, Zeeb, 1971**).

### **Stání:**

V normálních podmínkách krávy stráví za 24 hodin 2,5 hodin stáním (**Hrouz et al., 2007**). Pokud plemenice stojí, dochází často k několika aktivitám (stání – žraní, stání – pití, apod.) (**Voříšková et al., 2001**).

### **Komfortní chování:**

U skotu představuje starostlivost o povrch těla olizování. I když skot působí těžkopádně a nemotorně, dosáhne jazykem, kromě anální oblasti, skoro na všechny části těla (**Kovalčíková, Kovalčík, 1984**). O oblast hlavy a krku, které si zvířata nedokáží olíznout sama, se starají v rámci sociální tělesné starostlivosti, vzájemným olizováním. (**Sidor, Debrcéni, 1988**).

## Welfare, technologie ustájení

Dobrá evropská nebo severoamerická dojnice – typicky černobílá kráva holštýnsko – fríského plemene dává také od druhého roku života každoročně tele. Na vrcholu produkce (okolo třetí laktace) může nadojit během deseti měsíců laktace mezi 6000 a 12000 litry mléka. Pak má dva měsíce „odpočinku“ než se znovu otelí a celý proces se opakuje znovu. Typický maximální nádoj bývá mezi 30 a 40 litry, může ale dosáhnout až 57 litrů mléka na dojnici denně (**Rist et. al., 1994**).

Hlavní problémy životní pohody vznikající v důsledku šlechtění, krmení, ustájení nebo zacházení s dojnicemi, jsou:

- hlad nebo akutní metabolické poruchy způsobené nerovnováhou mezi dodávkou živin a poptávkou po nich
- chronické nepohodlí způsobené špatným ustájením, ztrátou tělesné kondice
- chronická bolest nebo omezení pohybu způsobené znetvořením tvaru těla, špatným ustájením nebo uspořádání chovu
- zvýšená vnímavost k infekčním nebo metabolickým chorobám

metabolické nebo fyzické vyčerpání z dlouhodobě vysoké produkce mléka (**Rist et. al., 1994**)

## ROBOTIZOVANÉ DOJENÍ

Vrcholem mechanizace a automatizace dojení jsou automatické dojící systémy Automatic Milking System (AMS) – dojící roboty, které se stále rychleji prosazují na trhu jako konkurence konvenčním dojícím systémům (**Pařilová, 2006**).

Při správném řízení dojícího procesu je za pomoci robota možné dojit dojnice vícekrát než dvakrát denně. Zřejmě rozpornou skutečností totiž je, že dnes jsou dojnice dojeny právě

tak často jako např. před 30 lety přesto, že se dojivost za tu dobu více než zdvojnásobila. Tento problém vyniká zejména u vysokoprodukčních zvířat (**Příkryl et al., 1997**).

## Historie robotizovaného dojení

Technický pokrok, zavádění prvků automatizace a robotizace technologických procesů postupně dobývají i zemědělské činnosti bezprostředně spojené s chovem hospodářských zvířat. V chovu dojnic se jedná o problematiku výživy a krmení, sledování a vyhodnocování řady výrobních a fyziologických ukazatelů, řízení mikroklimatu, automatizaci některých operací dojení krav aj. V posledních deseti letech je značná pozornost mnoha světových firem zaměřena na automatizaci celého citlivého procesu dojení vývojem a zaváděním tzv. dojících robotů (dojících automatů) (**VÚŽV Praha-Úhřetěves, 2004**).

Vývoj dojícího robotu se datuje od 70. let minulého století, ale v podstatě byly první prototypy testovány až koncem 80. let. Vlastní práce na dojícím robotu započaly až ve druhé polovině 80. let (**Bouška et al., 2006**).

Avšak první komerční využití bylo dáno do provozu v Nizozemsku v roce 1992, a to především jako odezva na drahou lidskou práci a struktury malých (rodinných) farem (**Svennersten-Sjaunja et al., 2008**). Od tohoto roku velice rychle roste počet farem s AMS (dojícími roboty). V roce 2003 již byly dojící roboty na více než 2200 farmách (**De Koning, 2005**) a v roce 2006 je v provozu přes 5500 dojících robotů (**Havlík, 2007**).

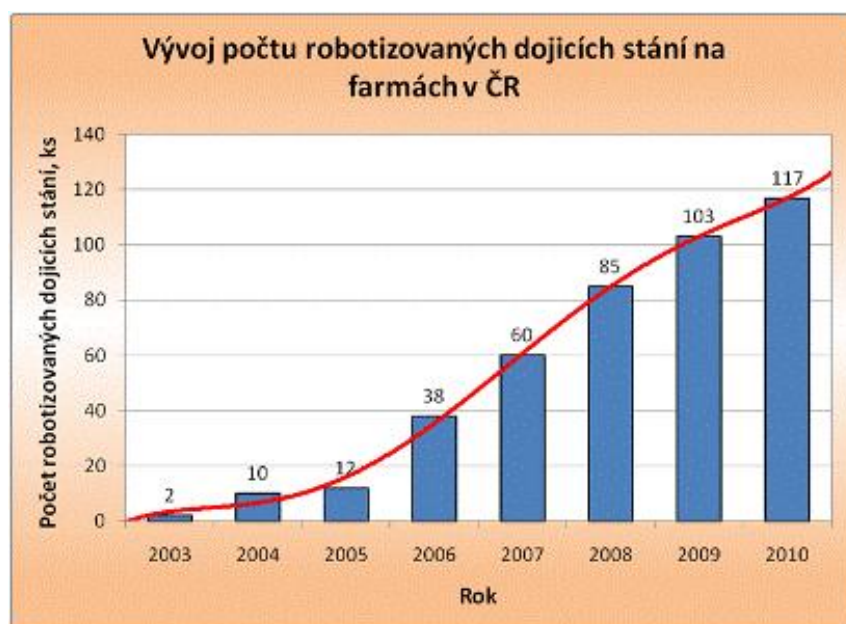
Do roku 1998 počet AMS (→ robotů) více méně stagnoval, ale po tomto období začal počet robotizovaných pracovišť narůstat a ke konci roku 2006 se oficiálně uvádí, že je celosvětově v provozu dojící robot na více než 5000 farmách (**Fák, 2008**).

V ČR došlo v posledních letech v chovu dojnic k významným změnám. Počet krav klesl podle údajů ČSÚ z 1 248 tis. (1989) na 559 tis kusů, z toho jen 407 tis.ks dojených (2007). Současně průměrná užitkovost dojnic vzrostla z 3 982 l (1989) na 6 548 l (2007) a téměř dostihla průměr zemí EU. Stále roste počet farem s průměrnou roční užitkovostí přes 10 000 l na jednu dojnici. Dnes již nejsou výjimkou dojnice s roční užitkovostí přes 18 000 l. Došlo i k výrazným změnám v zastoupení jednotlivých technologií ustájení a dojení. Z údajů z periodického šetření ekonomiky výroby mléka **Poděbradského et al. (1997)** a **Kopečka et al. (2006)** vyplývá, že ještě v roce 1996 bylo 71 % dojnic ustájeno ve vazných stájích s dojením na stání. V roce 2005 tato technologie byla používána jen u cca 16 % dojnic. Naopak



výrazně vzrostl počet dojnic ustájených ve volných boxových stájích s dojením v dojrnách a nové stáje jsou projektovány výhradně s touto technologií ustájení a dojením ve stacionárních nebo rotačních dojrnách. Rychle se začíná v ČR zavádět dojení pomocí automatizovaných dojicích systémů (AMS – Automatic Milking System) v praxi označované jako dojicí roboty. V ČR byl instalován první dojicí robot v listopadu 2003 na farmě Selektu Pacov a.s. Jedním z hlavních důvodů instalace robota byl nedostatek kvalifikované pracovní síly, která by byla ochotna pracovat ve zhoršených pracovních a hygienických podmínkách za průměrnou mzdu. To, že se problém využití a správného provozování AMS stal velice aktuální, je zřejmé z rostoucího zastoupení této technologie v ČR. V současné době je v ČR již instalováno téměř 60 jednomístných robotů firmy Lely v 25 podnicích. V provozu je také 6 čtyřmístných robotů, 2 dvojímístné a 2 jednomístné roboty Galaxy firmy Insentec. I firma DeLaval má již 1 instalaci firemního robota VMS a připravuje další instalace (Havlík, 2008).

Graf č.1



Pramen: (Anonym 2011d)

## Význam dojících robotů

Při správném řízení dojícího procesu je za pomoci robota možné dojit dojnice vícekrát než dvakrát denně (**Příkryl et. al., 1997**).

Nejatraktivnější použití robotů se jeví pro pracovní operaci dojení. Automatizací této denně se opakující činnosti odpadá namáhavá práce stovek dojičů. Vývoj však není motivován zájmy ekonomickými, ale sociálními (**Bouška et. al., 2006**).

V jednoboxovém systému automatického dojení mají dojnice volný přístup jak k dojícímu robotu, tak i ke krmivu. Mohou se tedy rozhodnout buď pro dojení robotem, nebo k příjmu krmiv ve vymezeném prostoru. V rámci vícebodového systému se dojnice ke krmivu dostane pouze přes dojící box (robot) (**VÚŽV Praha-Úhřetěves, 2004**).

V souvislosti s automatizovanými systémy dojení s vyšší frekvencí dojení je upozorňováno na význam úspěšného a rychlého nasazení strukových násadců pro mléčnou užitkovost a složení mléka, neboť každé prodloužení doby nasazování o 1 minutu znamená ztrátu užitkovosti 0,28 kg mléka a ztrátu tučnosti 0,19 %. V průměru zabere nasazení všech čtyř strukových násadců 2,8 min (**Doležal et. al., 2000**).

Vícečetné dojení nemá škodlivý vliv na dlouhověkost dojnic (**Amos et al., 1985**). Vícečetným dojením lze preventivně předcházet tlaku na hlenové klouby a následné kulhavosti (**Royle et al., 1992**).

Implementace automatického dojení dovoluje větší počet dojení za den a tak následně vyšší produkci mléka na stejné stádo krav. Možnost zvýšit počet dojení za den, aniž by výrazně stouply nároky, potažmo náklady na pracovní sílu, nabízí zejména rodinným farmám možnost zvýšit denní produkci mléka bez následných sociálních následků spojených s vyšším počtem dojení za den (**Fleischmannová, 2005**).

Při využívání robotů je nutno počítat nejen s vyššími investičními, ale i provozními náklady. Ve srovnání s dojením v dojárně vykazuje robot pět až šestkrát vyšší spotřebu vody, tři až pětkrát vyšší spotřebu elektrické energie a dvojnásobnou až čtyřnásobnou spotřebu čisticích prostředků. (**Kvapilík, 2004**).

Dojením vícekrát denně se tak tato nová technologie spíše přizpůsobuje přirozeným potřebám telete, které také pije několikrát denně od své matky (**Kic, 1997**).

## Úspora práce

Přechod od konvenčního způsobu dojení k robotizovanému dojení je velká změna jak pro management tak i pro dojnice a může mít za následek stresové situace pro obě skupiny. Ačkoliv je s pomocí robotizovaného dojení eliminována řada úkonů běžných u konvenčního způsobu dojení, tyto činnosti jsou ovšem nahrazeny jinými povinnostmi jako je kontrola a čištění, dvakrát až třikrát denně procházet výstražná hlášení, vizuální kontrola dojnic a nahánění krav, u kterých došlo k překročení intervalu od posledního dojení. Z tohoto pohledu je úspora práce limitována, modelové studie dokládají, že dojde k úspoře fyzické práce o 30 - 40% v porovnání s konvenčním dojením. Ovšem fyzická práce strojního dojení je u robotizovaného dojení nahrazena povinnostmi kontrolními a řídicími jako je pravidelné sledování výstražných hlášení a následná realizace potřebných zásahů či zákroků. Z tohoto důvodu je tento systém atraktivní a zajímavý pro farmy rodinného typu, kdy se stráví méně času s dojením a tento čas lze využít jiným způsobem, flexibilněji. Jelikož je robotizované dojení charakterizováno jako kontinuální, musí zde být vždy někdo nablízku tzv. „na zavolání“ v případě naskytnutých problémů. Z pohledu dopadu na dojnice není systém robotizovaného dojení vhodný pro všechny krávy a to zejména pro špatný tvar vemene a neschopnost přizpůsobit se systému. U nových instalací se uvádí, že až 10% dojnic je nutno vyřadit z již zmíněných důvodů.

## Frekvence dojení

Z praxe vyplývá že, při použití robotů je počet dojení na krávu a den v rozmezí 2,5 až 3krát. Téměř 10% krav, ovšem vykazuje počet dojení nižší než 2 a proto musí být do robotizovaného pracoviště dovedena ošetřovatelem. U těchto krav pak dochází k poklesu užitkovosti. Procento krav, které je nutno vodit na dojení je tím vyšší čím je větší počet krav na jednu stanici AMS a je zde i nebezpečí, že pro některé dojnice se stane tato záležitost (vodění) zvykem.

## Zvýšení produkce

Jeden z přínosů robotizovaného dojení je zvýšení produkce z důvodu větší frekvence dojení. Zvýšení produkce o 10 - 20% bylo prokázáno tam, kde se zvýšil počet dojení ze dvou na dojení třikrát denně (**Anonym 2011a**).

## Přístup a očekávání

Jeden z důležitých faktorů pro úspěch použití robotů v oblasti mléčných farem je přístup a předpoklady managementu. Proto i zde je různá úroveň spokojenosti a odhaduje se, že až 10% farem se vrátilo zpět ke konvenčnímu způsobu dojení. Během začátku provozu automatického systému dojení je nutno počítat s maximálním pracovním nasazením obsluhy i managementu.

(**Anonym 2011a**).

## Popis dojícího robota

Dojící robot automaticky při nástupu každé dojnice provádí několik operací:

- robot zaregistruje přítomnost krávy,
- zavřou se vstupní dvířka,
- vyvolají se data o krávě,
- start krmení,
- vysune se rameno a čisticí válečky,
- stimulace a čištění předních a zadních struků,
- vybočení čisticích válečků do klidové polohy,
- hledání předních struků,
- hledání zadních struků (laser určí přibližnou polohu),
- hledání jednotlivých struků, pořadí nasazování struků není stálé, ale je vždy určeno předchozím nádojem, systém nasazuje od nejvyššího nádoje až nakonec po nejnižší, zkracuje tak pobyt zvířete v boxu,

- kontrola úrovně podtlaku, případně hladiny hluku (MQC), jakmile je připojen strukový násadec,
- dezinfekce kartáčků, když jsou všechny strukové násadce připojeny,
- přesné měření konduktivity u každé čtvrti během dojení,
- kontrola průtoku mléka při každé čtvrti,
- sejmutí strukových násadců, když je určitá čtvrt' vydojená, pro každou čtvrt' určuje MQC jinou úroveň průtoku pro okamžik sejmutí a optimální vydojení čtvrtě,
- jednotlivé struky jsou sprejovány dezinfekčním prostředkem,
- rameno se odchýlí zpět do výchozí polohy, mléčné hadice jsou odsáty,
- čištění – oplach okrajů strukových násadců – robot je vybaven systémem Lelywash, který řídí a určuje všechny čistící procesy (po každém dojení, po separaci mléka, pravidelné čištění celého systému po osmi hodinách = třikrát denně),
- měření množství mléka,
- otevřou se výstupní dvířka,
- přenos dat pro manažerský program,
- signalizace, že kráva opustila box,
- výstupní dvířka se zavřou a robot je připraven pro další dojnici

(Pařilová, 2006).

### **Požadavky na utváření vemene:**

Mléčný robot pracuje s biologickým materiálem – živým zvířetem, dojnící. To s sebou přináší specifické požadavky na exteriérové a fyziologické vlastnosti dojnic. Dojnice dojené mléčným robotem musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správné postavené struky. Menší odchylky v utváření a postavení struků jsou přijatelné. Dojnice musí být dojitelná na všech čtyřech čtvrtích. Doporučuje se věnovat pozornost exteriérové vyrovnanosti a pravidelnost utváření vemene (Doležal et al., 2000).

Úspěšně automatizované dojení vyžaduje i adaptaci dojnic na nový systém, přičemž ne všechna zvířata jsou úspěšně adaptace schopna. U některých dojnic adaptaci brání nevhodné utváření vemene, jiné jsou nadměrně nervózní a neklidné nebo mají nemocné končetiny. Všechny tyto problémy zabraňují dobrovolnému a bezproblémovému vstupu krav do prostoru dojení. Před a při vlastním dojení se u nich projevuje nejistota a neklid s negativním vlivem na nasazování strukových násadců (VÚŽV Praha-Úhřetěves, 2004).

Pro robotické dojení na automatu jsou následující požadavky na mléčnou žlázu:

- vzdálenost mezi zadními struky by měla být nejméně 2 cm,
- vzdálenost mezi oběma předními struky musí být nejméně 12,5 cm, nejvíce 30 cm,
- struky nesmí být silnější než 3,5 cm a tenčí než 1,5 cm,
- výškový rozdíl mezi dvěma struky může být maximálně 5 cm,
- výška špičky struku nad podlahou by měla být nejméně 33 cm a maximálně 72 cm,
- přední struky musí být vzdáleny nejméně 7 cm od zadních struků,
- poloha struků by se neměla odchýlit o více než 30 stupňů od svislé osy,
- vemeno by nemělo být osrstěné nebo silně znečištěné, bez pastruků

**(Pařilová, 2006).**

## **Parametry dojicího boxu**

Robot zaznamenal řadu změn – od funkčních a po estetické, díky novému osazení se zlepšila zejména jeho přesnost a rychlost. Jednou z hlavních změn je zcela nový řídicí software s názvem T4C, který má mimo pro uživatele mnohem přehlednější grafické výstupy **(Anonym, 2010a).**

### **Individuální dojení čtvrtí**

Robot je vybaven měřičem mléka pro každou čtvrt' odděleně, na obrazovce na straně boxu se zaznamenává čas dojení, celkový nádoj z jednotlivé čtvrti, průtok mléka a blikáním označuje intenzitu průtoku jednotlivými čtvrtěmi. Automatické měřiče se využívají k separaci nestandardního mléka (mlezivo, mléko s vysokou vodivostí) **(Anonym, 2010b).**

## Rameno robotu

Automatizované dojení používá hydraulicky ovládané robotické rameno. Každý struk je před dojením během několika sekund očištěn teplou vodou a vzduchem, provede se masáž struku, první stříky mléka pomocí přípravného strukového násadce, které odvádí mléko z prvních stříků samostatným potrubím.

Rameno vyhledává struky optickou kamerou a dvojitým laserem. Při spadnutí násadců dochází k jejich propláchnutí a po okapání a k opětovnému nasazení. Násadce proplachovány mezi dojením jednotlivých dojnic. Po dojení rameno rozstříkuje dezinfekci na struky. Řídí se i chlazení mléka. Mléko z automatického systému zchlazené na 3 až 4° C se dopravuje do chladicího tanku. Všechny funkce mytí tanku jsou automatické a jsou koordinované s mytím dojicího systému. Robot i chladicí tank se automaticky proplachuje po odčerpání mléka do mlékárenské cisterny.

## Další parametry dojicího boxu

Podlaha robotického stání se automatické čistí – oplachuje, takže krávy stojí vždy na čistém povrchu. Stání má nerezovou podlahu a pryžovou protiskluzovou matraci a rozměry i pro krávy s velkým tělesným rámcem (délka 335, šířka 255, výška 228 cm). Box také dovoluje poměrně snadný přístup k dojnici a také ruční nasazení strukových násadců. Nerezový žlab má výpusť, krmivo se plynule zakládá, takže se plemence udrží lépe v klidu během dojení (Anonym, 2010b).

## Postup při instalaci a spouštění robotů

Po přivezení robotů následuje jejich usazení ve stáji na nerezové tmy, musí být připraven přívod elektrického proudu (380 V), vody, vzduchu, instalované mléčné potrubí. Komunikaci mezi roboty zajišťují jednotky VCPC (Vee code – součást hardwaru T4C) a CRS (Cleaning System), které je nejvhodnější umístit do mléčnice. Nejen pro čerpání mléka, ale i k činnosti pohyblivých součástí robotu (ventily, písky na rameni, pneumatické dávkování

jádra) je zapotřebí stlačený vzduch. Po propojení datových kabelů (roboty – VCPC – počítač), vzduchu (kompresor – CRS – mléčné potrubí, kompresor – roboty) a mléčného potrubí následuje fáze nastavení systému a jeho testování. Instaluje se software, synchronizuje se čisticí systém pomocí jednotky CRS, kalibrují se nádoby, dávkovač koncentrovaného krmiva a další součásti (**Pařilová, 2006**).

## Typy dojících robotů

### Lely Astronaut Evolution

Dojící roboty Lely Astronaut Evolution jsou kompaktní jednoboxové roboty vyrobené celé z ušlechtilé nerez oceli.

Celý proces řízení dojícího robotu je zajištěn Lely X-pert manažerským systémem, což je řídicí program, který je dále schopen dodávat chovateli všechny potřebné aktuální informace o jednotlivých zvířatech, skupinách, celém stádu, které zpracovává, vyhodnocuje a ukládá do paměti a v použitelné podobě předává chovateli k posouzení a jejich dalšímu využití ke správnému rozhodování, operativní činnosti i dlouhodobé koncepční práci (**Fleischmannová, 2005**).

Společnost Lely Industrie dosud vyvinula kolem 3000 robotů, které našly uplatnění v pětadvaceti zemích světa, včetně České republiky. V dojících systémech firma zaujímá 69 % světového trhu, loni dosáhla obrátu 158 milionů eur.

Výhodou robotů je obrovské množství výstupních dat, na jejichž základě je možné přijímat komplexní řešení. Robotizace umožňuje individuální přístup k jednotlivým dojnícím.

Systém MQC (milk quality control). Jde o kontrolní systém kvality mléka patentovaný společností Lely založený na sledování barevných změn v mléce. Systém je schopen automaticky oddělit kolostrum, abnormální nebo nevhodné mléko, které obsahuje krev např. v důsledku mastitis a podobně.



Individuální pulzace pro každou čtvrt':

Firma Lely nabízí s modelem A3 jako první na světě individuální pulsaci pro každou čtvrt' vemene, což je v dojení opravdu revoluční řešení. Pokud má jeden struk soustavně menší průtok, je programem vyhodnocen jinak (bude se dojit déle) než struk s vyšším průtokem.

Pulsátor je umístěn velmi blízko strukových násadců, což dává možnost kvalitního nastavení čtvrt'ové pulzace. Individuální pulzace samozřejmě vylepšuje zdravotní stav mléčné žlázy.

Snadná komunikace – sofistikovaný program:

A3 dojící robot využívá technologii pro jednoduchý a spolehlivý přenos dat mezi rozmanitému systému ve stáji. T4C (time for cows) byl vyvinut na základě technologie internetového prohlížeče, takže je uživatelsky příjemný. Pokud má váš PC z jakéhokoli důvodu výpadek, robot dále dojí a všechna data jsou uložena v jeho paměťové bance. Velkým usnadněním pro obsluhu je doteková obrazovka X-Link, která je integrována v těle, farmář si tedy může aktuálně zobrazit příslušná data (Rytina, 2006).

Obrázek č. 4

#### Dojící robot Lely Astronaut Evolution



Pramen: (Vlastní zdroj)

## Robot VMS DeLaval

Po vstupu dojnice do robotu se nejprve individuálně upraví velikost stání, posunováním krmného žlabu, do kterého je dávkováno jádro.

V první fázi se provádí přípravu struků před dojením. Robotické rameno uchopí mycí kalíšek a pomocí cirkulace vlažné vody a vzduchu omyje struk, stimuluje ho a osuší, provádí také oddoj prvních stříků. Tento postup funguje nezávisle na mléčném potrubí a tekutina je odváděna do zvláštní malé sběrné nádoby. Potom rameno nasazuje za pomoci optické kamery a dvojitého laseru strukové násadce.

Každá čtvrt' se dojí odděleně a software zaznamenává čas, nádoj, průtok, vodivost a příměsí krve z každé čtvrti. Pro učení nové krávy, resp. jalovice nebo hlídání stavu vemene a jeho dojení po otelení lze dojící box přepnout do manuálního režimu a nasadit strukové násadce ručně.

Během dojení rameno přidržuje hadice a otáčí se, aby sňalo strukové násadce z jednotlivých čtvrtí po jejich podojení. Po ukončení dojení jsou struky pomocí trysky na rameni desinfikovány. Krávy chodí na dojení do VMS obvykle třikrát až čtyřikrát během dne. Z robotu dojnice odchází přes jednostrannou mechanickou branku do krmiště (Anonym, 2010c).

Obrázek č. 5

### Dojící robot VMS DeLaval



Pramen: (Anonym, 2011e)

## Proplachování a chlazení

Po skončení dojení každé krávy, robot proplachuje strukové násadce a myje je stejně jako hadice zvenčí, umyje podlahu stání a otírá sklíčko kamery. Program mytí je synchronizován s funkcí chladicího tanku. Po odsátí mléka při odvozu do mlékárny dostane robot pokyn pro jeho sanitaci. Chladicí tank má objem 4000 l a systém chlazení FCC. Intenzita chlazení je přizpůsobena množství mléka v tanku, takže jakékoliv množství mléka je okamžitě po podojení zchlazeno. VMS informuje chladicí tank o tom, kolik mléka do něj v daný čas přiteče, a chlazení je zapínáno tak, aby nedocházelo např. k namrznutí malého množství mléka. Poté co se naplní asi třetina tanku, po míchadlo přepne se chlazení na normální režim (Anonym, 2010c).

## Dojící robot Galaxy

Základem dojícího robota značky Galaxy Starline je standardní průmyslový robot, který je přizpůsoben pro dojení. Tento robot lze použít maximálně pro obsluhu dvou stání, jsou umístěny vedle sebe (zrcadlově). Jedno stání je dimenzováno pro 60 kusů.

Dojící robot nasazuje a snímá struková pouzdra jednotlivě. Nasazení se provádí na základě laserového zaměření. Nádoj se sleduje i podle jednotlivých čtvrtí. Případné chyby jsou hlášeny do počítače. Jestliže při další návštěvě dojnice proběhne vše bez problémů, chybové hlášení se automaticky smaže. Zaměřování může být v průběhu dojení znečištěno, a proto si ho dokáže robot sám vyčistit dle potřeby.

Dojené mléko lze podle potřeby separovat z dodávky dvěma způsoby (nastavuje se v počítači). Separuje se jako odpadní bez dalšího využití (antibiotika) a jako krmné pro další použití (pro telata). Po každé podojené krávi proběhne automatická očista dojícího přístroje. Po podojení léčené nebo zánětové krávy proběhne dezinfekce dojícího stroje až

k separačnímu ventilu. Měří se rovněž vodivost v každé dojené čtvrtce. Samozřejmostí je i automatická dezinfekce mléčné žlázy po dojení. Velkou výhodou je možnost ručního režimu dojení jako na klasické dojírně (Anonym, 2011b).

Obrázek č. 6

### Dojící robot Galaxy



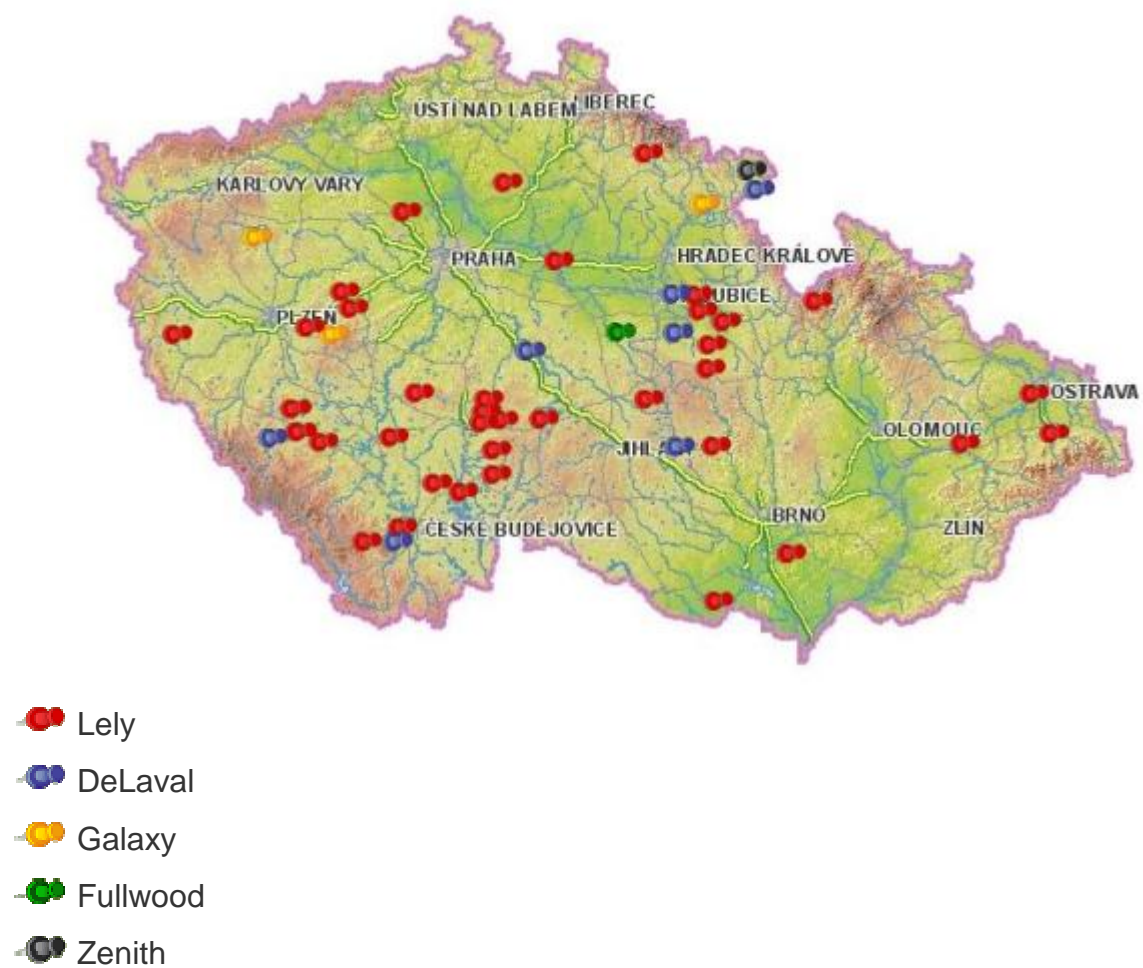
Pramen: (Anonym, 2011g)

### Mobilní dojící robot

Mobilní dojící robot poskytuje možnost nechat krávy volně na pastvě v letním období, včetně těch hospodářství, která nemají dostatek pastvin v blízkosti kravína nebo kde je dlouhá cesta z pastviny k robotu v kravíně.

Dojící robot RDS Futureline je vestavěný v mobilním přívěsu ve kterém je cisterna na mléko a všechna nezbytná vybavení. Jako prototyp ještě podstupuje další vývoj. Robot může dojit okolo 100 dojnic a stojí volně v pastvině (Anonym, 2011c).

### Dojící roboti v ČR



Pramen: (Anonym, 2011f)

## VLIV DOJÍCÍCH ROBOTŮ NA CHOVÁNÍ A WELFARE DOJNIC

Welfare (pohoda) zvířat představuje stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím, ve kterém žije (**Broom, 1986**). Welfare se definuje jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře v souladu s jeho životním prostředím. Nejedná se přitom jen o splnění základních podmínek života a zdraví zvířat, předpokládá stejně tak i ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Zvíře má nárok na to, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro zabezpečení vyššího stupně uspokojení jeho životních potřeb. Welfare zvířat požaduje pro chovaná zvířata dosažení určité spokojenosti, pohody, komfortu. Tento požadavek je zdůvodněný eticky, ale vyplývá i z ekonomiky. Jen zvíře, které má na dostatečné úrovni zajištěny své materiální (fyziologické) i nemateriální (mentální, psychické) potřeby může poskytovat maximální 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 (**Simonsen, 1996**).

Chování je jedním z nejdůležitějších mechanismů, kterým organismus upravuje svůj vztah k prostředí ve svůj prospěch (**Botto et al., 1984**). **Tembrock (1969)** označuje chování jako činnost, která jedince určitým způsobem dává do vztahu k prostředí. **Hafez (1968)** charakterizuje chování jako jeden z nejefektivnějších mechanismů adaptace.

Dojené krávy jsou ekonomicky, pracovní a organizačně nejnáročnější kategorií hospodářských zvířat chovaných v zemědělských podnicích (**Kvapilík, 2008**). Získávání mléka (dojení) je dosud jednou z nejpracnějších operací. S rozvojem techniky se pracnost této operace významně snižuje. Jednou z možností omezení pracovní náročnosti a tím i náročnosti finanční je využití dojících robotů. Podle **Boušky et al. (2006)** se jeví použití robotů pro pracovní operaci dojení jako nejatraktivnější.

Vývoj automatických dojících systémů, které využívají roboty na přiložení strukových násadců, otvírá příležitost přestavět způsob chovu dojnic, který by byl slučitelný jak se zvýšenou užitkovostí, tak se zlepšením zdraví a životní pohody. Kráva, která má možnost bez

čekání ve frontě z vlastního rozhodnutí vejít do automatické dojící stanice čtyřikrát až šestkrát denně a být individuálně vyměřeným způsobem nakrmena a podojena, bude mít potenciál nadojit víc mléka. Bude také méně náchylná k mastitidě i ke kulhání, protože její vemeno nebude takovým způsobem přeplňováno. Zároveň však vzrostou její požadavky na přísun živin a jakékoli problémy spojené s nerovnováhou se zhorší (**Webster, 1999**).

Požadavkem přirozeného způsobu chovu je, aby všechna zvířata mohla současně přijímat krmivo a současně ležet. Proto musí mít každé zvíře k dispozici minimálně jedno místo u žlabu a jeden box k ležení (**Rist et al., 1994**).

Vliv na chování:

Při zkoumání vlivu vícečetného dojení (4 x denně po dobu 42 dní proti 2 x denně po dobu 21 dní) na chování dojnic nebyly zjištěny signifikantní změny každodenních charakteristik chování, nebyly zaznamenány změny aktivity ani odlišné, neadekvátní chování (**Doležal et al., 1999**).

U dojnic s dobrovolným přístupem k dojení (a krmení) (= automatizované systémy) byl zjištěn plynulejší průběh denních charakteristik chování. Aktivity jednotlivých dojnic byly více rozptýleny v průběhu celého dne ve srovnání s dojnicemi s pevně stanovenou dobou dojení (a krmení). Není ještě zcela jasné, do jaké míry je dojnice při uplatnění vícečetného automatizovaného systému dojení závislá na skupině a do jaké míry sleduje svůj vlastní rytmus. Je jisté, že automatizované individuální dojení (a krmení) vyžaduje od dojnic individuálnější chování (**Metz, Stefanowska et al., 1992**).

Etologický režim dojnic

Studiem etologického režimu dojnic ve volném ustájení se zjistilo, že v průběhu 24 hodinového cyklu vykazuje chování zvířat určitý rytmus vyjádřený střídáním se aktivity a odpočinku. Střídáním těchto dvou period je podmíněné střídáním světla, tmy a klimatických faktorů. Také chod stáje a organizace práce ovlivňuje životní cyklus zvířat. Proto, aby se dosáhlo pravidelného střídání pohybu a odpočinku, je důležité zachovat pravidelnost v pracovním režimu (**Botto et al., 1984**).

Robot dojící čtyřikrát až šestkrát denně by snížil zátěž vemene, ale celkově by životní pohodu dojnice zlepšil, pokud by krmení zajistilo následující požadavky:

- výživa musí mít dostatečně vysokou kvalitu, aby pokryla požadavky na živiny dané zvýšenou produkcí mléka
- výživa musí být vyvážená, aby byla zajištěna stabilní fermentace a předešlo se tak stresům z acidózy bachoru a ze zchvácení paznehtů
- krmná dávka musí být podávána tak, aby mohla být zkonsumována za méně než 8 hodin, a dojnice tak byla ušetřena konfliktu mezi motivací krmít se a odpočívat

Pokud by tyto požadavky mohly být uspokojeny, pak by se dojící robot mohl stát jedním z nejúspěšnějších propojení mezi špičkovou technologií a pohodou zvířat (**Webster, 1999**).



# MATERIÁL A METODIKA

## CHARAKTERISTIKA OBLASTI

### Popis obce Brloh a charakteristika oblasti CHKO Blanský les

Brloh vznikl asi ve 12. století, kdy obyvatelstvo pro nedostatek místa v rovinách, se tlačilo na Železné hory. Jméno vsi je velmi příhodné, neboť leží v kotlině, v pravém horském zákoutí, jež obklopují od východu a jihu stráně porostlé borem. Od "Brložského dvoru" je na ves pěkný pohled. Stavení jsou roztroušená, nejvíce jich je nakupeno podél silnice od severu k jihu a od východu k západu.

### Geografické podmínky

Chráněná krajinná oblast Blanský les byla vyhlášena v roce 1990 a zaujímá plochu 212,35 km<sup>2</sup>. Většina území spadá do okresu Český Krumlov, menší část na severu a západě do okresů České Budějovice a Prachatice. Jedná se o pozoruhodně zachovalý krajinný celek v širším předhůří Šumavy s četnými cennými lokalitami.

Obrázek č.8

### Chráněná oblast Blanský les



Pramen: (Anonym 2011h)

CHKO Blanský les je rozdělena na 3 zóny:

**I. zóna** maloplošná zvláště chráněná území, jejich ochranná pásma a další významné lokality, plocha činí 244 ha, zahrnuje 1,2 % území CHKO

**II. zóna** zejména rozsáhlé komplexy bučin a výchozy vápenců, plocha činí 5 074 ha, zahrnuje 23,9 % území

**III. zóna** většina zemědělsky obhospodařovaných ploch, lidská sídla, komunikace, těžba nerostných surovin, plocha činí 15 917 ha, zahrnuje 74,9 % území

## CHARAKTERISTIKA PODNIKU BRLOH

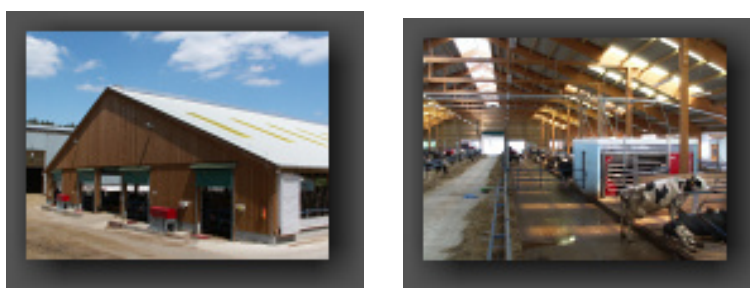
Společnost byla založena v roce 1992. V roce 2008 obhospodařovalo družstvo 1724,60 ha, z toho 981,04 ha zahrnovala orná půda (56,88 %), trvalé travní porosty 741,74 ha (43,01 %), zahrady a sady tvořily 1,83 ha (0,11 %).

Dne 10. 4. 2007 se společnost zařadila spuštěním 4 dojících robotů Lely Astronaut mezi několik zemědělců v Jihočeském kraji, kteří tuto techniku též používají. Navzdory nemalým investičním nákladům vsadilo na plně automatizovaný provoz, jenž vlastní nejmodernější dojící zařízení v okrese. ZD se k výstavbě nové stáje s roboty rozhodlo hlavně z důvodů zastaralého dojícího zařízení, zvyšování kvality mléka, neuspokojivého stavu dojníc, problémů s reprodukcí a dalších dílčích problémů, které byly zapříčiněny hlavně vazným ustájením a nedostačujícím komfortem pro zvířata. Samozřejmostí bylo také zvýšení užitečnosti a efektivity chovu. Dojící roboti jsou orientováni v prostředí stáje, rozdělené na 4 samostatná oddělení (**viz schéma č. 1**)

Produkční stáj je konstruována jako lehká, vzdušná dřevostavba se svinovacími plachtami na bocích, 4 sekce x 3 řady lehacích míst s matracemi a společný průjezdný krmný stůl. V těsné blízkosti je mléčnice se zázemím pro ošetřovatele a zootechniky. Součástí stáje je sekce pro zasušená zvířata a porodní kotce.

Obrázek č. 9

### Zemědělské družstvo Brloh

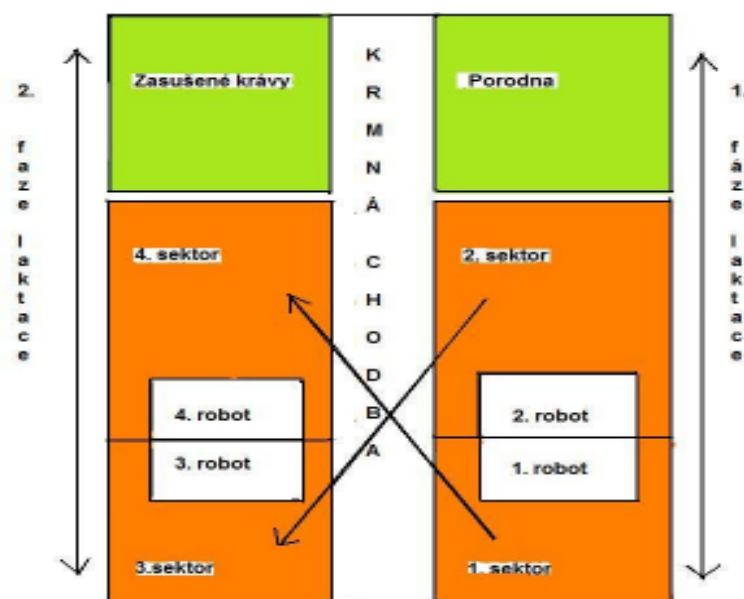


Pramen: (Anonym 2010d)

### Management stáda

Schéma č. 1

### Nákres stáje ZD Brloh



Pramen: (Vlastní zdroj)

V zemědělském družstvu Brloh je chován skot holštýnského plemene. Podnik se zabývá i chovem prasat. V tabulce jsou uvedeny počty kusů obou druhů chovaných zvířat.

Tabulka č. 1

**Počet kusů chovaného skotu v ZD Brloh**

<b>KATEGORIE</b>	<b>KS</b>
<b><i>Skot celkem</i></b>	<b><i>1132</i></b>
<b><i>Krávy</i></b>	574
Masné	214
<b><i>Býci</i></b>	31
Odchovna	31
<b><i>Jalovice</i></b>	244
Masné	69
<b><i>VBJ</i></b>	69
Masné	50
<b><i>Telata</i></b>	206
Stáje	77
<b><i>Teletník</i></b>	129
<b><i>Plemeníci</i></b>	8
<b><i>Prasata celkem</i></b>	<b><i>1373</i></b>

**Pramen: Vlastní zpracování**

## **CHARAKTERISTIKA OBLASTI**

### **Popis obce Haklovy Dvory**

Haklovy Dvory jsou typickou příměstskou vsí na okraji Českých Budějovic. Vesnice to byla vždy malá, mezi dvěma rybníky, které nedovolili rozrůstání do stran. Obec je velice zajímavá především svou lidovou architekturou blatského typu, která toho mnoho napoví o historii vesnice. Nachází se zde pěkně vyzdobená kaple, která pravděpodobně pochází z první poloviny 19. století. Obec Haklovy Dvory má zhruba 190 obyvatel.

### **Geografické podmínky**

Obec Haklovy Dvory se nachází v jihovýchodní části Českobudějovické pánve. Ta se táhne severně a severozápadně od města České Budějovice a je bohatá na rybníky. Z ostatních směrů je Českobudějovická pánev v relativní blízkosti města zřetelně ohraničena terénními vyvýšeninami: Lišovský práh ji na severovýchodě odděluje od Třeboňské pánve, na jihovýchodě a jihu se nachází podhůří Novohradských hor, na jihozápadě a západě pak podhůří Šumavy, konkrétně Blanský les s Kletí.

**Českobudějovická pánev**



Pramen: (Anonym, 2011i)

## **CHARAKTERISTIKA ŠKOLNÍHO ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU HAKLOVY DVORY (Kontrolní skupina)**

Celková výměra zemědělské půdy je 850ha, z toho 191ha trvalých travních porostů (louky, pastviny) a 659ha orné půdy.

V roce 1998 proběhla rekonstrukce, která se dotkla hlavně stájí a ustájení skotu v nich. Ustájení se změnilo ze čtyřřadých na volné s celkovou kapacitou 140 míst, při etologickém sledování bylo přítomných plemenic 93 ks. Byla zde vybudována i nová rybinová dojírna s kapacitou 2 x 6 míst.

Podle užitkovosti a stavu reprodukce byly dojnice rozděleny do čtyř sekcí, z toho jedna byla zastoupená plemenicemi stojící na sucho tzv. Suchačkami. V první sekci bylo 30 ks dojnic, červených 4 ks a černostrakatých 26 ks. Rohatých 4 ks a bezrohých 26 ks. V druhé sekci bylo 23 ks dojnic, 4 červenostrakaté a 19 černostrakatých. Pouze jedna rohatá plemence. V třetí sekci bylo celkem 30 ks, všechny černostrakaté, 2 rohaté, 9 bezrohých. Ve čtvrté, v níž byly pouze zasušené krávy spolu s jedním býkem, celkem 28 ks. 13 červených, 15 černostrakatých. Rohatých 11ks a bezrohých 17 ks.

Krmení probíhalo 2krát denně pomocí horizontálního míchacího krmného vozu, který umožňuje krmit kvalitní siláží. Při dojení se dojnícím sype jádro a jako doplněk krmné dávky slouží minerální lizy rozmístěné po stáji ad libitum. Pro napojení krav zde slouží míčové napaječky, které nejsou úplně vhodné z hygienického hlediska a dále v důsledcích zimního období mají tendenci zamrzat.

Volné boxové ustájení se stlaným provozem a postýlkami, které se zde nachází, je vhodná technologie pro zvířata ve všech fázích mezidobí.

ŠZP Haklovy Dvory

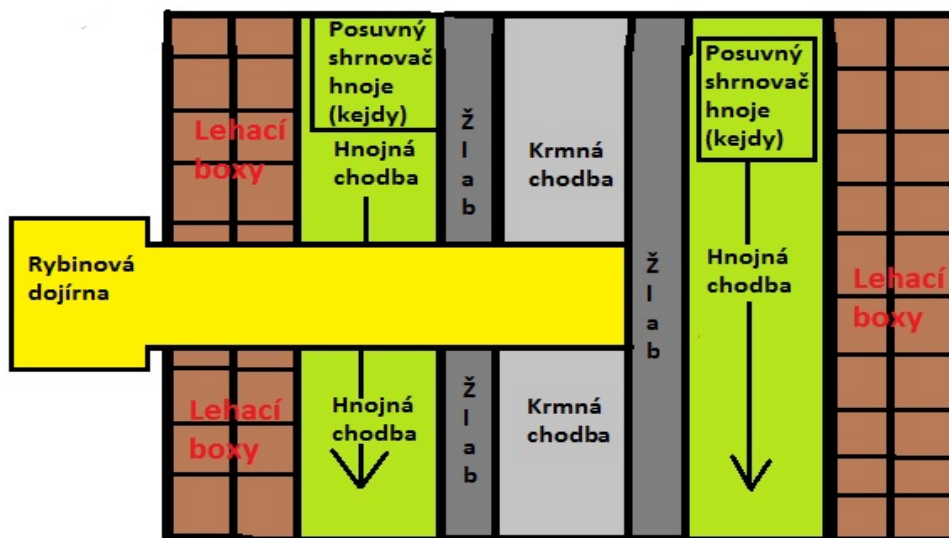


Pramen: (Vlastní zdroj)

Management stáda

Nákres stáje ŠZP Haklovy Dvory

Schéma č. 2





Ustájení skotu ve stáji je volné, uprostřed stáje je krmná chodba. Po obou stranách krmné chodby jsou žlaby. Podél každého žlabu jsou hnojné chodby, kde probíhá 2krát denně vyhrnování hnoje (kejdy) ze stáje pomocí traktoru s radlicí.

### Management stáje v zemědělském družstvu Haklovy dvory:

Tabulka č.2

#### Věkové kategorie skotu v ŠZP Haklovy dvory:

Stáří (v měsících)	Počet kusů
0 - 3	15 (mléčných telat)
3 - 12	20
12 - 24	25
nad 24	15 (vysokobřezích jalovic)

V zemědělském družstvu Haklovy Dvory je chován skot holštýnského plemene a jejich podílových kříženců, dále jsou zde zastoupeny červenostrakaté dojnice. V tabulce č. 3 jsou uvedeny počty kusů.

Tabulka č. 3

#### Počet kusů chovaného skotu v ŠZP Haklovy Dvory

KATEGORIE	KS
<b>Skot celkem</b>	
<b>Krávy</b>	92
Masné	
<b>Býci</b>	30
Odchovna	
<b>Jalovice</b>	40
Masné	
<b>VBJ</b>	
Masné	
<b>Telata</b>	35
Stáje	20
<b>Teletník</b>	
<b>Plemeníci</b>	

## METODICKÝ POSTUP

Cílem diplomové práce je posoudit vliv dojení pomocí dojících robotů na chování plemenic skotu.

Sledování dojnic proběhlo v zemědělských podnicích Brlohu a Haklových Dvorech (kontrolní supina) v období od srpna roku 2009 do ledna roku 2010. Celkem bylo sledováno ve školním zemědělském podniku Haklovy Dvory 93 plemenic genotypu H100, jejich podílových kříženek HxC, včetně 21 ks červenostrakatých dojnic. V zemědělském podniku v Brlohu proběhlo sledování celkem 197 plemenic genotypu H 100 a podílových kříženek HxC. U stáda je prováděna kontrola užitkovosti.

Veškerá data u obou stájí byla získána z kontrol užitkovosti a zemědělského podniku Brloh z počítačového programu Time for Cows (T4C), který řídí dojící roboty a zaznamenává veškeré informace o chodu stáda v jednotlivých sekcích.

### Sledované ukazatele

U plemenic byly zaznamenávány do základního datového souboru (Microsoft excel) následující ukazatele:

- číslo plemence
- genotyp
- datum narození
- datum otelení
- pořadí laktace
- věk při prvním otelení / mezidobí
- inseminační interval
- servis perioda

Z údajů byly vypočteny základní statistické charakteristiky:

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| - počet               | n         |
| - aritmetický průměr  | $\bar{x}$ |
| - minimum             | min       |
| - maximum             | max       |
| - směrodatná odchylka | $s_x$     |

Rozdíly mezi jednotlivými ukazateli byly vyhodnoceny analýzou rozptylu pomocí F-testu na hladinách významnosti:

$P \leq 0,05$  \* významné

$P \leq 0,01$  \*\* vysoce významné

a ověřeny T-testem na hladinách významnosti:

$P \leq 0,05$  \* pravděpodobně významné

$P \leq 0,01$  \*\* významné

$P \leq 0,001$  \*\*\* vysoce významné

Pro vyjádření přehlednosti a názornosti jednotlivých vztahů bylo použito tabulek a grafů.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### STRUKTURA STÁDA DLE POŘADÍ LAKTACE (ZD BRLOH)

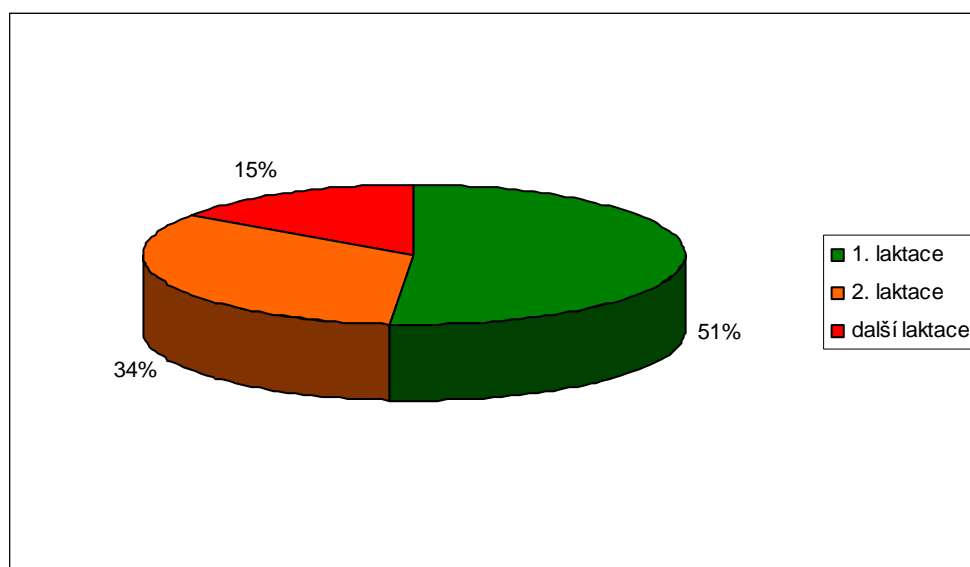
Z tabulky č. 4 a grafu č. 2 je patrné, že největší podíl dojnic (51,3%) připadá na 1. laktaci. Druhé největší zastoupení mají dojnice na 2. laktaci a to s 33,5%. Na 3. a další laktaci zaujímá procentické zastoupení plemenic 15,2 %. Uvedená tabulka a graf charakterizuje stádo plemenic exteriérově vhodných pro robotizované dojení. Jak uvádí **Doležal et al.** (2000), dojnice dojené robotem musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně postavené struky.

Struktura stáda dle pořadí laktace (ZD Brloh)

	1. laktace	2. laktace	3. a další laktace	Celkem
<b>Počet krav</b>	101	66	30	197
<b>% zastoupení</b>	51,3	33,5	15,2	100

Graf č. 2

Struktura stáda dle pořadí laktace (ZD Brloh)



## STRUKTURA STÁDA DLE POŘADÍ LAKTACE (ŠZP HAKLOVY DVORY)

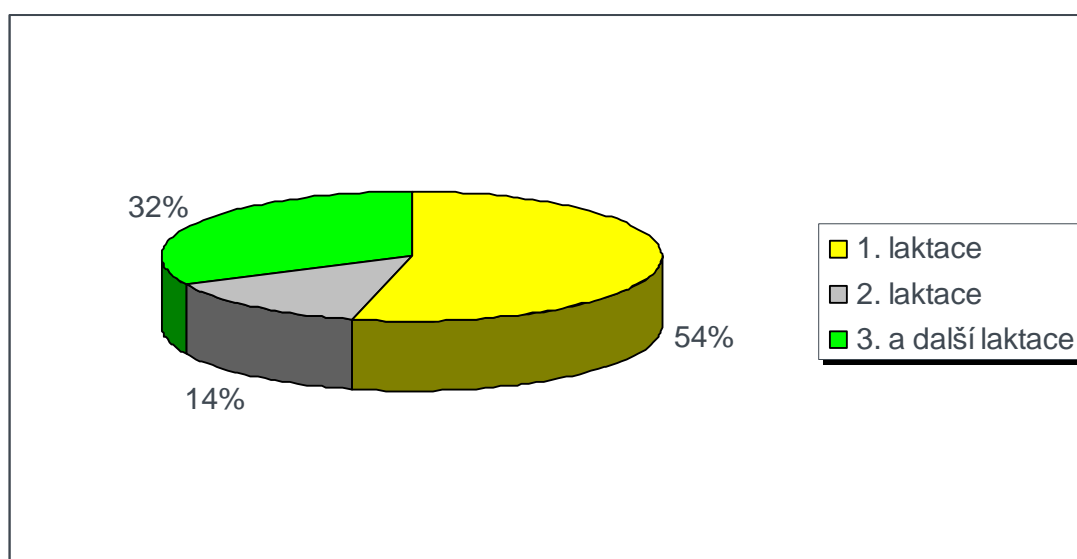
Tabulka č. 5 a graf č. 3 poukazuje na největší zastoupení plemenic na 1. laktaci, které činily 53,76 % (50 ks). Dále je patrné, že na 2. laktaci je 13 ks (tj. 13,98 %). Avšak jednu třetinu tvoří dojnice na 3. a další laktaci, což je 30 ks (tj. 32,26%).

Tabulka č. 5

**Struktura stáda podle pořadí laktace (ŠZP Haklovy Dvory)**

	1. laktace	2. laktace	3. a další laktace	Celkem
<b>Počet krav</b>	50	13	30	93
<b>% zastoupení</b>	53,76	13,98	32,26	100,00

Graf č. 3

**Struktura stáda podle pořadí laktace (ŠZP Haklovy Dvory)****STRUKTURA STÁDA DLE GENOTYPU (ZD BRLOH)**

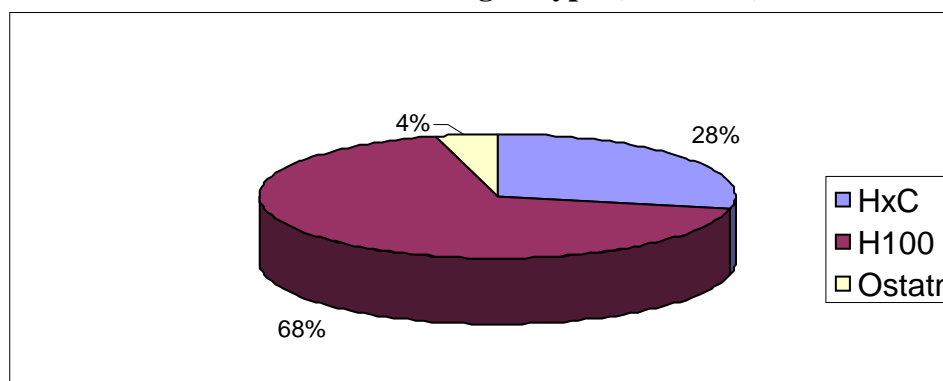
Z tabulky č. 6 a grafu č. 4 je vidět, že vysoké procento tvořily dojnice s podílem krve holštýnského skotu (H100) 67,51% a to 133 kusů. Jejich podílové kříženky (HxC) mají genotypové zastoupení ve stádě 28,43 % (56 ks). Ostatní černostrakaté dojnice jsou nejméně zastoupeny a to s 4,06 % (8 ks).

Tabulka č. 6

**Struktura stáda dle genotypu (ZD Brloh)**

	Počet krav (n)	% podíl genotypu/celému stádu
<b>H100</b>	133	67,51%
<b>HxC</b>	56	28,43%
<b>Ostatní</b>	8	4,06%
<b>Celkem</b>	<b>197</b>	<b>100,00%</b>

Struktura stáda dle genotypu (ZD Brloh)



## STRUKTURA STÁDA DLE GENOTYPU (ŠZP HAKLOVY DVORY)

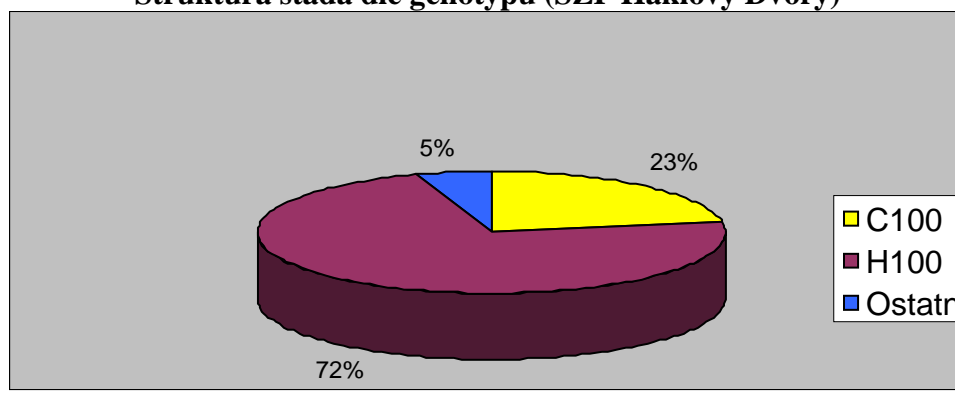
V tabulce č. 7 a grafu č. 5 zaujímají největší podíl dojnice genotypového zařazení H100 a to s 72,04 % (67 ks). C100 je označení pro plemence českého strakatého skotu. Ty tvořily bezmála třetinu stáda, 22,58 % (21 ks). Ostatní podílové kříženky z celkového počtu krav 93 ks činily 5,38 % (5 ks).

Tabulka č. 7

Struktura stáda dle genotypu (ŠZP Haklovy Dvory)

	Počet krav (n)	% podíl genotypu/celému stádu
<b>H100</b>	67	72,04%
<b>C100</b>	21	22,58%
<b>Ostatní</b>	5	5,38%
<b>Celkem</b>	<b>93</b>	<b>100,00%</b>

Struktura stáda dle genotypu (ŠZP Haklovy Dvory)



## UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA GENOTYPU H100 U OBOU STÁJÍ

U pozorovaného stáda byly sledovány tři ukazatele reprodukce: inseminační interval, servis perioda a mezidobí.

Servis perioda je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů (Vejčík et al., 2001). Podle Kvapilíka et al. (2009) dobré plodnosti krav odpovídají délka inseminačního intervalu do 75 dnů a délka servis periody do 100 dnů.

Průměrná délka servis periody v tabulce č. 8 u čistokrevných plemenic H100 v ŠZP Haklovy Dvory byla 167,3 dní, což je o 31,5 dne více než u ZD Brloh. Rozdíly mezi skupinami byly statisticky pravděpodobně významné. Nepříznivá délka servis periody negativně ovlivňuje celou ekonomiku chovu skotu, snižuje produkci telat, výrobu mléka a podstatně zvyšuje selekci (Říha, 1995).

Dalším hodnoceným reprodukčním ukazatelem s genotypovým zařazením H100 je inseminační interval, který poukazuje, že počet dní v Haklových Dvorech je výrazně vyšší (103,5 dní) oproti v podniku Brlohu, kde inseminační interval byl 76,5 dní. **Bouška (2006)** uvádí hodnotu inseminačního intervalu 50 – 60 dní. Rozdíly jsou se statisticky pravděpodobnou významností  $P \leq 0,05$ .

Dle **Anonyma (2009a)** se ideální délka mezidobí pohybuje do 400 dnů. Délka mezidobí byla sledována u 59 ks dojnic H100 ve stáji Haklovy Dvory, jejichž průměrná délka je 491,6 dní. U ZD Brloh se sledovalo 58 ks H100 plemenic, u kterých délka mezidobí činila 387,2 dní. Sledované hodnoty nebyly statisticky průkazné.

Tabulka č. 8

**Ukazatele plodnosti z hlediska genotypu H 100 u obou stájí**

<b>H 100</b>		<b>ŠZP Hakl.Dvory</b>	<b>ZD Brloh</b>	<b>T- test</b>
<b>Servis perioda</b>	n	59	72	<b>0,003</b>
	x	167,30	135,80	
	s <sub>x</sub>	69,10	90,10	
<b>Inseminační interval</b>	n	59	126	<b>T- test</b>
	x	103,50	76,50	<b>0,035</b>
	s <sub>x</sub>	55,60	42,90	
<b>Mezidobí</b>	n	59	58	<b>T- test</b>
	x	491,60	387,20	<b>1.75</b>
	s <sub>x</sub>	140,00	45,90	

**UKAZATELE PLODNOSTI Z HLEDISKA GENOTYPU HxC U OBOU STÁJÍ**

Z tabulky č. 9 je viditelné, že z hlediska reprodukčního ukazatele servis periody bylo v ŠZP Haklovy Dvory sledováno 33 ks a ZD Brloh 35 ks dojnic. Průměrná délka se liší o 32,1 dní. **Frelich et al. (2001)** udává, že nejúčinnější metodou zkrácení SP je soustavné sledování a vyhledávání říjících se plemenic.

Pro inseminační interval bylo sledováno 33 ks krav genotypu HxC ŠZP Haklovy Dvory s průměrnou délkou 110,1 dní. Oproti v ZD Brloh bylo 62 ks plemenic (HxC), u kterých dosahovala délka 69,1 dní. **Říha (1995)** zaznamenává vysoké zastoupení krav



s intervalem 90 dní a více, naproti tomu druhým extrémem je zastoupení krav s intervalem do 40ti dní po porodu.

V rámci ukazatele plodnosti mezidobí bylo sledováno 33 ks dojnic v Haklových dvorech, což bylo o 5 ks méně než v Brlohu. Průměrná délka tohoto ukazatele se lišila u obou stájí o celých 29 dní.

Tabulka č. 9

**Ukazatelé plodnosti z hlediska genotypu H x C u obou stájí**

H x C		ŠZP Hakl.Dvory	T- test
<b>Servis perioda</b>	n	33	<b>1,12</b>
	x	142,90	
	s <sub>x</sub>	70,60	
<b>Inseminační interval</b>	n	33	<b>0,53</b>
	x	110,10	
	s <sub>x</sub>	79,10	
<b>Mezidobí</b>	n	33	<b>0,97</b>
	x	438,50	
	s <sub>x</sub>	121,90	

**UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA 1. LAKTACE U OBOU STÁJÍ**

Z důvodů nedostatečných údajů u reprodukčního ukazatele mezidobí se v tabulkách č. 10, 11 a 12 posuzovala servis perioda a inseminační interval. Průměrná délka SP v ŠZP na 1. laktaci (viz tab. č. 10) dosahovala 176 dní, což je o 42,8 dní více než Brlohu (133,2 dní). Průměrný inseminační interval byl vyhodnocen v Haklových Dvorech na 107,9 dní, v druhém podniku hodnota činila 73, 7 dní. Rozdíl mezi stájemi se liší o 34,2 dní. Rozdíl hodnot nebyl statisticky průkazný u servis periody 0,26)

Tabulka č. 10

**Ukazatele plodnosti z hlediska 1. laktace u obou stájí**

1. laktace		ŠZP Hakl.Dvory	ZD Brloh	T-test
<b>Servis perioda</b>	n	10	61	0,26
	x	176,00	133,20	
	s <sub>x</sub>	82,30	83,50	
<b>Inseminační interval</b>	n	20	99	0,0032
	x	107,90	73,70	
	s <sub>x</sub>	69,60	42,60	

## UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA 2. LAKTACE

Tabulka č. 11 vykazuje rozdílné hodnoty u obou ukazatelů. Při vyhodnocování servis periody na 2. laktaci se zjistilo, že v ŠZP průměrná délka dosahovala 168,5 dní, v Brlohu toto období se snížilo na 132,4 dní. Při hodnocení inseminačního intervalu se zjistilo, že dosahovaná délka reprodukčního ukazatele v Haklových Dvorech (118,9 dní) byla o 46,2 dní vyšší než u dojnic v ZD Brloh.

Tabulka č. 11

### Ukazatele plodnosti z hlediska 2. laktace

2. laktace		ŠZP Hakl.Dvory	ZD Brloh	T-test
<b>Servis perioda</b>	n	10	66	0,32
	x	168,50	132,40	
	s <sub>x</sub>	55,20	104,90	
<b>Inseminační interval</b>	n	10	62	6,12
	x	118,90	72,70	
	s <sub>x</sub>	58,60	42,60	

## UKAZATELÉ PLODNOSTI Z HLEDISKA 3. A DALŠÍ LAKTACE

Na 3. a další laktaci činila SP 133,5 dní (ŠZP Haklovy Dvory), což je oproti zemědělskému družstvu o 36,1 dní více. V Brlohu průměrná délka SP byla 97,4 dní (viz tabulka č. 12). Dále je v tabulce č. 12 uveden inseminační interval s průměrnou hodnotou u kontrolní skupiny plemenic v ŠZP Haklovy Dvory 91,8 dní. V ZD Brloh bylo zjištěno, že tento interval dosahoval 78,2 dní.

Tabulka č. 12

### Ukazatele plodnosti z hlediska 3. a další laktace

3. a další laktace		ŠZP Hakl.Dvory	ZD Brloh	T-test
<b>Servis perioda</b>	n	8	30	0,80
	x	133,50	97,40	
	s <sub>x</sub>	62,30	37,40	
<b>Inseminační interval</b>	n	15	27	0,77
	x	91,80	78,20	
	s <sub>x</sub>	48,40	26,30	

## OBSAH TUKU (%) U SKUPIN PLEMENIC DLE 1. LAKTACE

Hodnocené složky mléka (% tuku, % bílkovin) v tabulkách č. 13 a 14 jsou vzhledem k malému počtu údajů v zootechnické evidenci uvedeny pouze na 1. laktaci.

Ve 100 denním úseku laktace na první laktaci činila hodnota tuku v Brlohu 3,98 %, tj. o 0,13 % více než v ŠZP Haklovy Dvory, kdy hodnota dosahovala ve 100 dnech laktace 4,11 % tuku. Ve 200 denní laktaci bylo zjištěno, že v Brlohu je procentické zastoupení tuku 3,90 %, avšak v Haklových Dvorech hodnota zůstává stejná jako ve 100 denním úseku tj. 4,11% tuku v mléce. Tučnost ve 305 denním úseku činí u Brlohu 3,87 %, oproti kontrolní stáji, kde hodnota zaujímá 4,15%, což je o 0,28 % tuku více. Zjištěné údaje souhlasí s tvrzením **Urbana et al. (1997)**, že obsah tuku v mléce se pohybuje okolo 3,75 %. **Wermink et al. (2008)** dodává, že čím vyšší frekvence dojení, tím nižší je procento tučnosti.

Tabulka č. 13

**Obsah tuku (%) u skupin plemenic dle 1. laktace**

	ZD Brloh			ŠZP Hakl. Dvory			
		100 dní	200 dní	305 dní	100 dní	200 dní	305 dní
<b>1.laktace</b>	n	63	70	30	10	13	18
	x	3,98	3,90	3,87	4,11	4,11	4,15
	min	3,30	2,90	3,00	3,43	3,61	3,24
	max	4,70	4,90	4,70	5,28	4,86	4,84
	sx	0,39	0,37	0,39	0,48	0,36	0,52
T-test		0,78	0,54	1,55			

## OBSAH BÍLKOVIN (%) U SKUPIN PLEMENIC DLE 1. LAKTACE

Dle **Petrikoviče a Sommera (2003)** se v mléce nachází 3,2 – 3,6 % bílkovin.

Z tabulky č. 14 vyplývá, že v úseku 100 denní laktace byla zjištěná hodnota na 1. laktaci 3,19 % ve stáji Brloh. U Kontrolní skupiny dosahuje počet bílkovin 3,09 %. Rozdíl ve 200 dnech laktace činí 0,13 % ve prospěch pozorované skupiny v Haklových Dvorech. V 305 denním úseku bylo zjištěno množství bílkovin v Brlohu 3,26 % a v druhé stáji 3,36%, což se liší pouze o 0,10%. Rozdíl mezi skupinami ve 305 denním úseku byl statisticky průkazný při  $P \leq 0,01$ .

**Jahodová (1997)** uvádí, že obsah bílkovin se pohybuje od 2,9% do 3,6% a **Doležal et al. (2000)** tvrdí, že s pokračující laktací má obsah bílkovin tendenci mírně vzrůstat.

Dle **Frelicha a kol. (2001)** se pro hodnocení laktace stanovuje délka 305 dní, a pokud tato trvá alespoň 240 dní, jde o laktaci normovanou. Kratší laktace je považována za nenormální a takové nejsou do uzávěrek kontroly užítkovosti započteny.

Tabulka č. 14

**Obsah bílkovin (%) u skupin plemenic dle 1. laktace**

		ZD Brloh			ŠZP Hakl. Dvory		
		100 dní	200 dní	305 dní	100 dní	200 dní	305 dní
<b>1.laktace</b>	n	63	70	30	10	13	18
	x	3,19	3,21	3,26	3,09	3,34	3,36
	min	2,80	2,90	3,00	2,71	3,07	2,91
	max	5,90	3,50	3,60	3,43	3,62	3,79
	sx	0,38	0,15	0,15	0,25	0,17	0,23
T- test		0,70	0,49	0,003			

## MLÉČNÁ UŽITKOVOST (V KG)

Produkce mléka je v chovu skotu nejdůležitější a nejcennější hospodářská vlastnost (**Frelich a kol., 2001**). Vícečetné dojení se stalo rozšířenou praxí, protože prokazatelně zvyšuje mléčnou užitkovost (**Doležal a kol., 2000**).

U sledovaných dojnic dojených pomocí robotů (ZD Brloh) byla dosažena průměrná užitkovost za 305 denní laktaci 9602,9 kg. za 100 dní byla užitkovost na úrovni 3539,1 kg, za 200 dní se zvýšila na 6727,5 kg. V ŠZP Haklovy Dvory ve 100 denním úseku laktace bylo kg mléka 3240,06, na 200 denní laktaci plemence vyprodukovaly průměrně 5433 kg mléka. 305 denní laktace u plemenic dojených v dojárně dosahovala 5327,18 kg mléka. Rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky průkazné.

Tabulka č. 15

**Mléčná užitkovost (v kg)**

	ŠZP Haklovy Dvory			ZD Brloh		
	100 dnů kg M	200 dnů kg M	305 dnů kg M	100 dnů kg M	200 dnů kg M	305 dnů kg M
<b>n</b>	17,00	21,00	49,00	139,00	137,00	73,00
$\bar{x}$	3240,06	5433,00	5327,18	3539,10	6 727,50	9 602,90
<b>min</b>	1546,00	3375,00	347,00	2291,00	3 603,00	2 094,00
<b>max</b>	6216,00	7169,00	9568,00	5657,00	10 244,00	15 022,00
<b>s<sub>x</sub></b>	1300,12	1062,84	2917,15	736,90	1 369,20	1 931,60
<b>T-test</b>	0,00015	0,23	0,063			

## ETOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ ZD BRLOH

Největší část dne se dojnice věnovaly kategorii ležení – 11,21 hod resp. 46,72 % dne (tab. 16, graf 6). To odpovídá podle řady autorů minimální době pro dosahování dostatečné užitečnosti a zároveň poskytování určitého komfortu resp. technologické vybavenosti ustájení. Druhou nejdelší činností dojnic byla kategorie stání, kdy průměrná doba představovala 6,05 hod resp. 25,23 % dne. Obdobnou délku času dojnice věnovaly příjmu krmiva - 5,50 hod (22,91 % dne). Pohyb zahrnuje část dobrovolného pohybu a část nuceného pohybu. Technologie ustájení by měla zkracovat nucenou složku pohybu resp. umožňovat bezproblémový přesun zvířat mezi jednotlivými činnostmi (od místa ležení k místu příjmu krmiva, k místu dojení, apod.). Pohybu dojnice věnovaly 3,31 % dne tj. 0,79 hod za den.

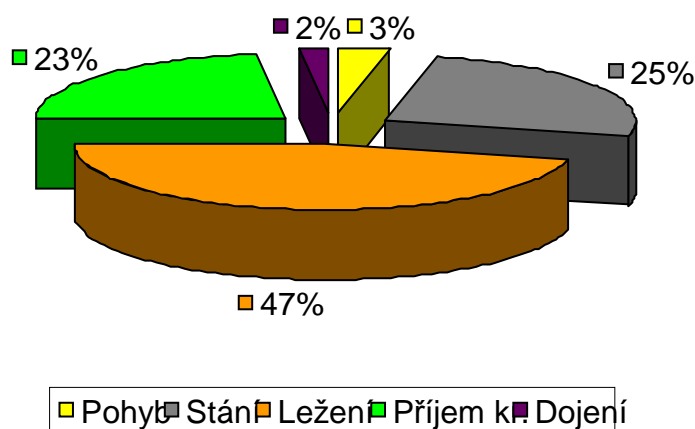
Tabulka č. 16

Základní kategorie chování dojnic ve stáji ZP Brloh

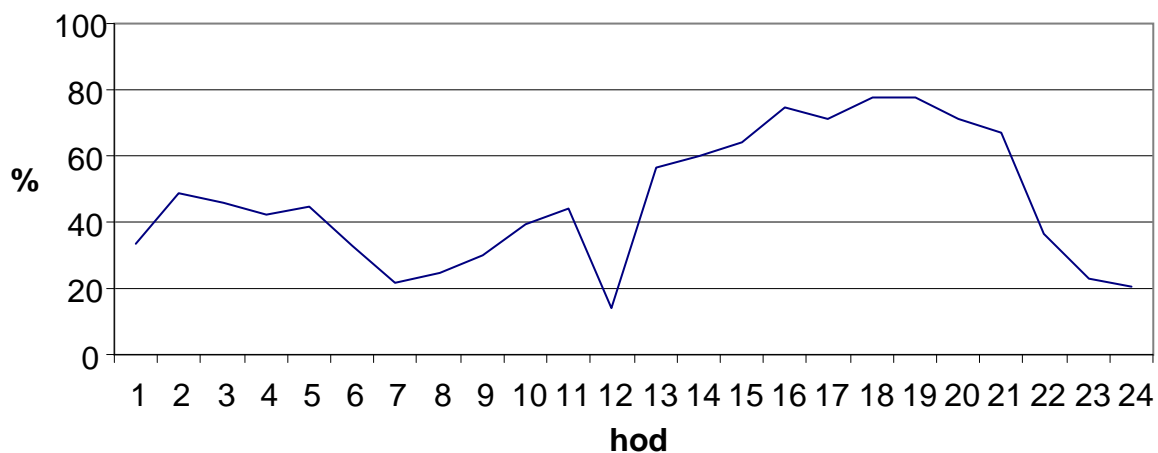
Kategorie chování	Pohyb	Stání	Ležení	Příjem krmiva	Dojení
- v hod	0,79	6,05	11,21	5,50	0,44
- v %	3,31	25,23	46,72	22,91	1,84

Graf č. 6

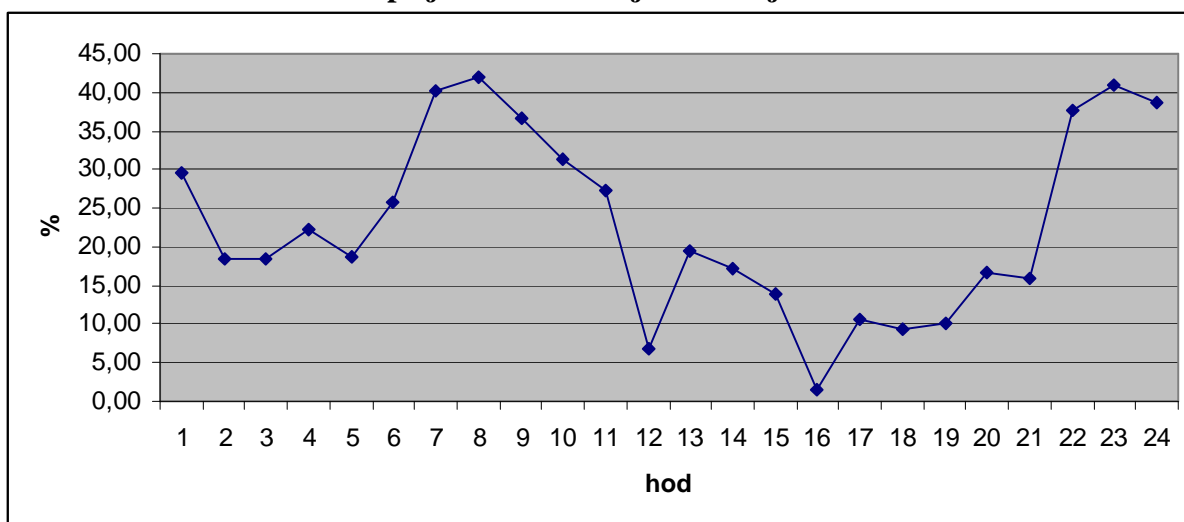
Základní kategorie chování dojnic ve stáji ZP Brloh



**Průběh odpočinku dojníc ve stáji ZP Brloh**



**Průběh příjmu krmiva dojníc ve stáji ZD Brloh**



## ETOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ ŠZP HAKLOVY DVORY

Nejdelší dobu v průběhu 24 hodin věnovaly dojnice kategorii odpočinku (ležení) a to 14,05 hod resp. 58,52 % což je o 11,8 % více oproti dojnicím v systému s dojením pomocí robotů (viz tab. 17, graf č. 7). Druhou nejčtenější kategorií bylo stání, kterému se dojnice věnovaly 5,71 hod (23,79 %). Tato hodnota je nižší oproti dojnicím s roboty, kde tato doba činila 6,05 hod. Výrazná mezi skupinami je také doba příjmu krmiva, která v systému s dojením v dojárně je podstatně kratší o 1,79 hod tj. o 7,47 % a činila 3,71 hod (15,44 %). Délka pohybu byla v systému s dojením v dojárně o více nežli polovinu kratší a byla na úrovni 0,32 hod resp. 1,32 %. Také doba pobytu v dojárně byla o polovinu kratší a činila 0,22 hod resp. 0,93 %.

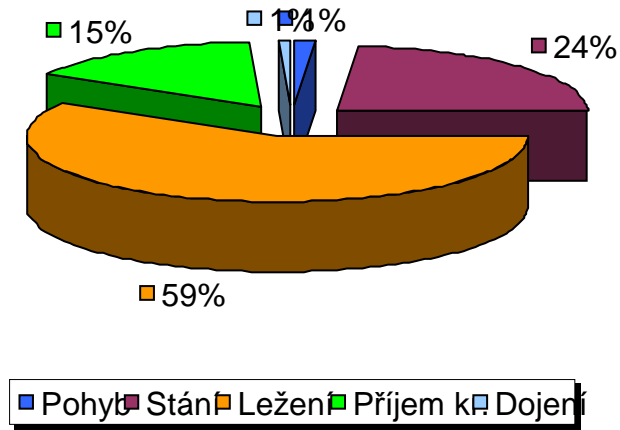
Tabulka č. 17

**Základní kategorie chování dojnic ve stáji ZŠP Haklovy Dvory**

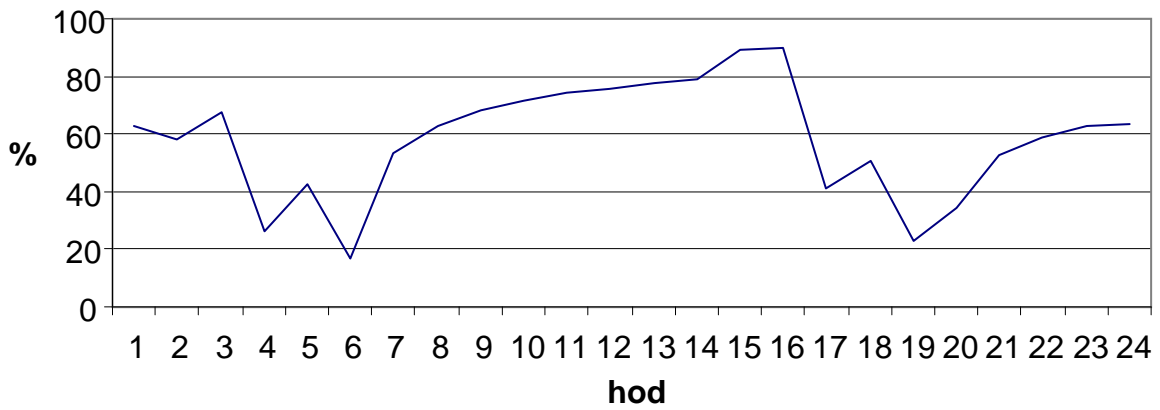
Kategorie chování	Pohyb	Stání	Ležení	Příjem krmiva	Dojení
- v hod	0,32	5,71	14,05	3,71	0,22
- v %	1,32	23,79	58,52	15,44	0,93



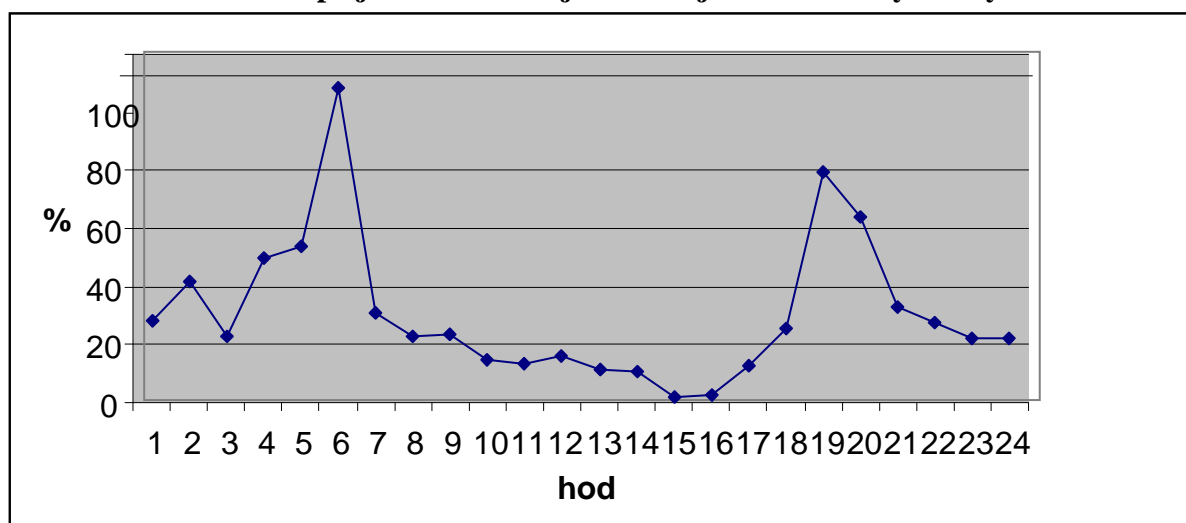
Základní kategorie chování dojnic ve stáji ŠZP Haklovy Dvory



Průběh odpočinku dojnic ve stáji ŠZP Haklovy dvory



Průběh příjmu krmiva dojníc ve stáji ŠZP Haklovy Dvory



## ETOLOGIE V ZÁVISLOSTI NA UŽITKOVOST

Chování skotu je velmi úzce spjato s užítkovostí. Pokud má skot vyhovující podmínky pro ustájení (prostorové i klimatické) a dostatek krmiva, tyto vlivy se pak kladně odráží na jeho užítkovosti. Grafy číslo 8 a 11 nám zobrazují, v jakých časových intervalech v obou zemědělských podnicích věnoval skot času krmení. Z grafů je patrné, že v ŠZP Haklovy Dvory docházelo u skotu k nejvyššímu příjmu krmiva kolem šesté hodiny ranní a sedmé půl osmé večerní. Podobné výsledky byly zaznamenány i v ZD Brloh, kde skot přijímal nejvíce krmiva kolem půl osmé ráno a desáté hodiny večerní. Dojení pak věnoval skot v obou zemědělských podnicích přibližně stejnou dobu, u ŠZP Haklovy Dvory přibližně jednu hodinu denně, u ZD Brloh zhruba necelé dvě hodiny. Rozdíl je dán hlavně počtem kusů ustájeného skotu. Pro robotizované dojení je charakteristické vícečetné dojení, což také ve velké míře ovlivňuje dobu dojení, kterou plemenice stráví v robotu. Platí zde přímá úměra, čím lepší má skot podmínky k ustájení a dostatek krmiva, tím je užítkovost větší.

## **ETOLOGIE V ZÁVISLOSTI NA PLODNOSTI**

Etologie hraje velmi výraznou roli i u plodnosti zvířat. Ze sledovaných reprodukčních ukazatelů je patrné, že časové úseky jsou optimální vzhledem k managementu stáda a technologii dojení. Stejně jako u užitkovosti je vše závislé na tom, v jakém prostředí se skot nachází. Pokud jsou podmínky dostatečně vyhovující, může pak dojít ke snadnějšímu oplodnění a následnému zabřeznutí zvířete. Co se týká plodnosti, tak je do určité míry závislá na formě ustájení skotu a práci ošetřovatelů. Ve skutečnosti stádo s robotizovanou technologií dojení vykazovala obecně lepší reprodukční výkonnost (viz tab. č. 8 – 12) a zlepšená reprodukce u vysoce užitkových stád byla pravděpodobně odrazem lepší výživy, zdravotního stavu a vysoké úrovně managementu.

## **SOUHRN A ZÁVĚR**

Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv robotizovaného dojení na chování plemenic skotu v průběhu celého dne ve vztahu k mléčné užitkovosti a plodnosti v závislosti na laktace a genotypové zařazení (H100,HxC,C100). Etologické sledování dojnic proběhlo v zemědělských podnicích Brlohu (dojení pomocí dojících robotů) a Haklových Dvorech - kontrolní skupina (dojení v dojírně) v období od srpna roku 2009 do ledna roku 2010.

Základní zootechnické údaje byly získány v ZD Brloh z počítačového programu Time for Cows (T4C) a sestav kontroly užitkovost. V ŠZP Haklovy Dvory byly základní zootechnické údaje získány ze sestav kontroly užitkovosti za sledované období. V ŠZP Haklovy Dvory je využívána technologie dojení v rybinové dojírně s kapacitou 2x6 míst.

Základní stádo v ZD Brloh tvořilo 197 kusů plemenic holštýnského skotu, pozorovaná kontrolní skupina dojnic ŠZP Haklovy Dvory byla tvořena 93 kusy. Dojnice byly po celý rok ve stáji bez možnosti výběhu a byly krmeny stále stejnou krmnou dávkou v obou podnicích.

Zpracování dat bylo provedeno pomocí programu Microsoft Excel. Pro vyhodnocování veškerých ukazatelů byly u sledovaných stád vypočteny základní statistické charakteristiky. Rozdíly mezi jednotlivými ukazateli byly vyhodnoceny jednofaktorovou analýzou rozptylu.

## **Ukazatelé plodnosti z hlediska genotypu (Hx100, HxC)**

Prvním sledováním u skotu bylo zjištění reprodukčních ukazatelů z hlediska genotypu. Byly zjištěny příznivější hodnoty plodnosti u skupiny HxC v obou stájích. Délka inseminačního intervalu v ZD Brloh dosahovala 69,1 dne (oproti 110,1 dne v ŠZP Haklovy Dvory), délka servis periody 110,8 dne (oproti 142,9 dne). U délky mezidobí (vzhledem k rozdílnému počtu zvířat ve skupině) činila délka 409,5 dne oproti 438,50 dne u skupiny plemenic dojených v dojárně (ŠZP Haklovy Dvory).

## **Ukazatelé plodnosti z hlediska laktací**

Dále byly vyhodnoceny ukazatele plodnosti z hlediska laktací. Nejdelší délka servis periody byla zaznamenána na 1. laktaci u ŠZP Haklovy Dvory 176 dní. Nejkratší SP byla zjištěna na 3. a další laktaci s 133,5 dní. Inseminační interval, který svědčí o vyhledávání říjících se plemenic, byl zhruba shodný na všech laktacích u ZD Brloh (rozmezí 72,7 až 78,2 dní), za to u ŠZP Haklových Dvorech byl nejdelší časový úsek na 2. laktaci (118,9 dní).

## **Mléčná užitkovost (v kg)**

Z hlediska mléčné užitkovosti u plemenic za jednotlivé laktace dosáhly plemenic vyšších výsledků produkce v podniku s robotizovaným dojením (100 dní – 3539,1 kg M, 200 dní – 6727,5 kg M, 305 dní – 9602,9 kg M. Oproti kontrolní skupině, kde na 100 denní laktaci plemenic dojily 3240,06 kg M, na 200 denní vyprodukovaly 5433 kg M a na 305 denní 5327,18 kg M.

## **Etologické sledování**

Etologická pozorování se uskutečnila od srpna 2009 do ledna 2010. Celkem byla provedena tři sledování a to v srpnu, září a lednu. Každé sledování trvalo 24 hodin s 10 minutovým intervalem. Byly vyhodnocovány následující životní projevy – příjem krmiva,

stání, pohyb a ležení. Největší část dne se dojnice věnovaly kategorii ležení. Druhou nejdelší činností dojnic byla kategorie stání, kdy průměrná doba představovala v ZD Brloh 6,05 h, v ŠZP Haklovy Dvory plemenice stály 5,71 hod. Výrazná mezi skupinami je také doba příjmu krmiva, která v systému s dojením v dojárně je podstatně kratší o 1,79 hod a činila 3,71 hod. Délka pohybu byla v systému s dojením v dojárně o více nežli polovinu kratší a byla na úrovni 0,32 hod. Také doba pobytu v dojárně byla o polovinu kratší a činila 0,22 hod.

### **Etologie v závislosti na užitkovost**

Bylo zjištěno, že v ŠZP Haklovy Dvory docházelo u skotu k nejvyššímu příjmu krmiva kolem šesté hodiny ráno a sedmé půl osmé večerní. Podobné výsledky byly zaznamenány i v ZD Brloh, kde skot přijímal nejvíce krmiva kolem půl osmé ráno a desáté hodiny večerní. Dojení pak věnoval skot v obou zemědělských podnicích přibližně stejnou dobu, u ŠZP Haklovy Dvory přibližně jednu hodinu denně, u ZD Brloh zhruba necelé dvě hodiny. Rozdíl je dán hlavně počtem kusů ustájeného skotu. Pro robotizované dojení je charakteristické vícečetné dojení, což také ve velké míře ovlivňuje dobu dojení, kterou plemenice stráví v robotu. Platí zde přímá úměra, čím lepší má skot podmínky k ustájení a dostatek krmiva, tím je užitkovost větší.

### **Etologie v závislosti na plodnost**

Ze sledovaných reprodukčních ukazatelů je patrné, že časové úseky jsou optimální vzhledem k managementu stáda a technologii dojení. Stejně jako u užitkovosti je vše závislé na tom, v jakém prostředí se skot nachází. Pokud jsou podmínky dostatečně vyhovující, může pak dojít ke snadnějšímu oplodnění a následnému zabřeznutí zvířete. Co se týká plodnosti, tak je do určité míry závislá na formě ustájení skotu a práci ošetřovatelů. Ve skutečnosti stádo s robotizovanou technologií dojení vykazala obecně lepší reprodukční výkonnost a zlepšená reprodukce u vysoce užitkových stád byla pravděpodobně odrazem lepší výživy, zdravotního stavu a vysoké úrovně managementu.

Závěrem lze konstatovat, že dojení robotem má slibnou budoucnost, jelikož v konvenčních dojárnách není způsob dojení skotu tolik efektivní jak z hlediska ekonomického, tak i z pohledu welfare zvířat.

Robotizované dojení je jednou z možných cest, kterou by se chov mléčných dojnic mohl do budoucna ubírat. Kombinace volného ustájení a dojícího robota připravuje dojnícím ideální podmínky pro dosažení nejlepších výsledků v produkci mléka, které je vyhovující jak po stránce kvalitativní, tak i kvantitativní.

# SEZNAM TABULEK, SCHÉMAT, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

1. Obrázek č. 1 – Příjem krmiva
2. Obrázek č. 2 - Pití
3. Obrázek č. 3 – Odpočinek a spánek
4. Obrázek č. 4 – Dojící robot Lely Astronaut Evolution
5. Obrázek č. 5 – Dojící robot VMS DeValval
6. Obrázek č. 6 – Dojící robot Galaxy
7. Obrázek č. 7 – Dojící roboti v ČR
8. Obrázek č. 8 – Chráněná oblast Blanský les
9. Obrázek č. 9 – Zemědělské družstvo Brloh
10. Obrázek č. 10 – Českobudějovická pánev
11. Obrázek č. 11 – Školní zemědělský podnik Haklovy Dvory
  
12. Schéma č. 1 – Nákres stáje ZD Brloh
13. Schéma č. 2 – Nákres stáje ŠZP Haklovy Dvory
  
14. Tabulka č. 1 – Počet kusů chovaného skotu v ZD Brloh
15. Tabulka č. 2 – Věkové kategorie skotu v ŠZP Haklovy Dvory
16. Tabulka č. 3 - Počet kusů chovaného v ŠZP Haklovy Dvory
17. Tabulka č. 4 - Struktura stáda dle pořadí laktace (ZD Brloh)
18. Tabulka č. 5 - Struktura stáda dle pořadí laktace (ŠZP Haklovy Dvory)
19. Tabulka č. 6 - Struktura stáda dle genotypu (ZD Brloh)
20. Tabulka č. 7 - Struktura stáda dle genotypu (ŠZP Haklovy Dvory)
21. Tabulka č. 8 - Ukazatelé plodnosti z hlediska genotypu H100 u obou stájí
22. Tabulka č. 9 - Ukazatelé plodnosti z hlediska genotypu HxC u obou stájí
23. Tabulka č. 10 - Ukazatelé plodnosti z hlediska 1. laktace
24. Tabulka č. 11 - Ukazatelé plodnosti z hlediska 2. laktace
25. Tabulka č. 12 - Ukazatelé plodnosti z hlediska 3. a další laktace
26. Tabulka č. 13 - Obsah tuku (%) u skupin plemenic dle 1. laktace
27. Tabulka č. 14 - Obsah bílkovin (%) u skupin plemenic dle 1. laktace
28. Tabulka č. 15 - Mléčná užitkovost (v kg)
29. Tabulka č. 16 - Základní kategorie chování dojníc ve stáji ZP Brloh

30. Tabulka č. 17 - Základní kategorie chování dojnic ve stáji ŠZP Haklovy Dvory
31. Graf č. 1 - Vývoj počtu robotizovaných dojících stání na farmách v ČR
32. Graf č. 2 - Struktura stáda dle pořadí laktace (ZD Brloh)
33. Graf č. 3 - Struktura stáda dle pořadí laktace (ŠZP Haklovy Dvory)
34. Graf č. 4 - Struktura stáda dle genotypu (ZD Brloh)
35. Graf č. 5 - Struktura stáda dle genotypu (ŠZP Haklovy Dvory)
36. Graf č. 6 - Základní kategorie chování dojnic ve stáji ZD Brloh
37. Graf č. 7 - Průběh odpočinku dojnic ve stáji ZD Brloh
38. Graf č. 8 - Průběh příjmu krmiva dojnic ve stáji ZD Brloh
39. Graf č. 9 - Základní kategorie chování dojnic ve stáji ŠZP Haklovy Dvory
40. Graf č. 10 - Průběh odpočinku dojnic ve stáji ŠZP Haklovy Dvory
41. Graf č. 11 - Průběh příjmu krmiva dojnic ve stáji ŠZP Haklovy Dvory



## SEZNAM POUŽITÉ LITRATURY

1. AMOS, J., et al. : Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cow., Dairy Sci, 1985. 68 s.
2. AUTOMATIZOVANÉ DOJENÍ KRAV – dosavadní poznatky a názory.: Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Úhřetěves. : Náš chov, LXV., 2004/10, P22-P30
3. BLEULER, T.: Verhaltensaktivitäten von Milchkühen in verschiedenen Haltungssystemen (Literaturübersicht). Hrsg: Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie und Hygiene, ETH Zurich, 1982.
4. BOTTO V., KONÍČEK R., PAŠEK V. et al.: Chov hovädzieho dobytka. Príroda Bratislava, 1984. 480s.
5. BOUŠKA, J., Doležal O., Jílek F., et al.: Chov dojeného skotu., Profi Press, Praha, 2006. 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
6. BROOM D.M. (1986): Indicatus of poor welfare. Br.vet.J., 142: 524–526
7. DE KOKING, : Study of automatic milking system on large dairy farms, RES.AGR.ENG., 48, 2005: p. 1-6
8. DOLEŽAL, O., Gregoriadesová, J., Abramson, S.: Vliv četnosti dojení na zdravotní stav, užitkovost a ekonomiku výroby mléka. Praha : [s.n.], 1999. 50 s.
9. DOLEŽAL, O., HANUŠ O., PYTLOUN J., et al.: Mléko, dojení, dojírny. Agrospoj Praha, 2000. 241 s.
10. FÁK, C.: AMS – automatizovaný systém dojení je skutečně nejlepším řešením pro naše farmy? Náš chov, LXVIII., 2008/9, 63s.

11. FLEISCHMANNOVÁ, H.: Dojící roboty v podmínkách české prvovýroby mléka. *Náš chov*, LXVI., 2005/1, P10-P17.
12. FRELICH, J., BOUŠKA, J., DOLEŽAL O. a kol.: *Chov skotu*. JU ZF České Budějovice, 2001, 211 s. ISBN 80-7040-512-0
13. HAVLÍK, V.: Dojící roboty Lely Astronaut ve světě a v České republice, *Náš chov*, LXIX., 2007. č. 1, s. 31-32
14. HROUZ, J., et al.: *Etologie hospodářských zvířat*. MZLU, Brno 2007. 185 s. ISBN 978-80-7157-463-7.
15. JAHODOVÁ, J.: Změny obsahu složek v mléce krav černostrakatého skotu v průběhu dojení. In: *Sborník: Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce skotu*, JU ZF České Budějovice, 1997, 410 s. ISBN 80-85645-24-6
16. KIC, P., NEHASILOVÁ, D.: Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy. 1997. 75 s. ISBN 80-86153-32-0.
17. KOVALČIKOVÁ, M., KOVALČIK, K.: *Etológia hovädzieho dobytka*. *Príroda*, Bratislava, 1984. 232 s.
18. KVAPILÍK, J.: Automatizované dojení krav – dosavadní poznatky a názory. *Náš chov*, LXIX., 2004/11, 61 s.
19. KVAPILÍK, J., et al.: *Ročenka-Chov skotu v České republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2008*. Praha, 2009. 95 s. ISBN 978-80-904131-2-2.
20. KOLB, E.: *Lehrbuch der Physiologie der Haustiere*. Jena, VEB, Gustaf Fischer Verlag, 1962.
21. KOPEČEK, P., ŠMEJKALOVÁ, D., KUBÁT, J.: *Nákladovost, zpeněžování a rentabilita výroby mléka v roce 2006*. VÚZE Praha, 2006, 21 s.

22. METZ-STEFANOWSKA et al. : Behaviour of cows before, during and after milking with an automatic milking system, Wageningen, 1992, 288 s.
23. PADALÍKOVÁ, D.: Výživa. In: Holub, A. et al.: Fyziologie hospodářských zvířat, Praha, 1969. 429 s.
24. PAPÁČEK, M., et al.: Zoologie., 2000. 286 s. ISBN 80-7183-203-0.
25. PAŘILOVÁ, M.: Od ručního dojení k robotům. *Náš chov*, LXVI., 2006/2, P1-P4
26. PETRIKOVIČ, P., SOMMER, A.: K problémům výživy vysokoprodukčních dojnic. *Agromagazín*, 11/2003, 32-35 s.
27. PODĚBRADSKÝ, Z., CODL, J., PULKRÁBKOVÁ J.: Nákladovost chovu dojnic a rentabilita výroby mléka za rok 1996 u souboru 205 zemědělských podniků České republiky. 28. VÚŽV Praha – Uhřetěves, 1997, 19 s.
29. PORZIG, E.: Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1969.
30. PŘIKRYL, M., et al. : Technologická zařízení staveb živočišné výroby, 1997. 276 s. ISBN 80-901052-0-3
31. RIST, M., et al.: Přirozený způsob chovu hospodářských zvířat, 1994. 130 s. ISBN 80-85839-02-4.
32. ROYLE W., et al. : Effects of frequent milking on heart rate and other physiological variables in dairy cows. *Perspects for Automatic Milking*, 1992. 60 s.
33. RYTINA L. : Roboty prošly žlutou revolucí. *Náš chov*, LXVI., 2006/1, 65 s.
34. ŘÍHA, J.: Reprodukce ve stádě skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu Praha, 1995, 125 s.

35. SAMBRAUS, H.: Nutztierethologie. Berlin, Hamburg, Paul Parey, 1978.
36. SIDOR, V., DEBRECÉNI, O.: Etológia a adaptácia hospodárskych zvierat. VŠP, Nitra, 1989. 128 s.
37. SIMONSEN H.B. (1996): Assessment of animal welfare by a holistic approach: Behaviour, health and measured opinion.. Acta Agric. Scand., Sect. A, Anim. Sci. Suppl. 27: 91–96.
38. SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. M., Pettersson G.: Pros and cons of automatic milking in Europe. Journal of Animal Science, March 1, 2008, p. 37-46
39. URBAN, F., BOUŠKA J., ČERMÁK V., et al.: Chov dojeného skotu. APROS Praha, 1997, 289 s. ISBN 80-901100-7-X
40. WEBSTER, J.: Welfare životní pohoda zvířat aneb Střízlivé kázání o ráji. Praha, Nadace na ochranu zvířat, 1999. 264 s. ISBN 80-238-4086-X.
41. VEJČÍK, A., et al.: Chov hospodářských zvířat., JUZF, České Budějovice, 2001. 178 s.
42. WERMINK, G.J.D., Falta D., Chládek G.: Faktors Influencing Test Day Milk Fat Percentage in Automatic Milking System. In: Sborník: Den mléka 2008. ČZU Praha, 2008, 120 s. ISBN 978-80-213-1822-9
43. VESELOVSKÝ, Z.: Etologie : Biologie chování zvířat. Praha, 2005. 408 s. ISBN 80-200-1331-8.
44. VOŘÍŠKOVÁ, J., et al.: Etologie hospodářských zvířat. JUZF, České Budějovice, 2001. 168 s. ISBN 80-7040-513-9.

## Internetové odkazy:

45. ANONYM (2009a) <http://www.holstein.cz/index.php/slechteni--slechtitelskyprogram.Html>

(online 2009).

Accessed 3.1.2009

46. ANONYM (2010a) [http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Automaticke-dojeni--opet-o-krok-vpredu\\_s485x45839.html](http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Automaticke-dojeni--opet-o-krok-vpredu_s485x45839.html) (online 2010).

Accessed 15.12. 2010

47. ANONYM (2010b) [http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Dojeni-robotem-na-farme-v-Hulicich\\_s485x33674.html](http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Dojeni-robotem-na-farme-v-Hulicich_s485x33674.html) (online 2010).

Accessed 15.12. 2010

48. ANONYM (2010c) [http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Chov-dojnic-na-rodinne-farme\\_s485x46287.html](http://www.naschov.cz/@AGRO/informacni-servis/Chov-dojnic-na-rodinne-farme_s485x46287.html) (online 2010).

Accessed 22.11. 2010

49. ANONYM (2010d) [www.zootechnik.cz](http://www.zootechnik.cz) (online 2010).

Accessed 22.11. 2010

50. ANONYM (2011a) [www.v-racek.cz/userdata/publikace/ams-robotizovane-dojeni.pdf](http://www.v-racek.cz/userdata/publikace/ams-robotizovane-dojeni.pdf) (online 2011).

Accessed 22.1. 2011

51. ANONYM (2011b) <http://www.farmtec.cz/kopie-kopie-kopie-kopie-kopie-staje-pro-skot> (online 2011).

Accessed 22.1. 2011

52. ANONYM (2011c) <http://www.zootechnik.cz/zoodr5.php> (online 2011).

Accessed 24.1. 2011

53. ANONYM (2011d) <http://www.dojeni-roboty.cz/> (online 2011).

Accessed 11.2. 2011

54. ANONYM (2011e) <http://www.delavalczech.cz/NR/rdonlyres/7862CE85-5E1A-45BD-BDD9-060C8F98BAD8/0/DeLavalVMSFront.jpg> (online 2011).

Accessed 11.2. 2011

55. ANONYM (2011f) [http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=69&Itemid=59](http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59) (online 2011).

Accessed 11.2. 2011

56. ANONYM (2011g) <http://www.farmtec.cz/kopie-kopie-kopie-kopie-kopie-staje-pro-skot> (online 2011).

Accessed 11.2. 2011

57. ANONYM (2011h) [www.ochranaprirody.cz/wps/portal/cs/blansky-les/](http://www.ochranaprirody.cz/wps/portal/cs/blansky-les/) (online 2011).

Accessed 13.3. 2011

58. ANONYM (2011i) [regiony.ic.cz/index.php?clanek=povrch&dir=jih](http://regiony.ic.cz/index.php?clanek=povrch&dir=jih) (online 2011).

Accessed 12.4. 2011