

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra speciální zootechniky

Obor: Zootechnika

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**VYUŽITÍ PROVOZNÍ KAPACITY DOJÍCÍCH ROBOTŮ
V SYSTÉMU SVOBODNÉHO POHYBU ZVÍŘAT**

Autor diplomové práce:
Sandra Reichová

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

2010

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci na téma „Využití provozní kapacity dojících robotů v systému svobodného pohybu zvířat“ 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 diplomové 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 15.04.2010

Sandra Reichová

Poděkování:

Děkuji Ing. Jarmile Voříškové Ph.D., vedoucí diplomové práce, za odborné vedení a vstřícný přístup při vypracování této diplomové práce. Dále děkuji za odbornou spolupráci Ing. Vojtěchu Šťastnému. Také chci poděkovat rodině, především mé matce Aleně Reichové, za neutuchající podporu při mém studiu.

Využití provozní kapacity dojících robotů v systému svobodného pohybu zvířat

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo objektivně zhodnotit využití provozní kapacity dojících robotů v systému svobodného pohybu zvířat. V rámci studie byly analyzovány data ze sedmi zemědělských podniků.

Shromažďování vstupních dat proběhlo v období od ledna do listopadu roku 2009. Datové podklady byly získány na jednotlivých farmách z programu T4C. Informace pro analýzu problémových dojníc, jež bylo nutné do robotu doprovázet, byly poskytnuty přímo chovateli.

Prvním hodnoceným kritériem byla průměrná užitkovost dojníc. Malé zemědělské podniky v soukromém vlastnictví dosáhly nejvyšší užitkovosti (28,79 kg). Družstva střední velikosti měly užitkovost nejnižší (25,22 kg). Vzhledem k plemenné příslušnosti dojily nejvíce holštýnské dojnice (40,43; 30,16 a 27,01 kg). Dojnice českého strakatého skotu měly dojivost nejnižší (24,83; 21,04 a 22,74 kg).

Dále byl vyhodnocován počet dojení v robotu, kdy malé zemědělské podniky v soukromém vlastnictví dosáhly nejvyšší četnosti dojení (140,88). Velké družstva pak měla počet dojení/robotu nejnižší (119,28). Nejvíce byly na jednom robotu dojeny holštýnské dojnice (130,34). Oproti tomu české strakaté dojnice měly hodnotu dojení/robotu nejnižší (107,94).

Nejvyššího počtu dojení na dojnici a den dosáhla družstva střední velikosti (2,47). Malé farmy v soukromém vlastnictví měly nejnižší počet dojení/dojnici (2,34). Stáda smíšená dosáhla hodnoty 2,47 dojení, holštýnské krávy dojily denně 2,45; dojnice českého strakatého skotu měly frekvenci dojení 2,32.

Z hlediska dobrovolnosti návštěv chodily nejčastěji do robotu krávy ve velkých družstvech, které měly nejvyšší dosažený počet odmítnutí na jedno podojení (2,19). Nejnižší hodnota tohoto kritéria vyšla v malých soukromých podnicích (1,10). Hodnoty tohoto ukazatele s ohledem na plemeno vyšly u holštýnských dojníc nejnižše (1,85), oproti českým strakatým dojnicím, které měly hodnotu počtu odmítnutí nejvyšší (2,25).

Využití časové kapacity se prokázalo v malých soukromých podnicích jako nejefektivnější - 78,61%. Naopak nejnižší časová využitelnost vyšla u velkých družstev - 68,11%. Vzhledem k plemeni byly nejdéle dojeny holštýnské dojnice - 73,21%, nejkratší dobu dojily krávy českého strakatého skotu- 63,17%.

Nejvyšší počet dojnic, jež bylo nutné do dojícího robota doprovázet, byl zaznamenán ve velkých družstvech - 20,1%. Podstatně nižší počet problémových zvířat byl zjištěn ve družstvech střední velikosti - 9,7%. Malé podniky v soukromém vlastnictví se procentuálně výrazně nelišily od družstev střední velikosti, dosahovaly 9,3%. Jako nejvíce problémové se projevíly dojnice ze smíšených stád - 18,7%. Nejméně byly doprovázeny české strakaté dojnice - 8,8%.

Klíčová slova: dojící robot, časová využitelnost, dobrovolnost návštěv

The Exploitation of Functional Capacity of Robotic Milking Machines in System of Free Moving Animals

Abstract

The aim of the thesis was to assess objectively the exploitation of the functional capacity of milking machines in the system of free moving animals. There were data coming from seven agricultural companies analysed in the thesis.

The data collection took place from January to November 2009. We were provided with the preliminary data by the individual farms taking part in a programme called T4C. The information on problematic dairy cows comes directly from their breeders.

The average production of the dairy cows was the first assessed criterion. The highest production (28.79kg) was achieved by little private agricultural companies. The lowest production (25.22kg) was ascertained in middle-sized companies. As far as the breed of dairy cows is concerned, the Holstein dairy cows gave the highest possible amount of milk (40.43; 30.16 a 27.01 kg). The CRV Fleckvieh cattle dairy cows gave the lowest possible amount of milk (24.83; 21.04 a 22.74 kg).

The assessment of the number of milking by means of the robotic milking system represents the next criterion. Little private agricultural companies showed the highest frequency of milking (140.88). Whereas the big agricultural companies showed the lowest frequency of milking (119.28). Mostly the Holstein dairy cows were milked by the robotic milking machines (130.34). On the other hand, the CRV Fleckvieh cattle dairy cows were milked least by the robotic milking machines by contrast (107.94).

The middle-sized agricultural companies achieved the highest number of milking per dairy cow, per day (2.47). The little private agricultural companies proved the lowest number of milking per dairy cow (2.34). The mixed herds of the Holsteins and CRV Fleckviehs proved the rate of 2.47. The Holstein dairy cows showed the milking frequency 2.45 per day while the CRV Fleckvieh dairy cows 2.32.

The dairy cows from the big agricultural companies went to be milked by the robotic milking machine most frequently from the point of view of willingness, what follows is that these dairy cows showed the highest number of refusals per one milking (2.19). The lowest values of this criterion were shown in little private agricultural companies (1.10). With reference to the breed, the values of this indicator proved the lowest number of refusals (1.85) whereas the CRV Fleckviehs showed the highest number of refusals (2.25).

The exploitation of the time capacity has been proven as the most effective one - 78.61% in little private agricultural companies. Whereas the lowest time exploitation has been proven in big agricultural companies - 68.11%. As far as the cow breed is concerned, it was ascertained that the Holstein dairy cows were milked longest - 73.21%. On the other hand the CRV Fleckviehs were milked shortest - 63.17%.

The highest amount of the dairy cows that needed to be accompanied to the robotic milking machine was recorded in big agricultural companies - 20.1%. Remarkably lower number of problematic cows was ascertained in middle-sized agricultural companies - 9.7%. The number of problematic cows in little private agricultural companies proved to be similar to the number in middle-sized agricultural companies 9.3%. It was ascertained that the most problematic dairy cows came from the mixed herds - 18.7%. The CRV Fleckviehs were the least problematic - 8.8%.

Keywords: robotic milking machine, time exploitation, willingness to go milking robot

OBSAH

1.	ÚVOD.....	12
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	14
2.1	ROBOTIZOVANÉ DOJENÍ.....	14
	2.1.1 Vývoj robotizovaného dojení.....	14
	2.1.2 Zavádění AMS na mléčné farmy.....	17
	2.1.2.1 Požadavky na exteriér dojnic.....	17
	2.1.2.2 Požadavky na adaptabilitu dojnic.....	18
	2.1.2.3 Dispoziční uspořádání stáje.....	19
	2.1.2.4 Přístup managementu.....	19
	2.1.2.5 Klíčové faktory pro úspěch využití AMS.....	20
	2.1.3 Dojící robot.....	20
	2.1.3.1 Prvky a systém práce AMS.....	21
	2.1.4 Důležité aspekty AMS.....	25
	2.1.4.1 Pozitiva AMS.....	25
	2.1.4.2 Negativa AMS.....	30
	2.1.4.3 Celkový vliv AMS na management stáda.....	35
2.2	MOTIVAČNÍ SYSTÉM AMS.....	37
2.3	VÍCEČETNÉ DOJENÍ.....	38
	2.3.1 Výzkum vícečetného dojení v ČR.....	38
	2.3.1.1 Vliv vícečetného dojení na složení mléka.....	39
	2.3.1.2 Vliv vícečetného dojení na zdraví mléčné žlázy.....	40
	2.3.1.3 Ostatní zootechnické aspekty.....	41
	2.3.2 Souhrn poznatků z tuzemského výzkumu.....	43
2.4	UČENÍ A PAMĚŤ SKOTU.....	44
	2.4.1 Učení.....	44

2.4.2	Paměť.....	45
2.5	HLAVNÍ DOJENÁ PLEMENA SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE.....	47
2.5.1	Český strakatý skot.....	47
2.5.2	Holštýnský skot.....	48
3.	MATERIÁL A METODIKA.....	51
3.1	MATERIÁL.....	51
3.2	METODIKA.....	52
4.	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	54
4.1	PRŮMĚRNÁ UŽITKOVOST V JEDNOTLIVÝCH PODNICÍCH.....	54
4.1.1	Průměrná užitkovost vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	56
4.1.2	Průměrná užitkovost vzhledem k plemeni skotu.....	57
4.2	PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN..	58
4.2.1	Průměrný počet dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	60
4.2.2	Průměrný počet dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu.....	61
4.3	PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN.....	62
4.3.1	Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	63
4.3.2	Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den vzhledem k plemeni skotu.....	64
4.4	PRŮMĚRNÝ POČET ODMÍTNUTÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN.....	65
4.4.1	Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	67

4.4.2	Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den vzhledem k plemeni skotu.....	68
4.5	PRŮMĚRNÝ ČAS DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN.....	69
4.5.1	Průměrný čas dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	71
4.5.2	Průměrný čas dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu.....	72
4.6	PRŮMĚRNÝ ČAS VOLNA NA JEDNOHO ROBOTA A DEN.....	73
4.6.1	Průměrný čas volna na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	75
4.6.2	Průměrný čas volna na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu.....	76
4.7	PRŮMĚRNÝ POČET DOJNIC DOPROVÁZENÝCH DO AMS.....	77
4.7.1	Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	79
4.7.2	Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS vzhledem k plemeni skotu.....	80
4.7.3	Analýza problémových dojnic doprovázených do AMS.....	81
5.	SOUHRN A ZÁVĚR.....	83
6.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	87
7.	SEZNAM PŘÍLOH.....	91
8.	PŘÍLOHY.....	94

1. ÚVOD

Již dnes, ve srovnání s ostatními evropskými státy, vykazuje české zemědělství v řadě oblastí velmi moderní podobu. Představuje evropskou špičku ve velikosti farem, v počtu dojnic chovaných ve stáji v jednom zemědělském podniku, v oblasti investic do technologií pro chov mléčného skotu a v poslední době u nejlepších stád již i v úrovni užítkovosti, dosahované produktivitě práce a celkových ekonomických ukazatelích je srovnatelné s nejmodernějšími provozy v USA a předstihuje úroveň chovů v západní Evropě (Německo, Holandsko, Dánsko, Francie).

Také žádné odvětví chovu hospodářských zvířat s výjimkou chovu ovcí nezaznamenalo v posledních patnácti letech tak dramatický vývoj jako právě chov skotu. Tržní produkce mléka v ČR již dlouho není stabilizována, stále se mírně zvyšuje. Tento trend je dán neustálým růstem průměrné roční dojivosti krav. Současně průměrná užítkovost dojnic vzrostla z 3 982 l (1989) na 6 776 l (2009) a téměř dostihla průměr zemí EU, přičemž stále roste počet farem s průměrnou roční užítkovostí přes 10 000 l mléka na jednu dojnici. Rovněž se zvýšila tržnost mléka z 84,4% až na 98%. Tyto dva faktory pak měly za následek snížení početních stavů dojnic. Počet krav klesl podle údajů ČSÚ z 1 248 tis. (1989) na 404 tis. kusů, z toho je jen 390 tis. ks krav, jež jsou dojeny (2008).

Došlo i k výrazným změnám v zastoupení jednotlivých technologií ustájení a dojení. Výrazně vzrostl počet dojnic ustájených ve volných boxových stájích s dojením v dojírnách, nové stáje jsou projektovány výhradně s touto technologií ustájení a dojením ve stacionárních nebo rotačních dojírnách. Rychle se začíná v ČR zavádět i dojení pomocí automatizovaných dojících systémů (AMS - Automatic Milking System) v praxi označované jako dojící roboty.

V zemích EU jsou dojící roboty instalovány na malých, většinou rodinných farmách, kde je hlavní motivací při rozhodování zda pořídit dojícího robota flexibilní uspořádání pracovního času a tím lepší kvalita života farmářů, zlepšení pracovních podmínek a nezávislost na cizí pracovní síle.

Hlavní důvod instalace robota v provozu větší farmy je 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. Je proto velice důležité stále sledovat, popř. vyhodnocovat vliv specifických podmínek a managementu českých mléčných farem z hlediska využití a provozu AMS.

Příčemž je nezbytné, aby vybrané farmy osazené dojícími roboty různých typů byly v ČR sledovány a vyhodnocovány nezávislými výzkumnými institucemi se zaměřením na vyhodnocování prioritních interakcí v systému člověk - zvíře - robot a jejich dopadů především na dojnice a ekonomickou efektivnost výroby.

Cílem této práce je objektivně zhodnotit využití provozní kapacity dojících robotů v systému svobodného pohybu zvířat, jelikož hlavním problémem AMS zůstává především nerovnoměrné vytížení dojících boxů. V průměru jdou sice krávy 2,7 krát denně do dojící jednotky, ale svého zcela zaslouženého nočního klidu a polední přestávky se nechtějí vzdát.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 ROBOTIZOVANÉ DOJENÍ

Mléčná užitkovost se zvyšuje postupně od první do páté laktace. Z fyziologického hlediska se proces stárnutí v normálních podmínkách projeví na poklesu užitkovosti až po osmé laktaci, tedy po desátém roce života dojnice. Ve skutečnosti však dochází k poklesu užitkovosti o mnoho let dříve v důsledku opotřebenosti organismu, způsobeném podmínkami chovu dojnic. Proto je nezbytně nutné co nejvíce využít tento potenciál krav zvýšením četnosti dojení, nejlépe instalací robotizovaného systému (**Debreceni a kol., 1999**).

2.1.1 Vývoj robotizovaného dojení

Doba dojení se v různých zemích značně liší v závislosti na způsobu zemědělské výroby. Ve Spojených státech, kde jsou farmy o vysoké koncentraci dojnic, a proces dojení je zabezpečován pracovníky, kteří nevykonávají jinou činnost, není výjimkou nepřetržitý třísměnný provoz dojírny. Tato varianta je ekonomicky nejvýhodnější pouze u velkých stád. Naopak v západní Evropě, kde převládají malé farmy a veškerou práci provádí většinou farmář se svou rodinou, je snahou provést dojení v co nejkratší době (**Sychra, 2001**).

Proto první reálné pokusy úplné automatizace procesu dojení vznikaly (v 70. letech minulého století) v zemích, kde vzrostla cena práce dojičů a kde namáhavá a nepřetržitá práce na farmách dojnic začala limitovat kvalitu života farmářů. Nejrychlejší byl tento vývoj v Nizozemsku (**Anonym B, 2010**).

Důležitým krokem byl vývoj spolehlivého identifikačního systému, který byl poprvé použit při automatickém krmení. Dalším krokem byl vývoj automatického snímače strukových násadců. Tento pokrok následovaly dojírny se zařízením pro měření velikosti nádoje a senzory pro detekci zdravotních problémů mléčné žlázy (1. polovina 80. let minulého století). Posledním krokem v rozvoji automatizace se zdálo být vyvinutí automatického systému pro nasazování strukových násadců. Trvalo téměř deset let, než byl vyvinut plně automatizovaný systém dojení s integrovanou technikou pro lokaci struků (**Pařilová, 2006**).

První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (AMS) byl uveden do provozu v roce 1992. Na vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť.

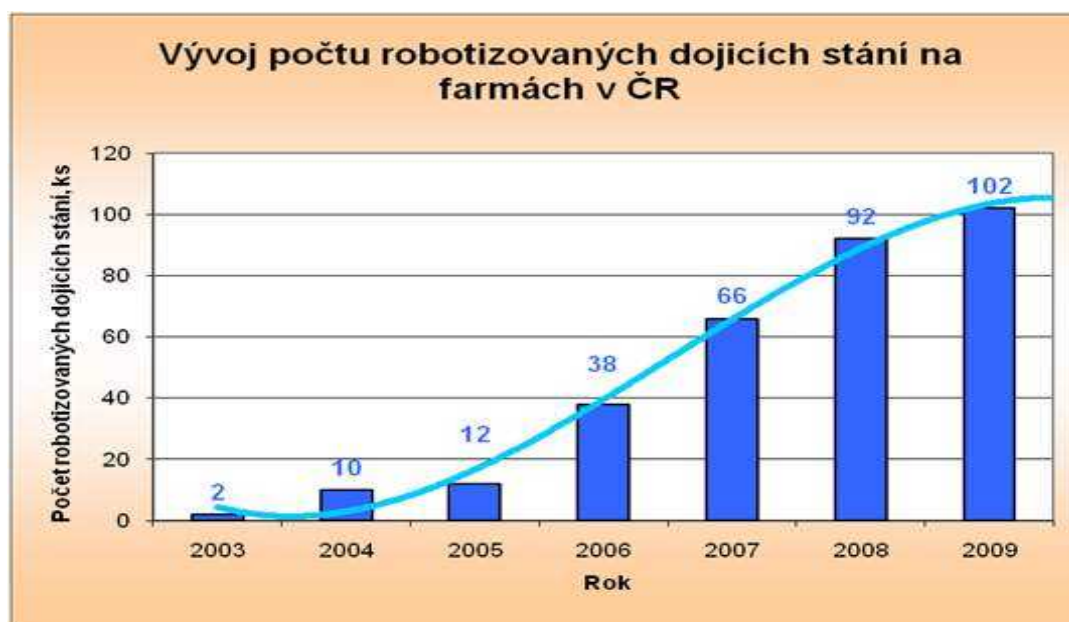
Do roku 1998 počet AMS víceméně stagnoval, ale po tomto roce velice rychle vzrostl počet farem s dojícími roboty. V roce 2003 již byly dojící roboty na více než 2200 farmách a v roce 2006 je již v provozu přes 5500 dojících robotů (**Anonym B, 2010**).

V ČR byl instalován první dojící robot v listopadu 2003 na farmě Selektu Pacov a.s. Největší nárůst počtu instalací v ČR byl zaznamenán v letech 2006 a 2007. Tento výrazný trend byl způsoben celkem stabilní výkupní cenou mléka, posilováním měny, příznivou zemědělskou a dotační politikou státu spolu s nedostatkem kvalifikovaných dojičů. Hospodářská krize a hlavně strmý pád výkupních cen mléka od května roku 2009 úplně otočili tento nárůst a počet nových instalací výrazně klesl až na úroveň roku 2004, což je znázorněno v grafu č. 1. Avšak nadprůměrná úroveň managementu, špičkový chovný potenciál dojnic, takřka vynikající technologické vybavení stájí a podmínky vhodné pro výrobu mléka vysoké kvality, jsou dostatečným předpokladem pro překonání ekonomické krize (**Machálek, 2009**).

V současné době je v ČR již instalováno přes 80 jednomístných robotů firmy Lely v 35 podnicích. V provozu jsou také 2 čtyřmístné roboty RMS Zenith firmy Prolion a 2 dvojmístné a 4 jednomístné roboty Galaxy firmy Insentec. Firma DeLaval má již 2 instalace robota VMS. Dojící roboty se začaly vyrábět i na Slovensku, kam jejich výrobu přemístila firma Prolion, distribuci tohoto produktu na trh bude dle tiskové zprávy zajišťovat i firma Westfalia-Surge (**Anonym B, 2010**).

Graf č. 1

Vývoj počtu robotizovaných dojících stání na farmách v ČR



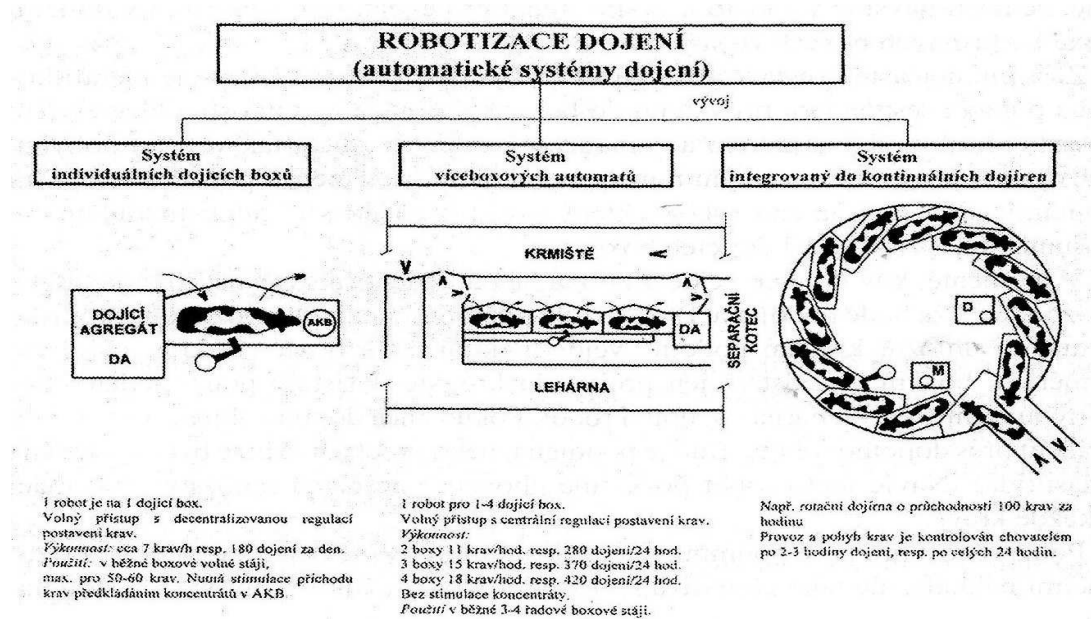
Zdroj: Machálek (2009)

V tomto typicky evropském oboru nechtějí zůstat za vývojem ani přední americké firmy. Například firma Baumatic chce v dohledném čase přijít na trh se systémem vhodným pro velká stáda, to znamená, že vyvíjí mléčné centrum, které by bylo schopné být v činnosti 24 hodin denně. Rovněž firma Westfalia-Surge vyvíjí robota speciálně na požadavky velkých stád (přes 2000 kusů). Na trh však s novou, netradiční variantou, patrně spočívající na plně automatizované rotační dojírně přijde až za několik let.

Automatické systémy dojení a jejich vývoj je patrný ze schématu č. 1. Jedná se o individuální nebo víceboxový systém dojících robotů integrovaný i do rotačních dojíren, který bude výchozí myšlenkou pro vývoj robotizace dojení ve velkých stádech (Doležal, 2000).

Schéma č. 1

Vývoj automatických systémů dojení



Zdroj: Doležal (2000)

2.1.2 Zavádění AMS na mléčné farmy

Vzdor pokračující mechanizaci a automatizaci představuje nadále zejména dojení pro farmáře vysoké zatížení. Při správném řízení dojícího procesu je za pomoci robota možné dojit krávy vícekrát než dvakrát denně. 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 vzniká zejména u vysokoprodukčních zvířat. Etologické výzkumy ukazují, že až několik hodin před dojením, pravděpodobně v důsledku plných vemen, nezaléhají. To naznačuje možnost zlepšit jejich kondici a zdravotní stav systémem AMS.

Tím se technologie do jisté míry přiblíží k přirozenému rytmu, k němuž dochází při odsávání mléka teletem, což je bezesporu velkou výhodou vícečetného dojení (Příkryl, 1997).

2.1.2.1 Požadavky na exteriér dojnic

Mléčný robot pracuje s biologickým materiálem - živým zvířetem. To s sebou přináší specifické požadavky na exteriérové a fyziologické vlastnosti dojnic.

Krávy dojené v systému AMS musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně postavené struky, i když menší odchylky týkající se struků, jsou přijatelné. Dojnice musí být dojitelná na všech čtyřech čtvrtích. Pro exteriérovou vyrovnanost a pravidelnost utváření vemene je nejvhodnější plemeno holštýnského skotu (**Kic, 1997**).

Pro robotické dojení na automatu Astronaut 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,
- maximální výškový rozdíl mezi dvěma struky může být 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 silně znečištěné nebo osrstěné (možnost depilace),
- vemeno by mělo být bez pastruků (**Rytina, 2006**).

Obrázek č. 1

Vemeno holštýnské dojnice



Zdroj: Anonym E (2010)

2.1.2.2 Požadavky na adaptabilitu dojnic

Během adaptačního období (asi 15 dní) po zavedení AMS je třeba na zvířata působit pozitivně, nenutit je k dojení násilím. Vyskytuje se však určité procento nepřizpůsobivých krav, které dobrovolně neakceptují nové modely chování. Tyto dojnice návštěvy robota ignorují. Proto je třeba, aby si farmář denně vyhradil čas na doprovázení takovýchto zvířat do AMS, nebo je musí ze systému zcela vyloučit.

Procento krav, které je nutno vodit na dojení je tím vyšší, čím větší je počet krav na jednu stanici AMS. Je zde i nebezpečí, že pro některé dojnice se stane záležitost doprovázení do dojícího robota zvykem.

Dalším důvodem pro vyřazení některých krav ze systému je jejich přílišná agresivita či nadměrná nervozita (kopání, uhýbání robotu). U nových instalací se uvádí, že až 15% dojnic je nutno vyselektovat z již zmíněných důvodů. Chování zvířete, jeho klidný a vyrovnaný temperament, se tak stává jedním ze selekčních kritérií při tvorbě specializovaných stád vhodných pro účely AMS (Kic, 1997).

2.1.2.3 Dispoziční uspořádání stáje

Protože je AMS založen na dobrovolném pohybu, je velice důležité mít dobře vyřešený volný pohyb zvířat ve stáji. Možnost pohybu ve stáji by měl respektovat trasu krmný žlab - místo pro odpočinek - systém dojení. Centrální umístění robota eliminuje přechodové vzdálenosti. Po návštěvě dojícího automatu by měla mít dojnice bezproblémový přístup ke žlabu.

Nucený pohyb - tento systém využívá jednosměrnou třídící branku, která nutí dojnice projít přes AMS stanici z odpočinkové zóny ke krmnému žlabu.

Volný pohyb - přístup ke krmnému žlabu je volný a dojnice je motivována k návštěvě AMS pouze dávkou koncentráту v dojícím boxu.

V praxi je rozdíl ve frekvenci dojení u obou způsobů minimální. Výhodou nuceného pohybu krav může být jejich lepší selekce a to i těch zvířat, které nepřijdou do AMS (Anonym C, 2010).

2.1.2.4 Přístup managementu

Jeden z důležitých faktorů pro úspěch použití robotů v oblasti mléčných farem je přístup a předpoklady managementu. Proto existuje různá úroveň spokojenosti s dojícími roboty.

Zavedení plně automatizovaného robotického dojení výrazně zvyšuje podíl složité a náročné techniky v zemědělských provozech. Během začátku provozu AMS je nutno počítat s maximálním pracovním nasazením obsluhy i managementu. Přičemž zvládnutí obsluhy a údržby této techniky představuje další zátěž pro zemědělce.

Je zcela zřejmé, že výrobci a dodavatelé musí zajistit bezchybný, okamžitě fungující servis, protože substituce těchto systémů je značně problematická (**Příkryl, 1997**).

2.1.2.5 Klíčové faktory pro úspěch využití AMS

Za klíčové faktory bývají považovány plemeno, výživa, vlastní prostředí a člověk. Ačkoliv jde pouze o čtyři faktory, jejich vzájemné působení vytváří složitý komplex, ve kterém je zřejmé, že žádný z nich není sice rozhodující, avšak jeho neadekvátní úroveň je limitující pro plnou realizaci těch zbývajících. Všechny zmíněné faktory vytváří zvířatům podmínky pro využití živin a energie krmiv, jež nezbytně potřebují při maximalizaci produkce mléka skrze instalaci AMS (**SVZM, 2004**).

Velmi důležité jsou také realistické předpoklady managementu, dále kvalitní technická podpora a zázemí podniku. Flexibilita a odpovědnost vedoucích pracovníků při kontrole a řízení, ale i schopnost pracovat a využívat PC, jsou další z podmiňujících článků úspěšně fungujícího systému mléčné farmy. Vhodné dispoziční uspořádání stáje s dobře fungujícím pohybem krav je nezbytností, v neposlední řadě je zcela jistě potřeba i technická spolehlivost AMS a pravidelná údržba. Samozřejmostí by měla být zdravá zvířata, bez problémů s končetinami a zejména s „agresivní“ žravostí, hlavně v případě nuceného pohybu krav (**Anonym C, 2010**).

2.1.3 Dojící robot

Jedním ze zástupců AMS je dojící robot Lely Astronaut A3, který byl vyvinut ke zvýšení produktivity, snížení celkových provozních nákladů, aby skutečně poskytoval chovateli mléčného skotu nezbytný manažerský nástroj ke zlepšení managementu stáda a optimalizaci rentability provozu. Stavebnicový systém dojícího robota Astronaut zaručuje nejvyšší spolehlivost a efektivitu. Snížené požadavky na údržbu zaručují nízké celkové provozní náklady. V závislosti na situaci vzroste produkční výnos na jednoho pracovníka, a tím se sníží, resp. eliminuje závislost na pracovních silách. S modelem A3 přichází jako první na světě dojící robot s individuální pulzací pro každou čtvrt' (**Anonym D, 2010**).

V interakci se systémem MQC-C (Milk Quality Control) a softwarem je pulzace nastavena dle fyziologické potřeby každé čtvrtě, což se příznivě projevuje na zdravotním stavu vemene. MQC-C je první on-line systém na měření počtu somatických buněk v každé čtvrti vemene (**Anonym D, 2010**).

2.1.3.1 Prvky a systém práce AMS

Dojící robot je instalován ve stáji nebo přilehle ke stáji a to takovým způsobem, že podlaha robotu je téměř ve stejné výšce jako podlaha stáje. To umožňuje kravám bezpečný a snadný přístup do dojícího boxu a také z boxu ven.

Elektronická známka na každém zvířeti dovoluje systému každou krávu identifikovat pomocí jednoznačného čísla nebo jména. Řídicí systém vede o každé krávě konkrétní záznamy, jež pak používá k řízení dojení a krmení krávy, která vstoupí do AMS.

Dojící robot je napojen do mléčnice a do kanceláře s PC pomocí kabelového žlabu, který obsahuje mléčné potrubí, elektrické a datové kabely. Externí vzduchový kompresor dodává stlačený vzduch k provozu pneumatických systémů robotu (**Anonym A, 2010**).

Box

Box je místo v dojícím robotu, ve kterém kráva stojí v průběhu dojení. Podlahu tvoří váha, která kromě přesné hmotnosti dojnice také určuje její polohu v robotu, resp. těžiště, což je důležité při navádění ramene. Pokud je robot připraven k dojení, je otevřena vstupní branka a nic nebrání vstupu dojnice do boxu.

Je-li detekována přítomnost krávy, branka se zavře a systém načte identifikační číslo respondéru, který má kráva na obojku. Následně dle informací ze své databáze rozhodne, má-li být kráva podojena. Jestliže je příliš brzy (interval mezi dojeními je pod minimální hranicí) otevře se výstupní branka, kráva z robota odchází. Pokud je správný čas, robot začne dávkovat přidělené množství jadra a spustí přípravu k podojení krávy (**Anonym A, 2010**).

Pro jednoduchou obsluhu robota je součástí boxu dotyková obrazovka X-Link umožňující obsluhu provádět veškerá nastavení přímo na robotu.

Obrázek č. 2-4

Dojící robot



Robot před spuštěním



X-Link



Robot v provozu

Zdroj: Anonym A (2010)

Robotické rameno

Robotické rameno je hlavní mechanickou částí robota. Pneumatické písty a speciální zavěšení k boxu zajišťují přesný a rychlý 3D pohyb ramene. Jeho hlavními součástmi jsou pulsátory 4Effect, laserový zaměřovač sTDS, systém spojení pomocí naklápěcích číšek a jiné. Ramenem prochází také mléčné a vzduchové hadice.

Jako první fáze dojení jsou protiběžnými rotačními kartáčky očištěny struky a částečně i spodní část vemene. Samotné čištění je dostatečnou stimulací pro spuštění tvorby oxytocinu (spirálovité kartáče mají dva stupně tvrdosti štětín, zároveň s očištěním struk masírují). Délka i počet očištění jsou nastavitelné individuálně pro každou krávu i jednotlivý struk. Jestliže má kráva např. jeden struk zraněný, může se dočasně jeho čištění omezit. Pokud je pomocí vestavěných mikrofónů zjištěno přisávání vzduchu (např. při skopnutí číšky krávou) je okamžitě v příslušné číšce zastaven podtlak a číška je znovu nasazena (Anonym A, 2010).

Obrázek č. 5-6

Součásti dojícího robota



Čištění struků



Detail kartáčků

Zdroj: Anonym A (2010)

Systém spojení

Po očištění je aktivován sTDS (static Teat Detection Sensor), který pomocí laseru zaměří struky a porovná jejich souřadnice s údaji za posledních 8 dojení. Pokud souhlasí, číšky se vzpřímí do polohy pro nasazení a rameno je svým pohybem jednotlivě nasadí na každý struk. Těsně před spojením se otevře přívod podtlaku a struk je tak bezpečně a šetrně nasát do číšky. Během 15 - 20 sekund kráva spouští mléko a kontrolní systém detekuje průtok mléka do sběrné nádoby. Pokud z nějakého důvodu mléko neteče, robot číšku nasadí znovu.

Obrázek č. 7-9

Součásti dojícího robota



Detail komponentů ramene



Detail sTDS



Nasazování číšek

Zdroj: Anonym A (2010)

Pro každou čtvrt' vemene je jeden pulsátor. Čtvrt' je tedy dojena samostatně, nezávisle na ostatních. Pulsátor 4Effect umí reagovat na okamžitý průtok mléka - změnou pulzační frekvence umožňuje rychlejší vydojení. Po vydojení jednotlivé čtvrtě je číška sejmuta, čímž se zabraňuje předojevání a každý stuk je desinfikován emulzí z trysky (Anonym A, 2010).

Obrázek č. 10-12

Součásti dojícího robota

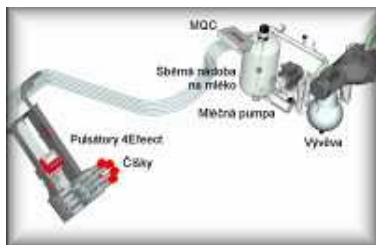


Schéma dojícího systému



Pulsátory 4Effect

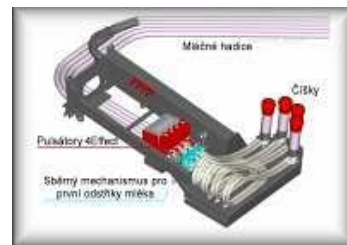


Schéma ramene s pulsátory

Zdroj: Anonym A (2010)

Měření a kontrola kvality mléka

Pro zajištění maximální kvality mléka jsou první odstříky mléka svedeny do malých sběrných kanálků, přičemž jsou odděleny od dalšího mléka. Po ukončení dojení je toto „odstříkové“ mléko vypuštěno do odpadního systému. Po celou dobu dojení protéká mléko skrze MQC systém, kde je měřena jeho konduktivita, průtok a barevné spektrum. Systém tak bezpečně zjistí i minimální změny v kvalitě a upozorní na ně obsluhu. Abnormální mléko je automaticky separováno do sběrných nádob. Do mléčného tanku tak přichází pouze čisté a zdravé mléko.

Obrázek č. 13-15

Součásti dojícího robota



MQC na robotu



Průřez MQC



Nádoby na separované mléko

Zdroj: Anonym A (2010)

Čistící systém

Pro dodržení přísných hygienických zásad je používán centrální řídicí systém čištění CRS+, který automaticky řídí a synchronizuje proplachy všech robotů, včetně celého mléčného potrubí. Do systému je také integrován proces čištění mléčného tanku.

Robot sám provádí po každém podojení krávy propláchnutí číšek a sběrných kanálků pro první odstřík mléka. Pokud je podojena kráva, jejíž mléko je nestandardní nebo kontaminované např. antibiotiky, je mléko přečerpáno do připravených nádob a robot provede proplach všech částí, které přišly s mlékem do styku (číšky, mléčné hadice, sběrnou nádobu na mléko a mléčnou pumpu).

Dvakrát či třikrát denně probíhá hlavní čištění celého systému robota a mléčného potrubí až k mléčnému tanku vroucí vodou a desinfekčními prostředky.

Alarmní systém

Jelikož dobře fungující systém nevyžaduje stálou přítomnost ošetřovatele, byl vyvinut spolehlivý systém alarmů. Tato zařízení v nepřítomnosti obsluhy dokáží informovat o vzniklém problému, vyžadující okamžitou asistenci člověka, telefonním hovorem. Je-li za provozu detekována chyba nebo porucha, je o ní ošetřovatel okamžitě informován. Pokud se jedná o kritickou závadu, která by ohrozila bezpečnost nebo kvalitu dojení, systém robota zastaví a vyčká na zásah obsluhy.

Výstupní informace

Veškeré údaje a naměřené hodnoty jsou po každém dojení odeslány a uloženy do databáze a prostřednictvím programu (T4C) na PC jsou k dispozici zootechnikovi. MQC kontrolní systém poskytuje komplexní a plnohodnotné informace o kvalitě mléka a tedy i o zdravotním stavu dojnice. V kombinaci s aktuální hmotností, nádojem, četností návštěv a dalších ukazatelů má zootechnik jasný přehled o zdravotní situaci ve stádě. Program zároveň přepočítává podle dojivosti a laktačních dnů dávku jádra, kterou má dojnice při návštěvě v robotu dostat (**Anonym A, 2010**).

2.1.4 Důležité aspekty AMS

Dojení je každodenním procesem ve všech chovech dojeného skotu, proto si zaslouží naši plnou pozornost. Užitekčnost zdravých dojnic je vyšší a mléko kvalitnější, zatímco náklady na tyto dojnice jsou pro chovatele nižší ve srovnání s dojnicemi, které vyžadují péči veterináře a drahá léčiva. Proto mnoho vědců a farmářů soustřeďuje svoji pozornost na to, aby byl proces dojení co nejméně stresující a nedocházelo k traumatizaci mléčné žlázy. Zároveň zkrácením doby dojení zefektivňujeme proces výroby mléka (**Pařilová, 2009**).

2.1.4.1 Pozitiva AMS

Ekonomické faktory

V roce 2008 se zvýšila průměrná cena mléka, avšak náklady rostly podstatně rychleji (zdražení krmných obilovin) než dojivost.

Přestože průměrná cena mléka meziročně vzrostla, byl zaznamenán její permanentní pokles od února 2008, což přineslo dramatické snížení ceny mléka v roce 2009. Vzhledem k současnému vývoji ceny mléka, i přes výrazný pokles cen zemědělských výrobců krmných obilovin, nelze předpokládat v průměru republiky kladnou rentabilitu výroby mléka v následujících letech. Proto podstatný vliv AMS na zvýšení užitkovosti až o 25% není zanedbatelný (**Kopeček, 2009**).

Také se značnou měrou sníží celkové náklady přeměnou managementu chovu dojnic na tzv. individuální management. Dlouhodobě nižší technologicky vyvolaná brakace a následná možnost prodeje většího množství odchovaných zvířat zvýší efektivnost chovu (**Havlík, 2007**). Proto je velmi důležitá aktivní cílevědomá pozitivní modifikace technologií dojení a ustájení, což je jedním z nejdůležitějších faktorů stabilizace provozní jistoty chovatele (**SVZM, 1997**).

Vhodnost pro malé farmy

Statistiky uvádějí, že 2/3 uživatelů robotizovaného dojení se rozhodlo pro tento systém ze sociálních důvodů a náhrady drahé lidské práce. Kapitálová investice do dojení pomocí robotů je vysoká, takže jejich pořízení se jeví na první pohled jako příliš nákladné. Avšak pro malá stáda jsou dojící roboti výhodní, zejména tam, kde by bylo nutno budovat prostor pro dojírny a zázemí (**Anonym C, 2010**).

Robotizované dojení nabízí tedy velmi dobrou příležitost mléčným stádům o velikosti od 60 do 200 ks krav. Investice malých farem do dojení pomocí robotů je menší než náklady na stavbu a pořízení dojírny. Aktuální technologie AMS funguje velmi dobře, což dokazuje schopnost lokalizovat a umístit strukový násadec na 98% vemen. Dojírnová technologie pro stádo do 200 ks dojnic je příliš drahá a není dostatečně upotřebitelná, dojící robot je tedy ekonomičtější řešením (**Rodenburg, 2002**).

Produktivita práce

Dojící robot automaticky při nástupu každé dojnice do boxu AMS provádí tyto operace: identifikace dojnice, vyhodnocení pohybové aktivity, vyhodnocení tělesné teploty, zvážení krávy s následným vyhodnocením tělesné kondice metodou Body Condition Score.

Následuje přidělení poměrné dávky koncentrovaného krmiva, zahájení a provedení jednotlivých pracovních úkonů procesu dojení, po ukončení dojení následuje automatická dezinfekce struků, automatické čištění a dezinfekce dojícího systému. V případě potřeby provede robot i separaci nevhodného (abnormálního) mléka a kontrolní odběry vzorků mléka. Tento složitý proces nevyžaduje fyzickou přítomnost obsluhy, čímž se několikanásobně zvyšuje produktivita práce (**Fleischmannová, 2005**).

S pomocí robotizovaného dojení je 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 nichž 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 (**Anonym C, 2010**).

Hygiena dojení

Důkladná sanitace dojící soustavy po ukončení každého dojícího cyklu je naprosto nezbytná pro dodržení vysokých hygienických standardů, jímž je nutné vyhovět při získávání vysoce kvalitního mléka. Při rutinním čištění celého systému musí být dodrženy veškeré doporučované zásady a instrukce, od účinné koncentrace vhodných dezinfekčních prostředků po dobu nezbytně nutnou k provedení čistících proplachů. Zkráceným operacím sanitace dojícího zařízení je třeba se vyhnout (**Veepro Holland, 1995**).

Systémy automatické sanitace se navíc vylepšují použitím různých vzduchových injektorů, které vyvolávají intenzivní pulzující turbulentní proudění sanitačního roztoku. V důsledku toho se snižuje spotřeba energie na přehřívání dezinfekčního roztoku a zkracuje se potřebná doba sanitace. Díky tomu se ve větší míře uplatňuje mezidezinfekce dojící soupravy po podojení každé dojnice, čímž dochází ke snížení přenosu infekcí mléčné žlázy dojícím zařízením (**Vegricht, 2009**).

Šetrné dojení

Robotické dojení svou moderní technologií umožňuje dostatečné ošetření struků, rychlé zaměření a nasazení číšek, přizpůsobení pulsátorů podle aktuálního průtoku mléka jednotlivých čtvrtí, včasné ukončení dojení a následnou desinfekci struků. Po celou dobu systém kontroly kvality mléka (MQC) proměřuje barevné spektrum a měrnou vodivost mléka, MQC-C vypočítává již během dojení počet somatických buněk pro každou jednotlivou čtvrť a zjištěné údaje pak vyhodnocuje a předkládá prostřednictvím PC zootechnikům (**Anonym A, 2010**). Důležitý je i fakt, že je kráva v AMS zbavena mléka velmi šetrně (nedochází k předojování). Jelikož se dojením získává z vemene maximálně 80-85% mléka, zbylých 15-20% ve vemeni zůstává jako mléko reziduální (**Debreceni a kol., 1999**).

Welfare

Spousty dojnic, především ty méně dominantní, se vyhýbají přímým tlačenicím před robotem a snaží se najít prostor k návštěvě v době, kdy dominantnější jedinci žerou nebo odpočívají. Proto je nutné v časovém snímku využitelnosti robota počítat s tím, že musí být několikrát denně několik minut robot otevřen a zdánlivě nevyužit. Právě tyto „prostoje“ dávají šanci hierarchicky níže postaveným dojnicím nechat se v klidu podojit (**Anonym A, 2010**). Optimální hodnota „volna před robotem“, kdy je dojící box neobsazený, je 10-15% (**Anonym I, 2010**).

Většina chovatelů si je vědoma značného zvýšení úrovně welfare při instalaci AMS. Pro umocnění tohoto efektu si pořizují do stáje také drbadla. I když pořizovací cena kvalitních kartáčových drbadel není nízká, je však velmi rychle návratná, již z toho důvodu, že nedochází k jinak nevyhnutelnému poškozování hrazení, branek, zábran a napajedel. Rozhodující pro jejich montáž ve stáji je také čistota a zdraví zvířat (**Doležal a kol., 2004**).

Lidský faktor

Experimentální poznatky poukazují na skutečnost, že reakce krav na přítomnost agresivního ošetřovatele je ovlivněná především individuální schopností dojnic registrovat přítomnost takového člověka.

Z výsledků pokusů se staršími dojnici je zřejmé, že přítomnost zlého ošetřovatele při dojení snížila užitkovost o 10%, ale i zdvojnásobila množství reziduálního mléka v porovnání s kontrolním dojením nebo s dojením v přítomnosti vlídné obsluhy. Zvíře je tedy schopné rozeznat dobrého a zlého ošetřovatele velmi dobře. Přičemž strach z člověka se odráží nejen v chování zvířete, ale i ve vnitřních reakcích jeho organismu prostřednictvím vyvolání stresové zátěže, kdy se v krvi takovýchto jedinců pozorují zvýšené hladiny hormonu kortizolu, což negativně ovlivňuje mléčnou užitkovost. Krávy jsou zvířata nesmírně citlivá na stres (**Tančín, 2008**).

Klasické systémy dojení nedávají dojnícím volnost a možnost volby. Mnoho dojnic, které jsou problémové při klasickém dojení, často vyčkává, až odejde poslední ošetřovatel z dohledu, pak si samy dojdou do robota a v klidu se nechají podojit. Robot se stává součástí stáje a krávy mají i během dojení vizuální kontakt s ostatními, což je pro stádové zvíře, jakým kráva bezesporu je, velice důležité. Automatizace tedy znamená především odstranění lidského faktoru z procesu dojení (**Anonym A, 2010**).

Použitelnost na pastvě

AMS nejlépe pracuje v systémech ustájení, kde jsou laktující krávy chovány ve stáji bez možnosti pastvy, jako je tomu např. v Nizozemsku. V ČR je však používán i pastevní způsob chovu, což znamená, že jsou dojnice na pastvě a je třeba, aby zvířata k dojírně došla. Bylo zjištěno, že pokud je vzdálenost mezi dojírnou a pastvinou příliš velká, krávy mají sklon dojení ignorovat. V současné době již existují první prototypy mobilních AMS na pastvinách, které mohou tento problém potlačit, samozřejmostí zůstává ještě dodatečné zdokonalení této technologie (**Anonym CH, 2010**).

Aktuální informace

Při správném využívání všech důležitých informací, které robot předkládá, má zootechnik přesný přehled o tom, co se děje ve stádě. Software dodávaný přímo výrobcem robotů zabezpečuje chod robotů, usnadňuje orientaci v reprodukci a evidenci, upozorňuje na změny zdravotního stavu.

Zootechnik tak má možnost sledovat četnost návštěvy dojnice v robotu, její aktuální hmotnost, nádoj, kvalitu dojeného mléka, čas rozdojení, průtok mléka a to vše pro každou čtvrt' vemene. Všechny hodnoty a údaje jsou trvale uloženy a zálohovány (**Anonym A, 2010**).

Veškeré informace o stádu jsou nesmírně cenné nejen pro zootechnika, ale i pro chovatele - manažera. Řádné srovnávání dosažené užitkovosti stáda za poslední měsíce, ale i zpětně za několik let, s ostatními zemědělskými podniky, jež jsou taktéž zaměřené na produkci kvalitního mléka, může být neobyčejně hodnotné. Dnes se stále více manažerů stáda účastní podpůrných počítačových programů, aby si osvojili dovednosti, jež jim pomohou dělat lepší rozhodnutí při správném řízení mléčné farmy, což může podstatně přispět k zvýšení ekonomické stability podniku (**Veepro Holland, 1995**).

2.1.4.2 Negativa AMS

Vysoká pořizovací cena robota

I když cena dojicích robotů průběžně klesá, jednak vlivem snižujícího se kursu Kč /€, tak i vyšší zájem o dojicí roboty umožňuje snižovat náklady a prodejní ceny jednotlivých výrobců. Proto i následné reálné náklady klesají a návratnost této investice se pozitivně vyvíjí. Avšak pro mnoho farem při stávající ekonomické situaci je tato investice jen těžko dosažitelná, jelikož je tato technologie stále poměrně drahá (**Anonym B, 2010**).

Ze studie publikované v roce 2009 vyplynulo, že chovatelé využívající automatizované dojení utržili za litr mléka v průměru o 1,10 Kč méně. Je to překvapivé zejména z toho důvodu, že mléko bylo zpeněžováno při srovnatelné kvalitě jako v případě chovů s dojením krav v dojárnách a to bez výskytu jeho nestandardní kvality. U chovů využívajících AMS byla tedy zjištěna vzhledem k nižší realizační ceně o 1,10 Kč za litr mléka a vyššímu nákladu na litr tržního mléka o cca 0,30 Kč vyšší záporná míra rentability o 14% než v případě chovů používajících konvenční způsob dojení. Uvedený rozdíl v rentabilitě lze vyjádřit hodnotou přibližně 13 tis. Kč na dojnici za rok ve prospěch chovů s dojením krav v dojárně.

Lze tedy konstatovat, že z porovnání ekonomiky výroby mléka na farmách s dojením roboty a v dojárnách bylo zjištěno zhoršení rentability výroby mléka u chovů využívajících AMS, zejména v důsledku vysokých investičních nákladů na pořízení robotů, které nejsou zvýšením dojivosti a úsporou pracovních nákladů kompenzovány (**Kopeček, 2009**). Současná situace v chovu skotu není pro chovatele jednoduchá a nutí jej neustále hledat další zdroje rezerv, které umožní vyšší efektivnost jeho podnikání. Při hledání konkrétních možností je nutné využívat zejména těch nástrojů, které jsou pro chovatele levné (**SVZM, 2004**).

Nevhodnost pro velké farmy

Ve srovnání s tradičním systémem dojení je nejvyšší potenciál ekonomické výhodnosti AMS na farmách o velikosti do 60 krav a s produkcí mléka do 8 600kg na dojnici. Ve velkém podniku (nad 300 ks krav) zabývajícím se intenzivní produkcí mléka tj. 10 900kg na dojnici, se při dojení pomocí AMS vyšplhaly ztráty ke 300 \$ čistého zisku na dojnici z původní ztráty 0 \$ na dojnici, kdy byl využíván konvenční způsob dojení (**Rotz a kol., 2003**).

Stavební náklady na stáj s dojením v dojárně (včetně mléčnice) jsou o 7% vyšší než obdobné náklady na stáj s dojením v AMS. Naproti tomu náklady na technické vybavení stáje jsou ve stáji s robotizovaným systémem o 185% vyšší než ve stáji s dojárnou. Celkové investiční náklady na stáj pro 300 dojnic s dojením v robotu jsou o 17,35 mil. Kč (tj. o 62,6%) vyšší než u stáje s konvenčním způsobem dojení. Tyto náklady se potom promítají do celkových provozních nákladů stáje a nákladů na výrobu 1 l mléka tak, že celkové roční náklady na farmě pro 300 dojnic dojených robotizovaně jsou za jinak stejných podmínek o 9,9% vyšší než u podobné farmy s dojením v dojárně. Při srovnání obou systémů dojení je potřebné vzít také v úvahu, že při frekvenci dojení třikrát denně bylo dosaženo stejného efektu zvýšení užitkovosti jak při dobrovolném dojení v AMS, tak při konvenčním způsobu dojení. Největší podíl na zvýšených nákladech činí cena robota, která je o 361% vyšší než cena dojírny (**Vegricht, 2003**).

Odhadem ekonomické efektivnosti zavedení dojících robotů v ČR se zabývá následující modelová kalkulace. V důsledku instalace dojícího automatu se počítá se zvýšením produkce mléka na krávu a rok průměrně o 8% ve srovnání s konvenčním způsobem dojení v dojárně.

V úvahu je brán i fakt snížení spotřeby pracovního času na práce související s dojením krav, také jsou do kalkulace zahrnuty vyšší investice na pořízení a instalaci AMS (odpisy) a vyšší provozní náklady (energie, voda, desinfekční prostředky). Ostatní ekonomické ukazatele jsou považovány za konstantní (ceny mléka, náklady na krmiva, odpisy krav, režijní aj. nákladové položky). Z modelového výpočtu vyplývá, že při dodržení uvažovaných parametrů by v přepočtu na farmu se 120 dojnícemi dojenými robotem ve srovnání s dojením stejného počtu krav v dojárně byly roční odpisy dojícího zařízení vč. 3% zúročení vynaložených prostředků o 140% vyšší, provozní náklady by se navýšily o 25% a náklady celkem by taktéž vyšplhaly výše a to o 12,6%. Naopak pracovní náklady na dojení by se o 40% snížily. V přepočtu na 1 kg mléka odpovídají vypočítané náklady při dojení v dojárně 8,13 Kč, při dojení robotem 8,44 Kč. I při vyšší produkci mléka na dojnici je modelově vypočítaný zisk při technologii dojení pomocí AMS o 0,31 Kč na 1 kg mléka nižší než při dojení v dojárnách. Vypočítané snížení nákladů na práce spojené s dojením vychází z úspory pracovního času a z průměrné ceny jedné hodiny práce. Roční snížení spotřeby pracovního času o 40% představuje značnou finanční úsporu. Taktéž to znamená, že se zvyšováním průměrných mezd se náhrada lidské práce moderní technikou v případě dojících robotů stává ekonomicky efektivnější. Avšak z modelového propočtu vyplývá, že nelze s ekonomickou návratností finančních prostředků vynaložených na pořízení a provoz automatizovaných systémů dojení krav ve většině případů v současné době počítat (Kvapilík, 2005).

Stálá pohotovost obsluhy

Jelikož je robotizované dojení charakterizováno jako kontinuální, musí zde být vždy někdo nablízku tzv. „na zavolání“ v případě naskytnutých problémů (Anonym C, 2010).

Nerovnoměrné vytížení dojících boxů

Experimentálně bylo prokázáno, že aktivita dojnic ve stáji vzroste po příchodu ošetřovatele v ranních hodinách, kdy se zvířata začínají krmit a navštěvují robota. Vyšší % krav bylo pozorováno v AMS kolem 8 hod ráno až do 13 hod odpoledne a tento trend opět nastal v 15 hod odpoledne a pokračoval do 19 hod večer.

Nejvyšší počet dojnic, jež se nacházely v čekárně před robotem, byl od 8 hod do 11 hod dopoledne a pak opět od 15 hod odpoledne do 18 hod večer. Nejnižší návštěvnost robota byla prokázána od 0 hod v noci do 6 hod ráno. V průměru jdou dojnice 2,7 krát denně do robota, ale nočního klidu a polední přestávky se zvířata nechtějí vzdát (**Wagner-Storch, 2003**).

Vyšší riziko produkčních poruch

Zvyšování dojivosti v důsledku vnějšího ekonomického tlaku pomocí šlechtění, efektivnější výživy zvířat a především zvyšování frekvence dojení přináší vzrůstající riziko výskytu četných produkčních poruch, většinou metabolického charakteru či poruch sekrece mléka tím, že se snižuje přirozená odolnost dojnic vůči podmínkám vnějšího prostředí (**Hanuš a kol., 2006**). Výskyt mastitidy ve stádech kolísá mezi 12 až 40% a v některých chovech dosahuje 50 až 80%. Snížení produkce mléka v důsledku mastitidy dosahuje 3,2 až 25%, což představuje značnou ekonomickou zátěž pro podnik (**Stádník a kol., 2006**). Navíc dojnice postižené akutní mastitidou představují jisté zdržení v provozu dojicího robota, jelikož jsou hůře dojitelné a po každé z nich je nutný lokální proplach celého zařízení. Několika minutové zdržení může při vyšší četnosti narůst ve větší problém a nepříznivě tak narušit časový snímek celé skupiny (**Anonym A, 2010**).

Zanedbávání přímé individuální péče

Na moderních farmách dojnic je do značné míry individuální přístup nahrazován pomocí automatického snímání dat, radiového přenosu informací a jejich vyhodnocování pomocí počítače. Řada takto získaných údajů může sloužit nejen k řízení užitkovosti, reprodukce a ekonomiky chovu, ale signalizovat i zdravotní poruchy a sloužit k včasné diagnostice a terapii. Je nutné však zdůraznit, že nepřímá individuální péče pomocí technických zařízení pro záznam a vyhodnocování informací nezabývá chovatele povinnosti zabezpečit nejméně jednou denně fyzickou kontrolu zvířat (**Doležal a kol., 2004**).

Snížení dojivosti v teplém prostředí

Srovnávací studie vyhodnocující rozdíly mezi dojivostí krav dojených v dojárnách a v AMS v Itálii prokázala, že teplé roční období negativně ovlivňuje mléčnou užitkovost. Přičemž snížení mléčné užitkovosti bylo vyšší u dojníc dojených v AMS oproti dojnicím dojeným konvenčním způsobem. Také se snížila frekvence dojení během teplého období u dojnic ze stáda dojeného pomocí automatického systému. Pozitivní účinky robotizovaného dojení na dojivost v optimálních teplotních podmínkách jsou prokazatelné, ale je třeba vzít v úvahu i faktor globálního oteplování, jež do budoucna povede k vytvoření nezbytných opatření, které sníží nepohodlí spojené s návštěvou robota při vyšších teplotách prostředí (Speroni a kol., 2006).

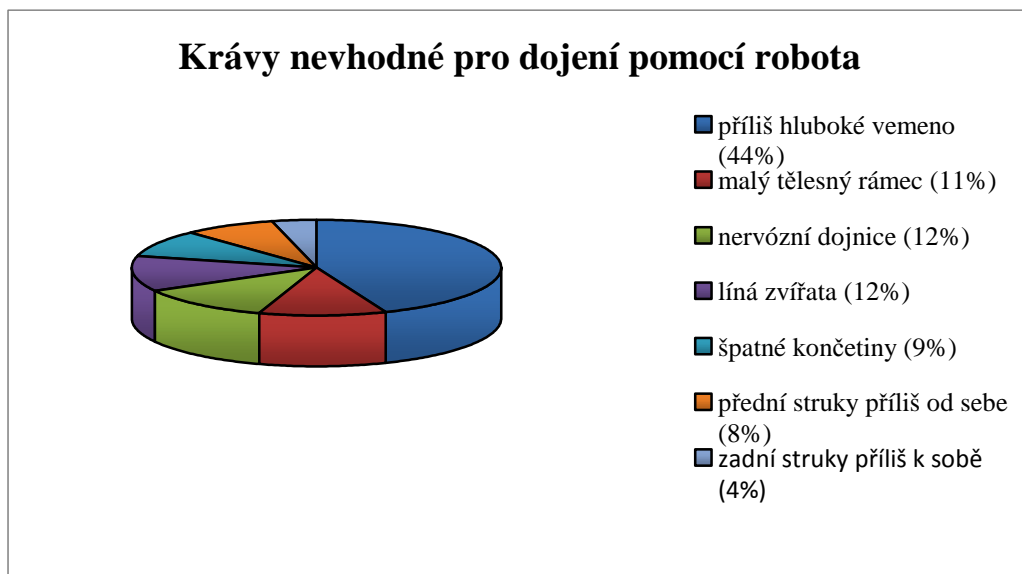
Vyřazování dojených krav

Některým dojnicím rameno robota není schopno nasadit strukové násadce. Problémem je utváření vemene nevyhovující parametrům dojícího automatu. I krávy po porodu, jež mívají mléčnou žlázu naduřelou a dojnice na třetí a čtvrté laktaci, které mají vemena příliš nízko vlivem již povadlých vazů, se setkávají s problémy v dojící jednotce (Tatarčíková, 2006).

Dalším negativním vlivem je charakter dojeného zvířete. Příliš temperamentní dojnice vnášejí neklid do stáje, taktéž mohou poškodit dojící techniku. Problematická jsou rovněž líná zvířata, která nejdou pravidelně k dojení a zůstávají v boxech. V grafu č. 2 jsou znázorněny jednotlivé příčiny vyřazování dojených krav (Huber, 2008).

Graf č. 2

Krávy nevhodné pro dojení pomocí robota

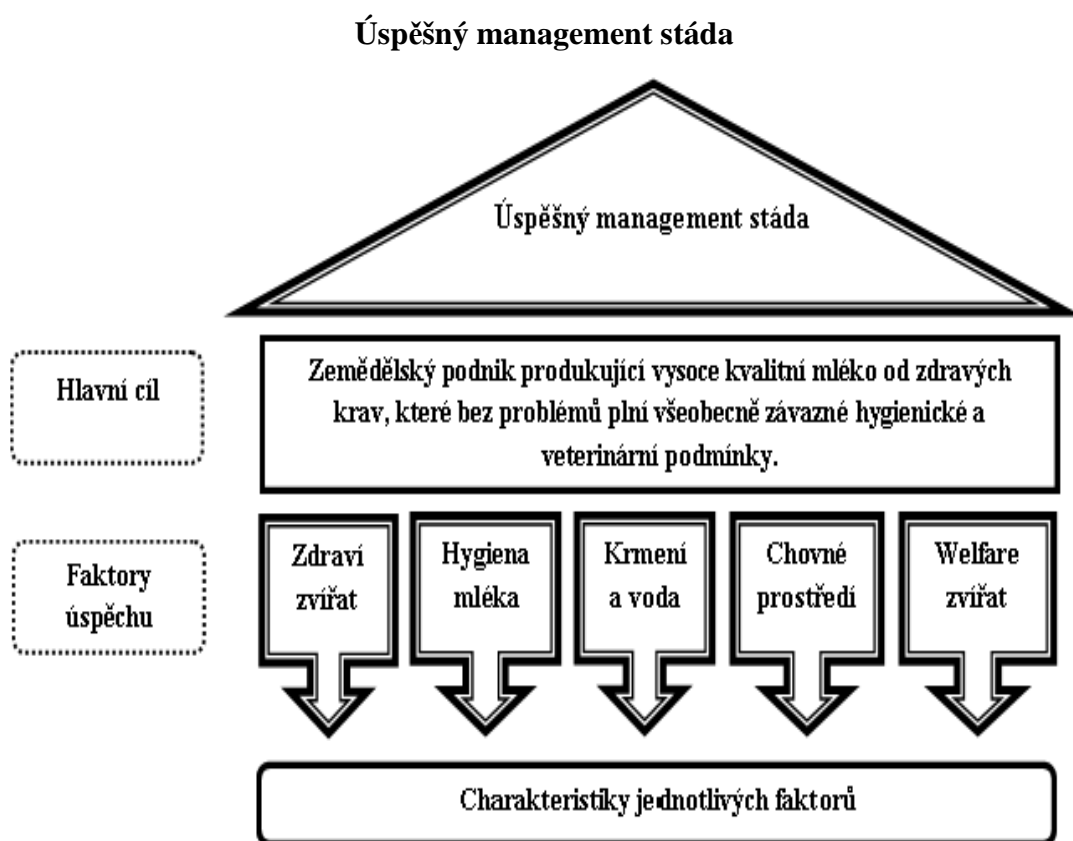


Zdroj: Huber (2008)

2.1.4.3 Celkový vliv AMS na management stáda

System AMS pozitivně ovlivňuje zdraví zvířat, hygiena získávání mléka pomocí robota je na vysoké úrovni, kráva při dojení dostane dávku jadrných krmiv adekvátní její užitkovosti, také se mnohonásobně zvýší úroveň welfare chovaných zvířat, vliv na chovné prostředí taktéž není zanedbatelný. To vše dohromady představuje zvýšení efektivity mléčné výroby. Jednotlivé faktory vedoucí k úspěchu při vedení mléčné farmy jsou znázorněny ve schématu č. 2 (IDF, 2004).

Schéma č. 2



Zdroj: IDF (2004)

Charakteristiky jednotlivých faktorů

Zdraví zvířat - zvířata produkující mléko musí mít zajištěna kvalitní a efektivní zdravotní péči přímo ve stáji, taktéž proces získávání mléka a zařízení k tomuto účelu používaná nesmí dojnice zraňovat.

Hygiena mléka - mléko musí být získáváno a uloženo dle všeobecně uznávaných hygienických podmínek.

Krmení a voda - krávy musí dostávat kvalitní a zdravotně nezávadné krmivo i vodu.

Chovné prostředí - krávy musí mít zajištěny optimální podmínky prostředí, v němž jsou chovány.

Welfare zvířat - zvířata musí být chována dle principů, v nichž je zahrnuta svoboda od hladu a žízně, svoboda od nepohodlí, svoboda od bolesti či zranění popř. onemocnění, svoboda od strachu, svoboda vykonávat přirozené projevy chování zvířat (IDF, 2004).

2.2 MOTIVAČNÍ SYSTÉM AMS

Krávy musí být dostatečně motivovány, aby dobrovolně navštívily box dojícího robota několikrát denně. Toho lze docílit pouze tak, že dojnice při každé správně načasované návštěvě dostane dávku granulovaného jádra, nejlépe dochucenou glycerolem aj. Aby tohoto bylo dosaženo, musí být krmná dávka sestavena takovým způsobem, kdy energie obsažená v jádru na robota bude vždy minimálně o 10% vyšší než energie obsažená v objemovém krmivu na krmném stole. Tato skutečnost nutí krávy hledat energetický deficit jinde - v AMS.

Krmnou dávku musí zootechnik vždy přizpůsobit celé skupině dojnic dojených na robotech. Účinná minimální dávka jádra v dojícím boxu jsou 2 kg, maximální pak 8 kg za den. U vyšší dávky hrozí, že dojnice nestihne celou dávku během návštěvy sežrat, zbytek pak zůstává ve žlabu a je při tom k dispozici další dojnici, která přijde do robota, přičemž dávka převyšuje optimum, na něž má daná dojnice skutečně nárok (**Anonym A, 2010**).

Pokud platí, že 8 kg jádra dodá energii pro produkci 16 litrů mléka, je snadné vytvořit modelovou situaci pro krmnou dávku, např.:

- průměrná denní produkce skupiny je 30 l mléka
- jádro na robota zajistí energii pro produkci 16 l mléka
- objemová krmná dávka podávaná mimo AMS zajistí energii pro produkci až 23 l mléka.

Software dojících robotů automaticky vypočítá příděl jádra pro každou dojnici podle její aktuální produkce. Stejně tak denní dávku dělí podle počtu návštěv a zajišťuje tím, že každá dojnice má v rámci 24 hodin přesně tolik jádra, kolik skutečně potřebuje na tvorbu mléka. Jestliže dojnice z nějakého důvodu nestihne svůj denní příděl vyčerpat, je tento zbytek rozpočítán do dávky na příští den.

Pokud kráva z již výše zmíněné modelové skupiny dojí denně 35 l mléka a navštěvuje robota 3x denně, dostane při každé návštěvě 2 kg jádra ($35 \text{ l} - 23 \text{ l} = 12 \text{ l}$, $12 \text{ l} / 2 \text{ kg} = 6 \text{ kg}$, $6 \text{ kg} / 3 \text{ návštěvy} = 2 \text{ kg jádra} / 1 \text{ návštěva AMS}$).

Při dodržení tohoto principu není problém s počtem návštěv v robota (**Anonym A, 2010**).

Ukazatelem správného nastavení je tzv. počet odmítnutí, což představuje dobu, kdy kráva vejde do robota dřív, než nastane vhodná doba k jejímu podojení a robot jí tedy ihned vypustí. Ideálně se tato hodnota pohybuje okolo 1,5, tj. na každá dvě podojení připadne jedno odmítnutí. Optimální frekvence je 2,5 dojení na dojnici a den. Pokud je tomu tak, krávy se snaží chodit do robota a celý systém automatického dojení funguje (**Anonym A, 2010**).

2.3 VÍCEČETNÉ DOJENÍ

Zájem o vliv četnosti dojení na mléčnou užitkovost a složení mléka se zvýšil v důsledku snahy redukovat pracovní náklady (dojením méně než dvakrát denně) nebo v důsledku úsilí vyvinout plně automatizované systémy dojení s možností vícečetného dojení.

Vícečetné dojení se stalo rozšířenou praxí, protože prokazatelně zvyšuje mléčnou užitkovost. Dojení třikrát denně je na farmách rozšířeno hlavně v Severní Americe a v Izraeli. Průměrně byla u těchto dojnic zjištěna vyšší mléčná užitkovost v porovnání s dojnicemi dojenými dvakrát denně (8534 kg resp. 7594 kg mléka). V roce 1993 v USA činil podíl třikrát denně dojených krav již 14,5% a podíl stád 4,7%. V současné době se již tento podíl zvýšil na 30% a u velkokapacitních stájí nad 800 dojnic je tato rutina zastoupena 100%. V posledních letech se ve světě započala analyzovat i možnost dojení dokonce 4,5 až 6 krát denního (**Doležal, 2002**).

2.3.1 Výzkum vícečetného dojení v ČR

Čeští chovatelé projevují zájem o téma vícečetného dojení již desítky let (zvláště po návštěvách v USA a Izraeli). K zodpovězení aktuálních otázek spojených s třikrátdenním dojením v našich stádech bylo uskutečněno několik pokusů a sledování. I v podmínkách českých chovů se zjistilo, že čím vyšší užitkovost, tím větší efekt.

Sledované holštýnské dojnice byly rozděleny na tři skupiny podle počáteční denní dojivosti v 10 dnech laktace. Skupina do 25 kg (A), skupina do 35 kg (B) a skupina nad 35 kg mléka (C). Vyčlenily se dojnice pro dvakrátdenní a třikrátdenní dojení a to v pravidelných intervalech 2x12, resp. 3x8 hodin. Výsledky sledování uzavřených laktací jsou uvedeny v následující tabulce č. 1 (**Doležal, 2000**).

Tabulka č. 1

Efekt změny užítkovosti za normovanou laktaci [kg mléka]

Skupina	Počet ukončených laktací	Jednotka	Četnost dojení denně		Nárůst užitk. [%]
			dvakrát	tříkrát	
A	148	kg	5422 ± 720	5498 ± 695	1,4
B	102	kg	6228 ± 801	6776 ± 801	8,8
C	48	kg	7122 ± 788	8468 ± 922	18,9

Zdroj: Doležal (2000)

Krávy s počáteční dojivostí nižší než 25 kg mléka (A) zaznamenaly při tříkrátdenním dojení zcela zanedbatelný vzestup. U skupiny B byl vzestup již výraznější, avšak nikoliv oslňující. Krávy s počáteční dojivostí vyšší než 35 kg (C) však učinily velmi zajímavý pokrok (18,9%). Tyto výsledky jednoznačně vypovídají o tom, že pozitivní vliv četnosti dojení se výrazněji projevuje u krav s vyšší užítkovostí. To podporuje hypotézu, že tato zvířata v periodě mezi jednotlivými dojeními zintenzivňují proces tvorby mléka oproti kravám dojeným pouze dvakrát denně.

Ukazuje se, že v raném stádiu laktace je vliv četnějšího dojení výrazně silnější, než v období pozdějším. Zvláště výrazný rozdíl je zaznamenáván v 3. až 14. týdnu laktace. Po tomto období se často zaznamenávají konstantní sekrece i při delších periodách mezi dojeními (12 hod). To do určité míry potvrzuje premisu, že čím je vyšší dojivost, tím je větší i efekt vyšší četnosti dojení, ale zároveň i to, že nikoliv všechny krávy ve stádě jsou vhodné pro tříkrátdenní dojení (**Doležal, 2000**).

2.3.1.1 Vliv vícečetného dojení na složení mléka

V pokusech se mj. zjišťovaly základní ukazatele složení mléka a jejich změny v průběhu laktace. Obsah tuku a bílkovin byl zjišťován individuálním odběrem vzorků v dojárně v intervalu 14 dnů. Výsledky tohoto sledování jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2

Změna obsahu tuku a bílkovin za normovanou laktaci

Skupina	Jednotka	Četnost dojení za den				Změna v % obsahu	Změna v produkci
		2x		3x			
		%	kg.laktace ⁻¹	%	kg.laktace ⁻¹	100%=2x denně	100%=2x denně
A	% tuku	3,84	208,2	3,79	208,4	2,1	0,1
	% bílk.	3,48	189,9	3,46	190,2	0,6	0,1
B	% tuku	3,77	234,8	3,69	250,0	2,2	6,5
	% bílk.	3,45	214,9	3,39	229,7	1,8	6,9
C	% tuku	3,62	257,8	3,51	297,2	3,1	15,3
	% bílk.	3,46	246,4	3,40	287,9	1,8	16,8

Zdroj: Doležal (2000)

Z výsledku pokusů bylo patrné, že celková produkce tuku a bílkovin se u dojnic s třikrátdenním dojením zvýšila (oproti dojnicím dojeným dvakrát denně), avšak tato vyšší produkce souvisí s vyšší užitkovostí a nikoliv s vyšším procentickým obsahem. U asi 10% krav došlo i k efektu nižší celkové produkce tuku a bílkovin, protože jejich produkce nestoupala adekvátně se vzestupem užitkovosti (**Doležal, 2000**).

2.3.1.2 Vliv vícečetného dojení na zdraví mléčné žlázy

Při výzkumu byl analyzován i vztah mezi frekvencí dojení a počtem somatických buněk v mléce, včetně četnosti výskytu onemocnění vemene. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3

Počet somatických buněk v mléce a četnost onemocnění mléčné žlázy

Období laktace	Průměrný počet somatických buněk [v tis/ml mléka]		Rozdíl v % 100% = 2x denně
	dvakrát	<u>dojení denně</u> třikrát	
1. (do 30 dní laktace)	235	225	95,7 ↓
2. (do 100 dní laktace)	212	164	77,4 ↓
3. (do 200 dní laktace)	223	179	80,3 ↓
4. (krátce před zasušením)	264	225	85,2 ↓
Četnost výskytů klinic. onem. vemene v % stavů	22,2	20,4	91,9 ↓
Doba onem. ve dnech	8,9	6,4	71,9 ↓

Zdroj: Doležal (2000)

Výsledky vykazují výrazné rozdíly v počtu somatických buněk u skupin s dvou a třikrátdenním dojením. Skoro všechny uzavřené laktace vedly při zvýšené četnosti dojení ke snížení počtu somatických buněk. Ze sledování rovněž vyplynulo, že i když se počet somatických buněk při třikrátdenním dojení snížil až o 24%, četnost výskytu klinického onemocnění vemene byla v obou skupinách nevýznamně rozdílná. Podstatnější rozdíl byl však v délce trvání (počet dnů) onemocnění mléčné žlázy. Zcela zřejmě působením častějšího vydojování došlo v důsledku tzv. „vyplachovacího efektu“ k rychlejší normalizaci stavu. Pokud je tedy vemeno třikrát za den vyprazdňováno, tak jsou patogenní zárodky z mléčné žlázy odstraněny rychleji. Z těchto poznatků vyplývá význam častějšího vydojování mastitidních krav i v podmínkách s trvale dvakrátdenním dojením. Zkrácení doby vyléčení o více než tři dny má obrovský ekonomický efekt (Doležal, 2002).

2.3.1.3 Ostatní zootechnické aspekty

Kromě výše uvedených ukazatelů se mj. sledovaly i následující interakce:

Účinek vícečetného dojení na mléčnou užitkovost u dojnic v různých laktacích. Maximální efekt se zjistil u krav na 1. laktaci, které dosáhly při třikrátdenním dojení o 18% vyšší užitkovosti, oproti dojnicím ve skupině dojené dvakrát denně, kdežto starší dojnice dosáhly zvýšení pouze 14%. Vysvětluje se to příznivým působením častějšího snižování tlaku ve vemeni mladých zvířat, které mají oproti multiparám menší velikost a kapacitu.

Z uzavřených laktací vyplývá i poznatek o **lepší perzistenci laktace**, pokud bylo započato s třikrátdenním dojením v tom nejranějším období. Pozitivní účinek třikrátdenního dojení částečně přetrvává i po přechodu na dvakrátdenní dojení.

Výše vrcholu mléčné produkce je u třikrátdenního dojení vyšší a je **dosahována později** (7. resp. 9. týden), zvláště u primipar. Zvýšená laktace byla zaznamenávána i v pozdější fázi laktace (po 4. měsíci), a to nezávisle na pořadí laktace.

Reakce zvýšené užitkovosti na změnu frekvence dojení byla **okamžitá** (do 48 hodin). Časové rozložení nádojů při frekvenci dojení 3x8 hodin činilo v rozmezí 1. 30,5-35,6%; 2. 28,4-33,7%; 3. 27,4-36,4%; tj. s neprůkaznou tendencí vyššího ranního nádoje.

Z orientačních odběrů a vážení krmiv se zjistil **vyšší příjem sušiny**, a to zvláště v 2. polovině laktace, který byl adekvátní zvýšené užitkovosti.

Bohužel byly zjištěny **větší ztráty hmotnosti v průběhu laktace** u skupin s tříkrátdenním dojením. Proto bude nutné výzkumně připravit metodiku techniky krmení dojnic, které jsou dojeny více než dvakrát denně. V experimentu byl zaznamenán pokles hmotnosti v třetím měsíci laktace o 37,4 kg oproti skupině dojené dvakrát denně.

Při hodnocení reprodukčních ukazatelů byly zaznamenány určité negativní tendence u dojnic tříkrátdenně dojených, protože **servis perioda se prodloužila** o 6,3 dne, přičemž u prvotek o 9,1 dne. **Počet inseminací na zabřeznutí** byl o 0,4 **vyšší** a **délka mezidobí** se bohužel **prodloužila** o 18,8 dní, u prvotek o 22,7 dne (**Doležal, 2002**). Zhoršení reprodukčních parametrů je důsledkem hlubší negativní energetické bilance, což signalizuje, že zvýšený příjem sušiny při tříkrátdenním dojení nestačí kompenzovat v důsledku vyšší dojivosti stoupající energetické nároky (**Kruip a kol., 2002**).

Zaznamenal se i **zhoršený zdravotní stav končetin**, resp. paznehtů. Kulhavost u skupiny s tříkrátdenním dojením se vyskytovala i opakovaně u 23,4% krav (zvláště na vyšším pořadí laktace), zatímco u skupiny kontrolní jen u 16,2%. Tento ukazatel byl však způsoben s velkou pravděpodobností relativně dlouhými cestami po méně vhodném povrchu.

Z hlediska etologických projevů **nedošlo k výrazným posunům struktury životních projevů** kromě častější chůze a poněkud frekventovanějšímu příjmu krmiva.

Ekonomické vyhodnocení tříkrátdenního dojení je velmi komplikované, vzhledem k nestabilnímu trhu s mléčnou surovinou v České republice. Efektivnost vícečetného dojení nezávisí totiž pouze na výši dosažené mléčné užitkovosti, ale na celkovém vyhodnocení přínosů a nákladů, výhod a nevýhod této techniky se zápočtem pracovních a energetických nákladů. Je zcela zřejmé, že toto vše bude přímo ovlivňovat průměrná užitkovost stáda (**Doležal, 2002**).

2.3.2 Souhrn poznatků z tuzemského výzkumu

Dojivost je vlastně funkce počtu sekrečních buněk vemene a jejich metabolizovatelné aktivity. Obě dvě účinné nejsou stálé, ale mění se v průběhu laktace. Poměr, v němž se mění, může být ovlivňován jak managementem stáda, tak krmením či hormonálním ošetřením, avšak hlavní prim stále hraje četnost dojení (**Stelwagen, 2001**).

Současný trend v chovatelsky vyspělých zemích tak směřuje k vícečetnému dojení. Podmínky pro zavedení této pracovní rutiny jsou však striktní, protože vychází především z ekonomiky, resp. rentability produkce mléka. Zvýšená laktace v důsledku tříkrátdenního dojení má v ČR cenový efekt teprve při průměrné užitkovosti stáda vyšší než 9 500 litrů mléka.

Na straně přínosů se tedy započítává zvýšená dojivost až o 25% (zvláště u primipar), vrchol laktace přichází později, zvýšená celková produkce tuku a bílkovin, zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy, snížení počtu somatických buněk. Na straně negativ se musí zohlednit prodloužení servis periody (min. o 5 dní) a délky mezidobí, zhoršená tělesná kondice, větší četnost výskytu onemocnění končetin atd.

Průběžně aktualizované výsledky mohou napomoci chovateli při důležitém rozhodování, jelikož sumarizují prokázané poznatky o vlivu vícečetného dojení krav na jejich mléčnou užitkovost a to jak z fyziologických, tak i technických hledisek, s ohledem na fázi (perzistenci) laktace. Poslední výsledky autorů naznačují dokonce výhodnost tříkrátdenního dojení v druhé polovině laktace, tj. v době, kdy je většina dojnic zabřezlých a v dobré kondici. Avšak tímto směrem je ještě nutné prohloubit poznatky a praktická doporučení (**Doležal, 2000**).

Zajímavostí je, že při současném trendu zvyšování užitkovosti, se na některých farmách v zahraničí praktikuje dojení jedenkrát denně, ať již krátkodobě či dlouhodobě. Začíná se uplatňovat především tam, kde je nadprodukce mléka a potřeba zlepšit organizaci práce na farmě. Krátkodobé dojení, tj. vynechání jednoho dojení jedenkrát v týdnu, nemá výraznější negativní vliv na produkci mléka. Dlouhodobé dojení jedenkrát denně se může uplatnit ke konci laktace, kdy je produkce mléka u vysokoužitkových krav nižší. Avšak je třeba počítat s horším složením mléka při technologickém zpracování. Výsledky pokusu, při němž bylo uplatňováno jedenkrátdenní dojení po dobu jednoho týdne, vykazaly snížení produkce mléka o 24%.

Taktéž klesl obsah laktózy, naopak se zvýšil obsah tuku a somatických buněk. Opětovné dojení dvakrát denně obnovilo produkci mléka na úroveň, jaké bylo dosahováno před pokusem. Dojení jedenkrát denně velmi výrazně snižuje produkci mléka u všech druhů dojených zvířat (**Tančín, 2008**).

2.4 UČENÍ A PAMĚŤ SKOTU

Jednou z účinných a nepostradatelných pomocných metod chovatele k definování optimálního produkčního prostředí je etologie. Stále více si totiž chovatelé uvědomují význam pravidelnosti v denním režimu stáda. Jakékoliv narušení určitého rytmu znamená narušení odpočinku, zvýšení fyzické a psychické aktivity dojnic. Při delším působení rušivých podnětů jsou uváděny v činnost i mechanismy, které vesměs negativně ovlivňují mléčnou užitkovost (**Doležal a kol., 1996**).

Téměř každá změna prostředí vyvolává modifikace v podobě učení zvířat, jež je adaptační změnou chování. Všechny procesy učení můžeme považovat za fyziologické mechanismy přizpůsobení chování ke zlepšení a zrychlení interakcí mezi živočichem a prostředím. Procesy učení tedy vedou téměř vždy k účelnému zlepšení chování. Jen velmi málo jsou však tyto schopnosti zvířat využívány pro zjednodušení technologických podmínek chovu (**Voříšková a kol., 2001**).

2.4.1 Učení

Učení je tedy proces adaptace, jež navíc řídí všechny individuální procesy. Řízením rozumíme rozhodování jedince na základě informací uložených v paměti. Jejich výběr zlepšuje a rozšiřuje celý program chování a úspěšně jej otvírá. Na učení závisí pružnost celého chování, které reaguje na změny v čase a prostoru, ale učení rozhoduje i o významu získaných informací. Rozhodně lze tento proces označit jako skutečný zisk pro život určitého jedince (**Veselovský, 2005**).

Dojení v AMS je dosti spojováno s environmentálními změnami, což vyplynulo z porovnání s klasickým způsobem dojení v dojárnách. Jak již bylo zmíněno, při dojení pomocí automatického systému dochází kráva do dojícího robota dobrovolně, oproti konvenčnímu způsobu, kdy je do dojírny naháněna ve skupinách. Nicméně motivace dojnice nechat se podojit je velice slabá a velmi variabilní. Proto bylo velmi intenzivně studováno několik postupů jak krávy do dojícího boxu nalákat.

Nejsilnější motivací k návštěvě dojícího robota se nakonec jeví odměna v podobě koncentrovaného krmiva, které je zvířeti při návštěvě nabídnuto (**Weiss a kol., 2005**).

Typ učení, při němž se dojnice učí navštěvovat AMS, se nazývá podmíněné chování. Pro klasické podmiňování je charakteristické, že původně neutrální podnět (návštěva robota) se ve spojení s odměnou v podobě potravy stává spouštěčem určitého chování (dojení). Podstatné je vytvoření asociace neboli spojení mezi jistou činností a odměnou.

Dnes již víme, že na určitém místě v centrální nervové soustavě se shromažďují záznamy o učení, které se mohou v mozku navzájem porovnávat a naučený mechanismus znovu vyvolat. Z tohoto důvodu je pro pochopení procesu učení nutná i znalost paměti (**Veselovský, 2005**).

2.4.2 Paměť

Každý tvor musí být schopen využít výsledky získaných zkušeností a dovedností ke svému budoucímu prospěchu. Musíme si již na začátku uvědomit, že zdaleka ne všechny vjemy jsou uchovávány stejně. Všechny události jdou nejprve do krátkodobé paměti, které obvykle říkáme i paměť pracovní nebo operační. Informace se v krátkodobé paměti ukládají řízenou nervovou aktivitou v určitých oblastech mozku. Krátkodobá primární paměť má malou kapacitu, zato však umožňuje okamžité vybavení informací. Po 10 - 20 minutách se získané informace přepíší do dlouhodobé paměti, přičemž je tento přepis založen na syntéze bílkovin a jeho trvalost je zajištěna biochemicky. Z toho tedy vyplývá, že cvičením a opakováním lze přeměnit operační paměť v dlouhodobou sekundární paměť, jež má poměrně velkou kapacitu. Konečně dlouhodobá paměť terciární ukládá dobře konsolidované (ustálené) procesy, jsou v ní uloženy v podstatě nezapomenutelné vědomosti. Zapamatování (retence) je u primární a terciální paměti velmi rychlé, u sekundární paměti je nutné opakování informací než se uloží, jelikož probíhá u tohoto typu paměti retence relativně pomalu (**Veselovský, 2005**).

Studie zkoumající fyziologické a behaviorální dopady změny z konvenčního způsobu dojení na automatický systém u krav s a bez předchozí zkušenosti s AMS vykazuje překvapivé výsledky.

Testovaná zvířata se musela adaptovat pouze na změnu způsobu dojení, jelikož byla chována v jedné stáji (odděleně), management a krmení bylo identické u obou stád (zkušené a nezkušené dojnice). Zajímavé je, že zkušené krávy vstoupily do AMS takřka okamžitě, bez jakéhokoliv zásahu člověka, poté, co byly přesunuty ze stáda dojeného konvenčním způsobem do stáda dojeného pomocí robota. Poměr dobrovolných návštěv první den byl snížený, jelikož je podstatné nastavení AMS na určité souřadnice struků u jednotlivých krav před začátkem prvního automatického dojení. Nicméně tato návštěva, kdy bylo nutno z technických důvodů zkušené dojnice ručně nahnat do dojícího boxu během pokusného období, byla jedinou výjimkou. Skutečnost, že zkušené krávy nevyužívaly robota asi 80 dní (období zasušení - 42 dní, následné rozdojení v dojárně - 35 dní) a jejich okamžitá dobrovolná návštěva robota, ukazuje značnou paměťovou kapacitu dojnic.

Nezkušené krávy bylo nutno do AMS nahnat na první podojení. V průběhu druhé a třetí návštěvy se počet nezkušených zvířat, která potřebovala jen lehkou fyzickou pomoc k tomu, aby vstoupila do dojícího boxu, dosti zvýšil. Nicméně, po třetím dni trénování byly všechny nezkušené krávy schopny vstoupit do robota bez fyzické pomoci ošetřovatelů, stačilo zvířata nahnat do čekárny před AMS.

Během prvních deseti dní dojení systémem AMS byl u nezkušených dojnic pozorován neustále rostoucí poměr dobrovolných návštěv, přičemž 90% poměr dobrovolných návštěv byl dosažen devátý den. Celková dojivost prvních 15 automatizovaných dojení se lišila významně u nezkušených dojnic (87%) a u zkušených dojnic (109%) v porovnání s užitkovostí, které bylo dosahováno v dojárně. Studie zřetelně demonstruje rozhodující efekt adekvátní adaptace krav na změnu systému dojení, avšak poukazuje i na poměrně rychlou schopnost učení u skotu (**Weiss a kol., 2005**).

Zajímavé je také zjištění, že skot si uchovává dlouhodobé vzpomínky na areály, kde je potrava vysoké či nízké kvality. V případě, kdy je paměť zvířete „motivována“ získáním potravy vyšší kvality bylo prokázáno, že je skot schopen vyvolat zpětně vzpomínku po dobu nejméně 30 dní a více. Zatímco paměť „motivována“ vyhnutím se lokalitám s méně kvalitním pastvou dokázala uchovat dlouhodobou vzpomínku na tato místa po dobu pouze do 30 dnů. Tyto příklady taktéž jasně dokládají značný paměťový potenciál skotu (**Jensen, 2009**).

2.5 HLAVNÍ DOJENÁ PLEMENA SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE

Populace skotu v ČR se dělí zhruba na dvě velké vyrovnané skupiny, jež přesahují lehce počet 400 tis. krav. Je to plemeno českého strakatého skotu, které zaznamenalo v posledním desetiletí poměrně významný pokles stavů a plemeno černostrakatého holštýnského skotu, jehož počty postupně narůstají. Počátkem roku 2003 bylo zastoupení obou plemen téměř shodné (47,5 resp. 46,4%). V roce 2009 již stavy holštýnského skotu (212 367 ks v KU) mírně převýšily počty českého strakatého skotu (210 000 ks v KU). Ostatní plemena (jersey, montbeliard, ayrshire aj.) jsou zastoupena v zanedbatelné míře, tj. 5,5% z celkového stavu dojeného skotu (Sambraus, 2006).

2.5.1 Český strakatý skot

Je původním plemenem na území České republiky. Vznikl ve 30. letech 20. století sloučením všech rázů strakatého skotu chovaného v Čechách a na Moravě. Zákonem bylo povoleno používat k plemenitbě pouze býky odpovídající chovnému cíli plemene. Začátkem 70. let bylo započato, vedle využití ayrshirského skotu, se zušlechťováním českého strakatého skotu pomocí plemene červené holštýnské. Realizací komplexního selekčního programu byly cíleně využívány přednosti obou plemen s tím, že se dosáhlo žádoucí variability (Šarapatka, 2003).

Tento trend byl změněn v roce 1997, kdy Svaz chovatelů českého strakatého skotu upřednostnil upevnění tradičních kvalit tohoto plemene plemenitbou pouze v rámci strakaté populace (shodného fylogenetického původu). V dnešní době je český strakatý skot součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu, rozšířené na všech kontinentech. Požadován je skot kombinovaného produkčního zaměření se zvýrazněnými znaky mléčnosti, středního až většího tělesného rámce, dobrého osvalení a harmonického zevnějšku.

Užitkový typ tohoto plemene byl maso-mléčný, dříve vyjádřený poměrem mléčné a masné užitkovosti 60-66 : 34-40. Dnes je kladen důraz na určité procentické zastoupení nejen těchto „tradičních užitkových parametrů“, ale i začlenění nových pohledů v rozsahu cca 15%, které jsou vyjádřením celostního pojetí konstitučního zdraví zvířat (fitness) (Bouška a kol., 2006).

Širší typová varianta strakatého skotu v rámci populace a jeho adaptabilita na rozdílné chovatelské podmínky usnadňují chovatelům volbu vhodného produkčního využití. Osvědčuje se také pro užitkové křížení s dojnými plemeny i pro chov bez tržní produkce mléka (**Bouška a kol., 2006**).

Mezi přednosti českého strakatého skotu patří dobrá mléčná užitkovost, tj. 6 500 - 7 500 l mléka za laktaci při tučnosti 4,1% a obsahu bílkovin 3,5%. Uspokojivá je i produkce kvalitního hovězího masa, kdy se hmotnost dojnice pohybuje okolo 650 až 750 kg. Také dobrá plodnost provázená dlouhovýkonností (věk/celkové množství nadojeného mléka) spolu s dobrým zdravím (nižší frekvence mastitid a onemocnění končetin) a menší náročností na jadrná krmiva jsou velkou výhodou tohoto plemene. Zvířata se vyznačují klidným temperamentem (**Bouška a kol., 2006**).

Český strakatý skot dosahoval v kontrole užitkovosti za rok 2008-2009 průměrné produkce 7 000 l mléka za laktaci. Prokázána byla tučnost mléka 4,01% a obsah bílkovin 3,43% (**Kvapilík a kol., 2009**). Parametry důležitých reprodukčních ukazatelů u tohoto plemene jsou následující: průměrná délka mezidobí od 396 až do 400 dní, délka inseminačního intervalu se pohybuje v průměru okolo 75 až 83 dní, délka servis periody od 95 do 100 dní (**Keclík a kol., 2001**).

Obrázek č. 16-17

Český strakatý skot



Zdroj: Anonym F (2010)



Zdroj: Anonym F (2010)

2.5.2 Holštýnský skot (syn. holštýnsko-fríský)

Holštýnský skot je nejpočetnější a z pohledu produkce mléka i nejužitečnější populací zvířat mezi všemi kulturními plemeny skotu na světě. Současně nelze opomenout jeho roli při zvelebování mnoha místních plemen i vzniku plemen nových (**Bouška a kol., 2006**).

Zvláštní kapitola ve světové historii chovu černostrakatého skotu byla psána v Severní Americe, kam byly jeho první dovozy směřovány už od roku 1621 převážně z Nizozemska a severního Německa. Vývoj populace v Severní Americe byl od evropského značně odlišný a šlechtění bylo zaměřeno výhradně na vysokou produkci mléka, velký tělesný rámec a ušlechtilost. Plemeno bylo nazýváno podle země původu holštýnsko-fríské, v roce 1994 bylo v USA přejmenováno na holštýnské (**Sambraus, 2006**).

V současné době je možné považovat populaci tohoto plemene za celosvětově otevřenou. Znamená to, že jsou při šlechtění využívány špičkové genetické zdroje z celého světa. Rozvojem biotechnologických metod v reprodukci (inseminace, přenos embryí aj.) expandoval tento skot prakticky do všech kontinentů. Z čehož také vyplývá, že černostrakaté plemeno má významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti různým klimatickým podmínkám. Avšak je dosti náročné na kvalitu výživy (**Šarapatka, 2003**).

Pro plemeno je charakteristické černostrakaté zbarvení těla s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdu či lysinu. Přesto se u tohoto plemene rodí určité procento (3-10%) zvířat s recesivně homozygotním založením pro červenostrakaté zbarvení. V posledních dvou dekadách jsou červenostrakatě zbarvení plemenci žádáni k zušlechťování strakatých i hnědých plemen skotu (**Urban, 1997**).

Užitkový typ tohoto ranného plemene je mléčný, průměrná užitkovost v ČR je 8 000 l mléka za laktaci při tučnosti 3,8% a obsahu bílkovin 3,3%. Tělesný rámec zvířat je velký, obdélníkový s hlubokým, prostorným hrudníkem. Dospělé krávy dosahují kohoutkové výšky od 145 do 156 cm a hmotnosti 650 až 700 kg. Svalstvo je méně vyvinuté, končetiny jsou suché. Vemeno musí být prostorné, pevně upnuté a silně žlaznaté (**Frelich a kol., 2001**).

Tělesná stavba, mechanika pohybu a fundament musí odpovídat vysokým nárokům, jež jsou na holštýnský skot kladeny.

Parametry vemene splňují požadavky moderní dojící techniky, včetně AMS. Dojnice jsou převážně klidného temperamentu (**Brade a kol., 2003**).

V kontrole užítkovosti za rok 2008-2009 byly zjištěny u holštýnského skotu chovaného v ČR zajímavé výsledky. Užítkovost dosahovala 9 250 l mléka, přičemž obsah bílkovin byl 3,25% a tučnost dosahovala hodnoty 3,78% (**Kvapilík a kol., 2009**). V roce 2008 dosahovaly důležité reprodukční ukazatele takovýchto hodnot: délka inseminačního intervalu od 111 až do 122 dní, délka servis periody od 165 až do 172 dní, délka mezidobí se pohybovala v rozmezí 426 až 487 dní (**Maršálek a kol., 2008**).

Obrázek č. 18-19

Černostrakatý holštýnský skot



Zdroj: Anonym G (2010)



Zdroj: Anonym H (2010)

3. MATERIÁL A METODIKA

Tato diplomová práce si kladla za cíl zanalyzovat využití provozní kapacity dojících robotů v systému svobodného pohybu zvířat. V rámci studie byly analyzovány data ze sedmi zemědělských podniků. Pět podniků se nachází v Jihočeském kraji, jeden podnik je lokalizován v jihočeské části kraje Vysočina, další podnik hospodaří v kraji Pardubickém. Všechny farmy se rozhodly dát šanci progresivní technologii automatizovaného dojení, přičemž jedním z výběrových kritérií byl typ dojícího robota, což představoval model Astronaut A3 od nizozemského výrobce Lely.

3.1 MATERIÁL

Ve všech stádech byla výlučně zastoupena dvě hlavní plemena dojeného skotu - holštýnský (zkratka H) a český strakatý skot (zkratka C). Sledovanými parametry u skupin krav byly velikost stáda a průměrná užitkovost, také byly zaznamenávány důležité reprodukční ukazatele, kam patří inseminační interval, servis perioda a délka mezidobí. Kvůli snazší orientaci byly hodnoty sledovaných parametrů zapsány do tabulky č. 4.

Tabulka č. 4

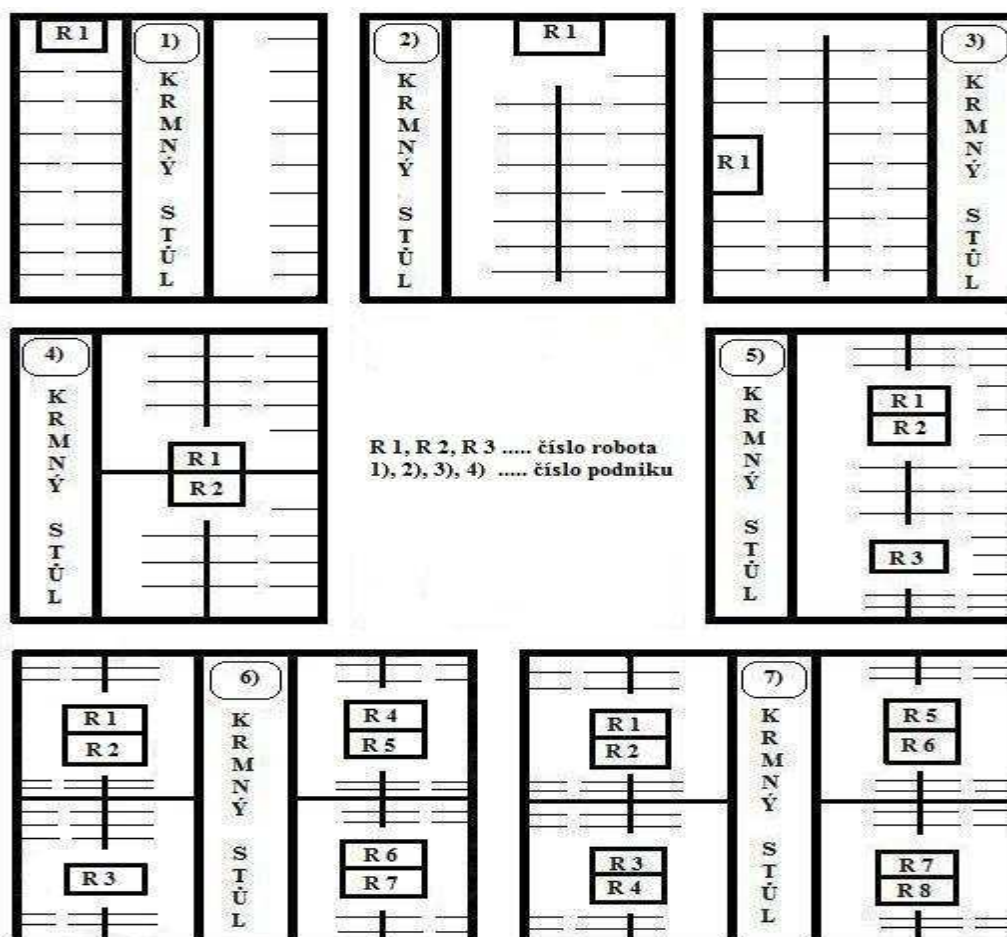
Parametry sledované u stád

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Průměrný počet dojnic ve stádě [ks]	Průměrná denní užitkovost [kg mléka]	Inseminační interval [dny]	Servis perioda [dny]	Mezidobí [dny]
1.	H	59	40,43	76	141	412
2.	C	51	24,83	62	97	398
3.	C	73	21,04	85	112	395
4.	H (30% stáda)	97	22,92	59	89	401
	C (70% stáda)					
5.	H (40% stáda)	165	26,75	84	125	405
	C (60% stáda)					
6.	H	377	30,16	75	118	395
7.	H	201	27,01	86	132	415
	C	160	22,74			

Pro ucelení celkové představy o prostředí farmy, v níž byly dojnice chovány a dojeny za pomoci AMS, bylo vloženo schéma produkčních stájí. Ve všech podnicích je používána technologie volného ustájení se svobodným pohybem zvířat.

Schéma č. 3

Schéma produkčních stájí



3.2 METODIKA

Farmy byly segmentovány dle vybraných kritérií, jako velikost podniku, počet instalovaných robotizovaných dojících jednotek, také bylo zohledněno plemeno chovaného skotu a v neposlední řadě i typ vlastnictví podniků. Princip motivačního systému krmení dojníc byl ve všech podnicích shodný.

Se souhlasem firmy Lely nám byla poskytnuta demoverze pro práci s daty. Datové podklady byly získány na jednotlivých farmách z programu T4C (Time for Cows) a exportovány do datových souborů pro použití v programu MS Excel.

Program T4C je řídicí jednotkou AMS sloužící ke komunikaci, pro kontrolu a vlastní ovládání většiny funkcí dojícího robotu, taktéž deponuje veškeré informace a umožňuje zpětně nahlížet do datové historie dojení. Data byla vyhodnocena za období od 01.01.2009 do 30.11.2009 (334 dní). Ukázka datového souboru je vložena v příloze - obrázek č. 20.

Sledovanými ukazateli byly počet dojnic, průměrná užitkovost/dojnici, počet dojení/robota, počet dojení/dojnici, počet odmítnutí/dojnici, čas dojení/robota, čas volna/robota, počet problémových dojnic odmítajících návštěvu robotu. Informace pro analýzu problémových dojnic, jež bylo nutné do robotu doprovázet, nám byly poskytnuty přímo chovateli. Pro přehlednost byly hodnoty veškerých kritérií vepsány do tabulky č. 5.

Tabulka č. 5

Třídící kritéria pro podniky

Číslo podniku	Velikost podniku	Datum první instalace AMS	Počet robotů [ks]	Počet krav/1 AMS	Typ vlastnictví
1.	malý	18.09.2007	1	59	soukromé
2.	malý	01.04.2008	1	51	soukromé
3.	malý	16.06.2008	1	73	soukromé
4.	střední	14.04.2008	2	49	družstvo
5.	střední	10.05.2006	3	55	družstvo
6.	velký	11.01.2007	7	54	družstvo
7.	velký	02.08.2006	8	45	družstvo

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 PRŮMĚRNÁ UŽITKOVOST V JEDNOTLIVÝCH PODNICÍCH

V tabulce č. 6 a v grafu č. 3 jsou uvedeny hodnoty průměrné denní užitkovosti, které bylo dosahováno v jednotlivých podnicích. Nejvyšší užitkovost (40,43 kg) vykazoval podnik č. 1. Druhá nejvyšší užitkovost byla dosahována v podniku č. 6 (30,16 kg). Hodnoty nejnižší užitkovosti byly v podniku č. 3 (21,04 kg). Jak uvádí **Doležal (2000)** dojnice s počáteční dojivostí vyšší než 35 kg dosahují při vícečetném dojení poměrně výrazného zvýšení užitkovosti (18,9%). Avšak krávy, jež dojí na začátku laktace méně než 25 kg mléka, zaznamenaly při vícečetném dojení, na jehož principu AMS pracuje, takřka zanedbatelný vzestup dojivosti (1,4%). To do určité míry podporuje premisu, že čím je vyšší dojivost, tím je větší i efekt vyšší četnosti dojení.

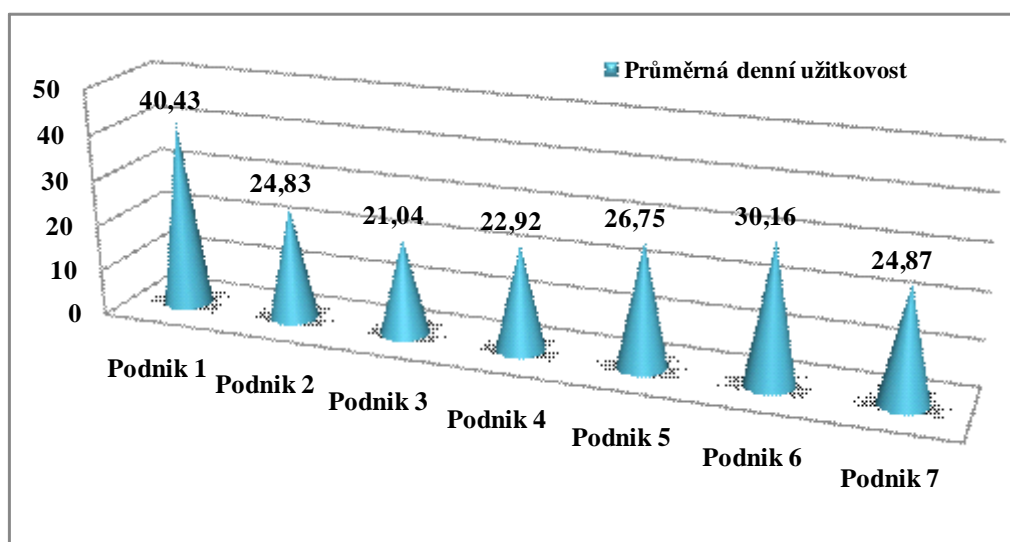
Tabulka č. 6

Průměrná užitkovost v jednotlivých podnicích [kg mléka]

Číslo podniku	Průměrný počet dojnic ve stádě [ks]	Průměrná denní užitkovost [kg mléka]
1.	59	40,43
2.	51	24,83
3.	73	21,04
4.	97	22,92
5.	165	26,75
6.	377	30,16
7.	361	24,87

Graf č. 3

Průměrná užitkovost v jednotlivých podnicích [kg mléka]



4.1.1 PRŮMĚRNÁ UŽITKOVOST VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

Z tabulky č. 7, v níž byla zaznamenána průměrná užitkovost vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku, je zcela zřejmé, že nejvyšší průměrné denní užitkovosti bylo dosahováno v malých podnicích, které jsou soukromého charakteru (28,79 kg). Oproti tomu podniky střední velikosti, družstva, vykazují nejnižší dosahovanou užitkovost (25,22). Dle **Rodenburga (2002)** nabízí robotizované dojení velmi dobrou příležitost mléčným stádům o velikosti od 60 do 200 ks krav. Dojírnová technologie pro stádo do 200 ks dojnic je příliš drahá a není dostatečně upotřebitelná, dojící robot je tedy ekonomičtější řešením. Taktéž **Anonym C (2010)** tvrdí, že pro malá stáda jsou dojící roboti výhodní. Zejména tam, kde by bylo nutno budovat prostor pro dojírny a zázemí.

Tabulka č. 7

**Průměrná užitkovost vzhledem k velikosti podniku a typu vlastnictví podniku
[kg mléka]**

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Průměrná denní užitkovost [kg mléka]
1., 2., 3.	malý	soukromé	28,79
4., 5.	střední	družstvo	25,22
6., 7.	velký	družstvo	27,34

4.1.2 PRŮMĚRNÁ UŽITKOVOST VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

Tabulka č. 8 vykresluje průměrnou užitkovost s ohledem na plemennou příslušnost dojnic. Zcela nepochybně byly nejvyšší hodnoty zaznamenány u dojnic holštýnského skotu (40,43; 30,16 a 27,01 kg). Dojnice českého strakatého skotu měly dojivost nejnižší (24,83; 21,04 a 22,74 kg). Stáda, v nichž jsou zastoupena obě plemena současně, dosáhla hodnot (22,92 a 26,75 kg), jež se takřka rovnají průměru mezi již výše zmiňovanými plemeny. V kontrole užitkovosti za rok 2008-2009 byly zjištěny u holštýnského skotu chovaného v ČR zajímavé výsledky. Užitkovost dosahovala 9 250 l mléka, přičemž obsah bílkovin byl 3,25% a tučnost dosahovala hodnoty 3,78%, jak uvádí **Kvapilík a kol. (2009)**. Český strakatý skot dosahoval v kontrole užitkovosti za rok 2008-2009 průměrné produkce 7 000 l mléka za laktaci. Prokázána byla tučnost mléka 4,01% a obsah bílkovin 3,43%, taktéž podle **Kvapilíka a kol. (2009)**.

Tabulka č. 8

Průměrná užitkovost vzhledem k plemeni skotu [kg mléka]

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Průměrná denní užitkovost [kg mléka]
1.	H	40,43
2.	C	24,83
3.	C	21,04
4.	H a C	22,92
5.	H a C	26,75
6.	H	30,16
7.	H	27,01
	C	22,74

4.2 PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN

Z tabulky č. 9 a z grafu č. 4 lze vyčíst, že podniky č. 2 a č. 4 i přes nepatrný rozdíl v počtu dojnic na dojící box dosáhly velmi podobných hodnot (120,52 a 121,48). Ovšem počet dojení, jehož dosáhl podnik č. 7 (108,62) byl velmi vzdálený nejvyšší dosažené hodnotě, jež byla zjištěna v podniku č. 1 (157,35). Podle **Kopečka (2009)** průměrný počet dojení denně na jednoho robota vypovídá o ochotě dojnic dojící box navštěvovat, přičemž vedlejším vlivem vícečetného dojení je zvyšování dojivosti. Vzhledem k současnému vývoji ceny mléka, nelze předpokládat v průměru České republiky kladnou rentabilitu výroby mléka v následujících letech. Proto podstatný vliv AMS na zvýšení užítkovosti až o 25% není zanedbatelný.

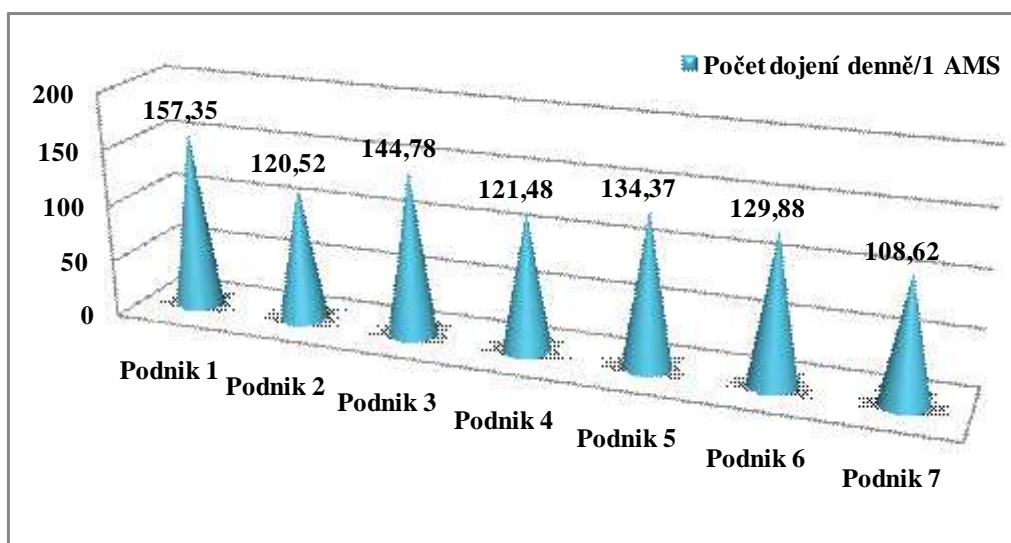
Tabulka č. 9

Průměrný počet dojení na jednoho robota a den

Číslo podniku	Průměrný počet dojnic ve stádě [ks]	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS
1.	59	59	157,35
2.	51	51	120,52
3.	73	73	144,78
4.	97	49	121,48
5.	165	55	134,37
6.	377	54	129,88
7.	361	45	108,62

Graf č. 4

Průměrný počet dojení na jednoho robota a den



4.2.1 PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

V tabulce č. 10 vyšel průměrný počet dojení v malých podnicích 140,88. Střední podniky zaznamenaly počet dojení 129,21. Nejnižší počet dojení denně byl 119,28 a to u velkých družstev. **Rotz a kol. (2003)** uvádí, že se při dojení pomocí AMS ve velkém podniku (nad 300 ks krav) zabývajícím se intenzivní produkcí mléka tj. 10 900kg na dojnici, vyšplhaly ztráty ke 300 \$ čistého zisku na dojnici z původní ztráty 0 \$ na dojnici, kdy byl využíván konvenční způsob dojení . Ve srovnání s tradičním systémem dojení je tedy nejvyšší potenciál ekonomické výhodnosti AMS na farmách o velikosti do 60 krav a s produkcí mléka do 8 600kg na dojnici.

Tabulka č. 10

Průměrný počet dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS
1., 2., 3.	malý	soukromé	61,04	140,88
4., 5.	střední	družstvo	52,45	129,21
6., 7.	velký	družstvo	49,19	119,28

4.2.2 PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

V tabulce č. 11 jsou uvedeny hodnoty průměrného počtu dojení denně na jednoho robota se zohledněním plemene dojnic. Holštýnské dojnice vykazovaly hodnoty 130,34 dojení denně, což byl ve srovnání s českými strakatými dojnicemi, dosahujícími 107,94 dojení, markantní rozdíl. **Bouška a kol. (2006)** uvádí, že holštýnský skot je z pohledu produkce mléka nejužitečnější populací zvířat mezi všemi kulturními plemeny skotu na světě. Současně nelze opomenout problém vznikající zejména u vysokoprodukčních zvířat. Etologické výzkumy podle **Příkryla (1997)** ukazují, že až několik hodin před dojením, pravděpodobně v důsledku plných vemen, nezaléhají. To naznačuje možnost zvýšení počtu dojení vlivem vyšší potřeby vyprázdnění vemene.

Tabulka č. 11

Průměrný počet dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS
1., 6., 7.	H	53,10	130,34
2., 3, 7.	C	47,31	107,94
4., 5.	H a C	52,45	129,21

4.3 PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN

Z tabulky č. 12 a grafu č. 5 lze vyčíst průměrné počty dojení denně/dojnici, kdy podnik č. 1 (2,67) a č. 4. (2,53) lehce přesahuje hranici optimální frekvence dojení. Zajímavostí byly takřka stejné hodnoty (2,44, 2,44, 2,41), jichž dosáhly podniky č. 5, č. 6 a č. 7. Nejnižší počet dojení byl zjištěn v podniku č. 3. **Anonym A (2010)** uvádí optimální frekvenci 2,5 dojení denně na dojnici. Pokud tomu tak je, krávy se snaží do robota chodit a celý systém automatického dojení funguje.

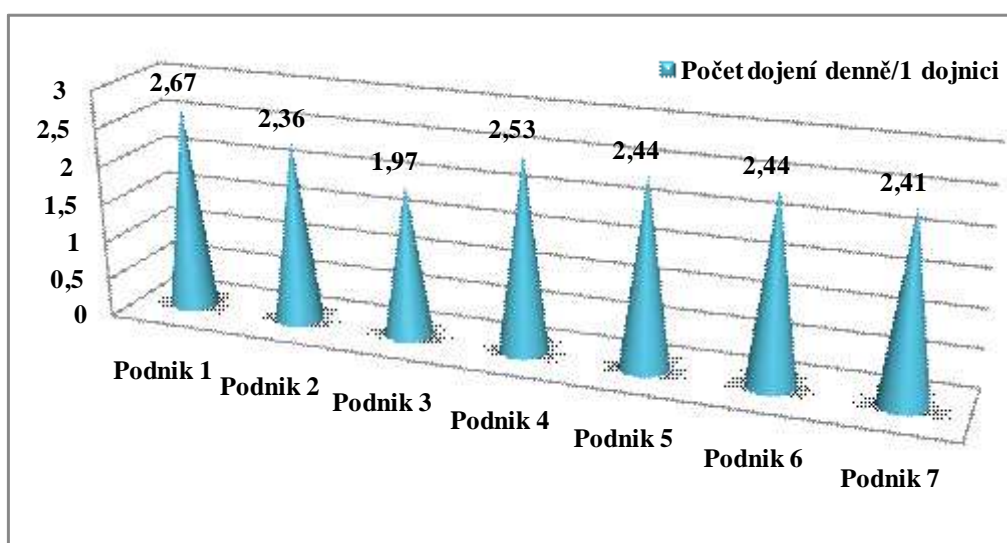
Tabulka č. 12

Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den

Číslo podniku	Průměrný počet dojnic ve stádě [ks]	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 dojnici
1.	59	59	2,67
2.	51	51	2,36
3.	73	73	1,97
4.	97	49	2,53
5.	165	55	2,44
6.	377	54	2,44
7.	361	45	2,41

Graf č. 5

Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den



4.3.1 PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

Do tabulky č. 13 byly vepsány počty dojení na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku. Dojnice z družstev střední velikosti byly dojeny nejčastěji a to 2,47 krát denně. Avšak mezi nejvyšší a druhou nejvyšší hodnotou počtu dojení na dojnici, zjištěnou ve velkých družstvech, nebyl tak výrazný rozdíl (2,47 a 2,44). Malé soukromé farmy dosáhly 2,34 dojení denně. Průměrný počet dojení na dojnici je důležitý z hlediska naplnění podstaty vícečetného dojení. I v podmínkách českých chovů se zjistilo, že čím vyšší užitkovost, tím větší efekt zvýšení dojivosti, jak uvádí **Doležal (2000)**.

Tabulka č. 13

Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 dojnici
1., 2., 3.	malý	soukromé	61,04	2,34
4., 5.	střední	družstvo	52,45	2,47
6., 7.	velký	družstvo	49,19	2,44

4.3.2 PRŮMĚRNÝ POČET DOJENÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

Průměrné počty dojení na jednu dojnici/den vzhledem k plemenné příslušnosti vykazuje tabulka č. 14. Takřka shodné počty dojení byly zjištěny u dojnic ze smíšených stád a dojnic holštýnských (2,47 a 2,45). České strakaté dojnice zaznamenaly při počtu dojení 2,32 na dojnici nejnižší hodnotu tohoto ukazatele. Dle **Freliha a kol. (2001)** dosahovala v roce 2001 průměrná užitkovost holštýnského plemene v ČR 8 000 l mléka za laktaci při tučnosti 3,8% a obsahu bílkovin 3,3%. **Bouška a kol. (2006)** uvádí, že mezi přednosti českého strakatého skotu patří také dobrá mléčná užitkovost, tj. 6 500 - 7 500 l mléka za laktaci při tučnosti 4,1% a obsahu bílkovin 3,5%.

Tabulka č. 14

Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den vzhledem k plemeni skotu

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 dojnici
1., 6., 7.	H	53,10	2,45
2., 3, 7.	C	47,31	2,32
4., 5.	H a C	52,45	2,47

4.4 PRŮMĚRNÝ POČET ODMÍTNUTÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN

Při zjišťování průměrného počtu odmítnutí na dojnici/den vykazovala tabulka č. 15 a graf č. 6 poměrně velké rozdíly v hodnotách tohoto kritéria. Nejvyšší počet odmítnutí vyvstal u podniku č. 4 (3,36). Druhá nejvyšší hodnota (2,51) byla zjištěna v podniku č. 7. Hodnoty, jichž dosáhly podnik č. 3 a č. 2 (0,87 a 0,70), byly poměrně dosti vzdálené nejvyšší zjištěné hodnotě (3,36). Jak uvádí **Anonym A (2010)** počet odmítnutí představuje dobu, kdy kráva vejde do robota dřív, než nastane vhodná doba k jejímu podojení a robot jí tedy ihned vypustí. Ideálně se tato hodnota pohybuje okolo 1,5, tj. na každá dvě podojení připadne jedno odmítnutí.

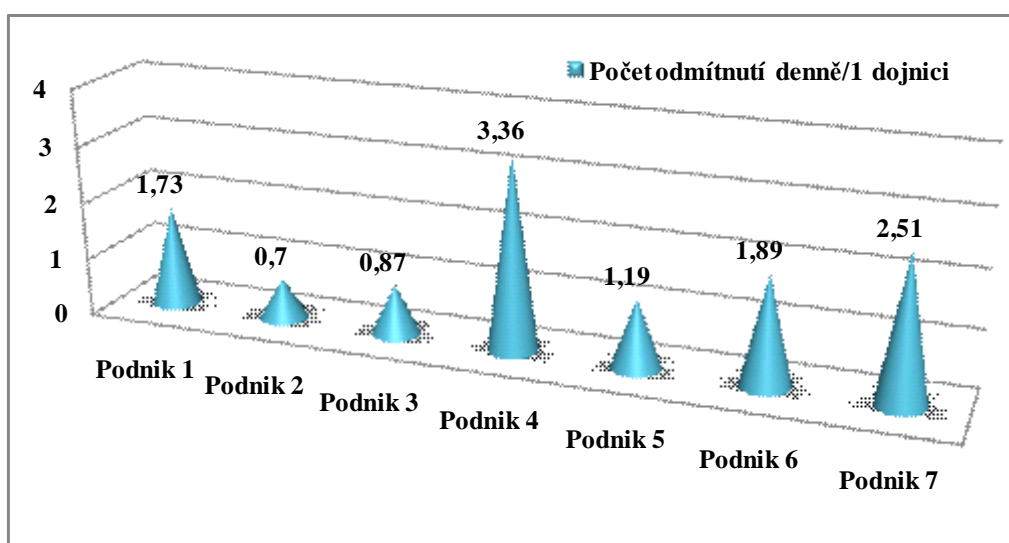
Tabulka č. 15

Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den

Číslo podniku	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS	Průměrný počet odmítnutí denně/1 AMS	Průměrný počet odmítnutí denně/1 dojnici
1.	59	157,35	102,18	1,73
2.	51	120,52	36,11	0,70
3.	73	144,78	64,16	0,87
4.	49	121,48	165,02	3,36
5.	55	134,37	65,67	1,19
6.	54	129,88	102,17	1,89
7.	45	108,62	113,18	2,51

Graf č. 6

Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den



4.4.1 PRŮMĚRNÝ POČET ODMÍTNUTÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

Z tabulky č. 16 vyplívají počty odmítnutí na dojnici vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku. Nejčastěji chodily do robotu dojnice ve velkých družstvech, které měly nejvyšší dosažený počet odmítnutí na jedno podojení (2,19), což bylo pravděpodobně způsobeno vyšší četností dojnic, jež byly do AMS doprovázeny (viz. tabulka č. 25). Nejnižší hodnota tohoto kritéria vyšla v malých soukromých podnicích (1,10), kdy malé farmy, rodinného charakteru, pravděpodobně více upřednostňují náhradu práce, jež AMS poskytuje, nežli produkci mléka.

Tabulka č. 16

Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS	Průměrný počet odmítnutí denně/1 AMS	Průměrný počet odmítnutí denně/ 1 dojnici
1., 2., 3.	malý	soukromé	61,04	130,34	67,49	1,10
4., 5.	střední	družstvo	52,45	107,94	105,41	2,00
6., 7.	velký	družstvo	49,19	129,21	108,04	2,19

4.4.2 PRŮMĚRNÝ POČET ODMÍTNUTÍ NA JEDNU DOJNICI A DEN VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

Z tabulky č. 17 vyplívají hodnoty průměrného počtu odmítnutí s ohledem na plemeno skotu. Tento ukazatel vyšel nejnižší u holštýnských dojnic (1,85), oproti českým strakatým dojnicím, které měly hodnotu počtu odmítnutí nejvyšší (2,25). Dojnice ze smíšených stád dosáhly průměru z obou plemen (2,00).

Tabulka č. 17

Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den vzhledem k plemeni skotu

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS	Průměrný počet odmítnutí denně/1 AMS	Průměrný počet odmítnutí denně/1 dojnici
1., 6., 7.	H	53,10	157,35	98,69	1,85
2., 3, 7.	C	47,31	120,52	106,48	2,25
4., 5.	H a C	52,45	144,78	105,41	2,00

4.5 PRŮMĚRNÝ ČAS DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN

Z tabulky č. 18 a grafu č. 7 vyplívají průměrné časy dojení v jednotlivých podnicích. Nejvíce naplňoval časovou kapacitu podnik č. 1 (84,24%). Průměrně byly využívány roboty v podnicích č. 3 (77,46%), č. 5 (74,44%), č. 2 (74,13%) a č. 6 (72,75%). Hodnoty, jichž dosáhly podnik č. 4 (69,79%) a č. 7 (64,04%) byly podprůměrné. Průměrný čas dojení na 1 robota/den je ekvivalentem využití časové kapacity (obsazenosti). Optimální hodnota časové využitelnosti, tedy doby, kdy dojící box dojí, je 85-90% (**Anonym I, 2010**).

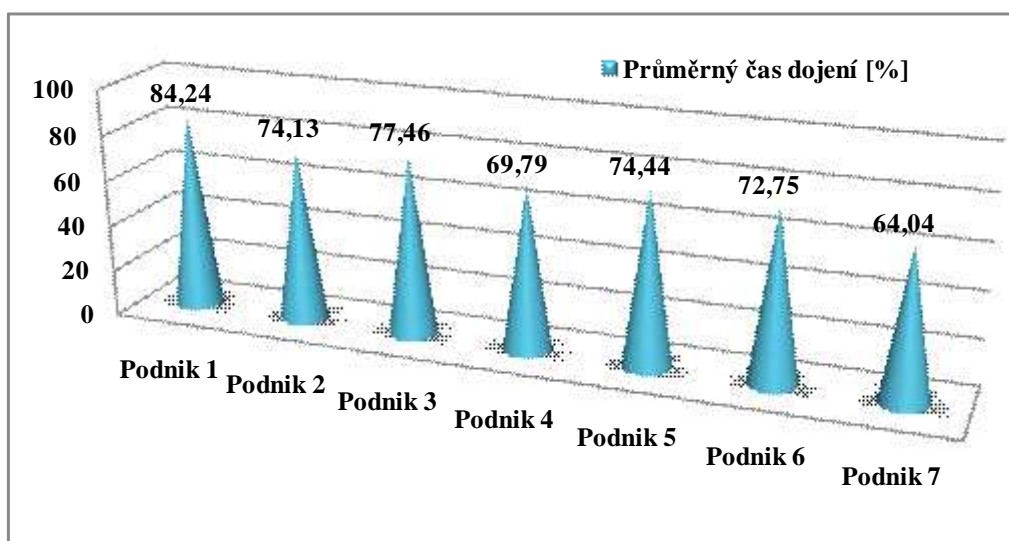
Tabulka č. 18

Průměrný čas dojení na jednoho robota a den

Číslo podniku	Počet krav/1 AMS	Průměrný čas dojení [hod]	Průměrný čas dojení [%]
1.	59	20:12	84,24
2.	51	17:47	74,13
3.	73	18:34	77,46
4.	49	16:44	69,79
5.	55	17:24	74,44
6.	54	17:26	72,75
7.	45	15:19	64,04

Graf č. 7

Průměrný čas dojení na jednoho robota a den



4.5.1 PRŮMĚRNÝ ČAS DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

Do tabulky č. 19 byly vepsány průměrné časy dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku. Nejdéle byly roboti v provozu v malých podnicích (78,61%), což se takřka blíží optimálnímu využití časové kapacity. Naopak nejméně byly využity roboty ve velkých družstvech (68,11), důvodem může být nízký počet dojnic na dojící jednotku. Dle **Šťastného (2010)** je optimální počet dojnic na jednu dojící jednotku 60 ks.

Tabulka č. 19

Průměrný čas dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Počet krav/1 AMS	Průměrný čas dojení [hod]	Průměrný čas dojení [%]
1., 2., 3.	malý	soukromé	61,04	18:51	78,61
4., 5.	střední	družstvo	52,45	17:08	72,58
6., 7.	velký	družstvo	49,19	16:17	68,11

4.5.2 PRŮMĚRNÝ ČAS DOJENÍ NA JEDNOHO ROBOTA A DEN VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

Průměrné časy dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu lze vyčíst z tabulky č. 20. Nejdéle byly dojeny holštýnské dojnice (73,21%), což je pochopitelné, vzhledem k vysokým nárokům, jež jsou na holštýnský skot kladeny, jak tvrdí **Brade a kol. (2003)**. Průměrného času dojení dosáhly dojnice ze smíšených plemen (72,58%) a dojnice českého strakatého skotu byly dojeny nejkratší dobu (63,17%).

Tabulka č. 20

Průměrný čas dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný čas dojení [hod]	Průměrný čas dojení [%]
1., 6., 7.	H	53,10	17:14	73,21
2., 3, 7.	C	47,31	15:54	63,17
4., 5.	H a C	52,45	17:08	72,58

4.6 PRŮMĚRNÝ ČAS VOLNA NA JEDNOHO ROBOTA A DEN

Z tabulky č. 21 a z grafu č. 8 vyplívají průměrné časy volna na jednoho robota. Nejkratší čas volna byl zaznamenán v podniku č. 1 (9,89%). Naopak nejdelší „prostoje“ vznikaly v podniku č. 4 (23,68%), navíc vytížení robota nad 70 dojnic výrazně snižuje frekvenci dojení. Dle **Anonymu A (2010)** je nutné v časovém snímku využitelnosti robota počítat s tím, že musí být několikrát denně několik minut dojící box otevřen a zdánlivě nevyužit. Právě tyto „prostoje“ dávají šanci hierarchicky níže postaveným dojnicím nechat se v klidu podojit. Optimální hodnota doby volna, kdy je dojící box neobsazený, je 10-15%, podle **Anonymu I (2010)**. **Anonym A (2010)** také tvrdí, že dojnice postižené mastitidou představují jisté zdržení v provozu dojícího robota, jelikož jsou hůře dojitelné a po každé z nich je nutný lokální proplach celého zařízení. Několika minutové zdržení může při vyšší četnosti narůst ve větší problém a nepříznivě tak narušit časový snímek celé skupiny.

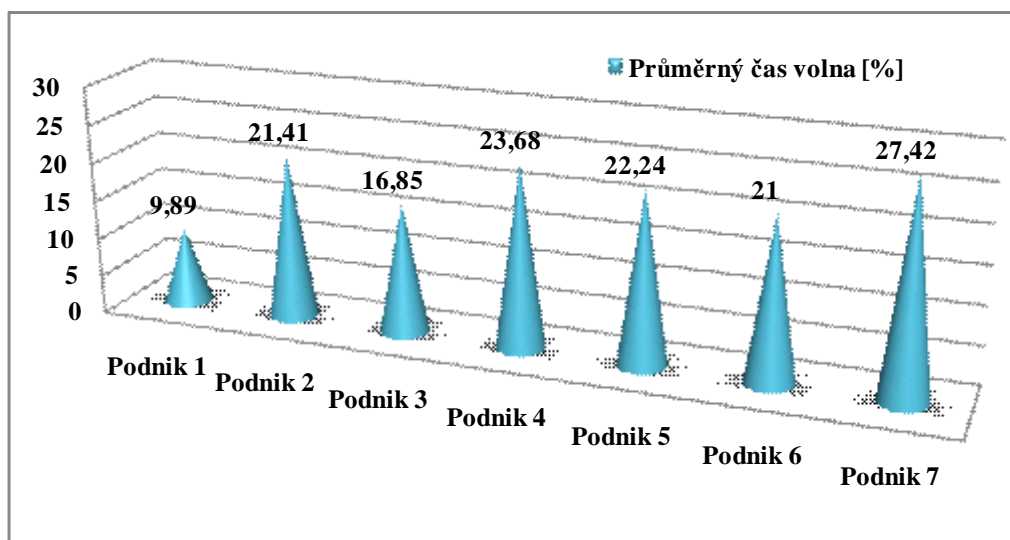
Tabulka č. 21

Průměrný čas volna na jednoho robota a den

Číslo podniku	Počet krav/1 AMS	Průměrný čas volna [hod]	Průměrný čas volna [%]
1.	59	02:21	9,89
2.	51	05:07	21,41
3.	73	04:02	16,85
4.	49	05:40	23,68
5.	55	05:18	22,24
6.	54	05:01	21,00
7.	45	06:34	27,42

Graf č. 8

Průměrný čas volna na jednoho robota a den



4.6.1 PRŮMĚRNÝ ČAS VOLNA NA JEDNOHO ROBOTA A DEN VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

V tabulce č. 22 jsou vepsány hodnoty času volna na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku. Takřka optimálního času volna dosáhly podniky malé velikosti (16,05%). Ve velkých družstvech byla využita kapacita robota nejméně (24,43%), důvodem může být příliš nízký počet dojnic na dojíací box.

Tabulka č. 22

Průměrný čas volna na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Počet krav/1 AMS	Průměrný čas volna [hod]	Průměrný čas volna [%]
1., 2., 3.	malý	soukromé	61,04	03:50	16,05
4., 5.	střední	družstvo	52,45	05:27	22,82
6., 7.	velký	družstvo	49,19	05:48	24,43

4.6.2 PRŮMĚRNÝ ČAS VOLNA NA JEDNOHO ROBOTA A DEN VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

Z tabulky č. 23 vyplívají průměrné časy volna na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu. Nejdelšího času volna dosáhl český strakatý skot (28,81%), naopak nejkratšího času dosáhl skot holštýnský (20,14%). Tyto hodnoty nejsou nikterak překvapivé, vzhledem k užítkovosti, které plemena dosahují. **Kvapilík a kol. (2009)** říká, že užítkovost holštýnského skotu dosahuje 9 250 l mléka za laktaci, přičemž český strakatý skot dosahuje průměrné produkce 7 000 l mléka za laktaci.

Tabulka č. 23

Průměrný čas volna na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný čas volna [hod]	Průměrný čas volna [%]
1., 6., 7.	H	53,10	04:53	20,14
2., 3, 7.	C	47,31	06:19	28,81
4., 5.	H a C	52,45	05:27	22,82

4.7 PRŮMĚRNÝ POČET DOJNIC DOPROVÁZENÝCH DO AMS

Dle tabulky č. 24 a grafu č. 9 vyplívají nejvyšší počty dojníc, které bylo nutno do dojícího boxu doprovázet, v podniku č. 7 (25,2%). Druhé nejvyšší hodnoty tohoto ukazatele dosáhl podnik č. 6 (15,1%). V podniku č. 3 se musely doprovázet dojnice nejméně (8,2%). **Veselovský (2005)** říká, že typ učení, při němž se dojnice učí navštěvovat AMS, je podmíněné chování. Pro klasické podmiňování je charakteristické, že původně neutrální podnět (návštěva robota) se ve spojení s odměnou v podobě potravy stává spouštěčem určitého chování (dojení). Podstatné je vytvoření asociace neboli spojení mezi jistou činností a odměnou. Podle **Kice (1997)** je během adaptačního období (asi 15 dní) po zavedení AMS, nutno na zvířata působit pozitivně, nenutit je k dojení násilím. Pokud dojnice získá nepříjemnou zkušenost s dojením v robotu, bude se dojení záměrně vyhýbat. Vyskytuje se však určité procento nepřizpůsobivých krav, které dobrovolně neakceptují nové modely chování. Tyto dojnice návštěvy robota ignorují. Proto je třeba, aby si farmář denně vyhradil čas na doprovázení takovýchto zvířat do AMS, nebo je musí ze systému zcela vyloučit. Procento krav, které je nutno vodit na dojení je tím vyšší, čím větší je počet krav na jednu stanici AMS. Je zde i nebezpečí, že pro některé dojnice se stane záležitost doprovázení do dojícího robota zvykem.

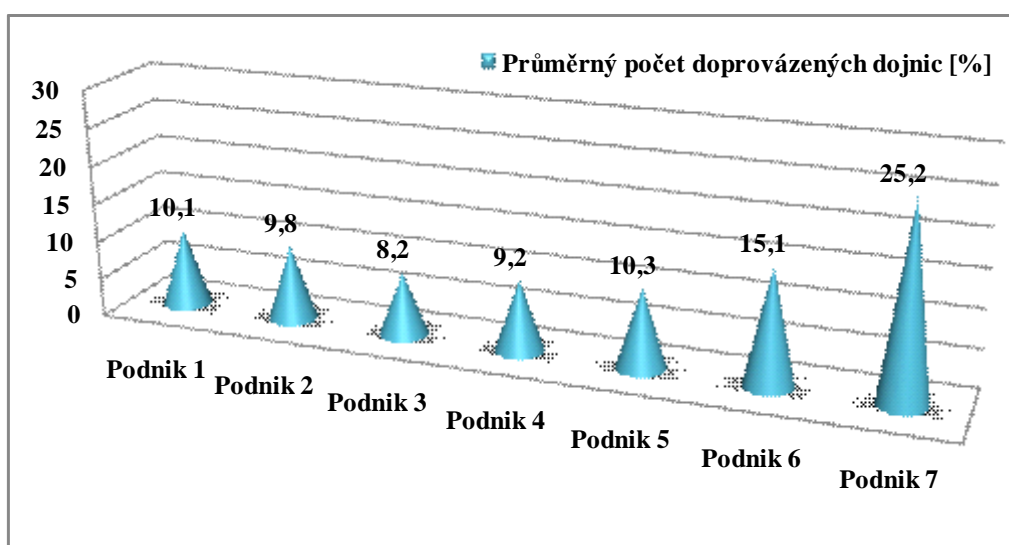
Tabulka č. 24

Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS

Číslo podniku	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet doprovázených dojnic [ks]	Průměrný počet doprovázených dojnic [%]
1.	59	6	10,1
2.	51	5	9,8
3.	73	6	8,2
4.	49	9	9,2
5.	55	17	10,3
6.	54	57	15,1
7.	45	91	25,2

Graf č. 9

Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS



4.7.1 PRŮMĚRNÝ POČET DOJNIC DOPROVÁZENÝCH DO AMS VZHLEDEM K VELIKOSTI A TYPU VLASTNICTVÍ PODNIKU

Průměrné počty dojníc, které bylo nutno do dojícího boxu doprovázet, s ohledem na velikost a typ vlastnictví podniku jsou v tabulce č. 25. Absolutně nejvyšší počet dojníc bylo nutné doprovázet ve velkých družstvech (20,1%). Hodnoty dosažené v malých soukromých podnicích a družstvech střední velikosti byly velmi málo rozlišné (9,3 a 9,7%). **Šťastný (2010)** říká, že normální stav je doprovázení mezi 5-10% dojníc z celkového počtu dojených zvířat. Z výsledků pokusů se staršími dojnicemi je podle **Tančina (2008)** zřejmé, že přítomnost zlého ošetřovatele při dojení snížila užitkovost o 10%, ale i zdvojnásobila množství reziduálního mléka v porovnání s kontrolním dojením nebo s dojením v přítomnosti vlídné obsluhy. Zvíře je tedy schopné rozeznat dobrého a zlého ošetřovatele velmi dobře.

Tabulka č. 25

**Průměrný počet dojníc doprovázených do AMS vzhledem k velikosti a typu
vlastnictví podniku**

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet doprovázených dojníc [ks]	Průměrný počet doprovázených dojníc [%]
1., 2., 3.	malý	soukromé	61,04	5,6	9,3
4., 5.	střední	družstvo	52,45	13	9,7
6., 7.	velký	družstvo	49,19	74	20,1

4.7.2 PRŮMĚRNÝ POČET DOJNIC DOPROVÁZENÝCH DO AMS VZHLEDEM K PLEMENI SKOTU

Tabulka č. 26 vykazuje průměrné počty dojníc, které je nutno do dojícího boxu doprovázet vzhledem k plemeni skotu. Nejvyšších hodnot dosáhly dojnice ze smíšených stád (18,7%), následovaly dojnice holštýnského skotu (14,4%). Nejméně byly doprovázeny české strakaté dojnice (8,8%). Experimentální poznatky poukazují na skutečnost, že reakce krav na přítomnost agresivního ošetřovatele je ovlivněná především individuální schopností dojníc registrovat přítomnost takového člověka, což uvádí **Tančin (2008)**. Tato schopnost rozpoznat zlého ošetřovatele pravděpodobně vůbec nesouvisí s plemennou příslušností zvířete. **Anonym A (2010)** tvrdí, že mnoho dojníc, které jsou problémové při klasickém dojení, často vyčkává, až odejde poslední ošetřovatel z dohledu, pak si samy dojdou do robota a v klidu se nechají podojit. Robot se stává součástí stáje a krávy mají i během dojení vizuální kontakt s ostatními, což je pro stádové zvíře, jakým kráva bezesporu je, velice důležité. Automatizace tedy znamená především odstranění lidského faktoru z procesu dojení.

Tabulka č. 26

Průměrný počet dojníc doprovázených do AMS vzhledem k plemeni skotu

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet doprovázených dojníc [ks]	Průměrný počet doprovázených dojníc [%]
1., 6.	H	56,5	63	14,4
2., 3.	C	62	11	8,8
4., 5., 7.	H a C	49,6	117	18,7

4.7.3 ANALÝZA PROBLÉMOVÝCH DOJNIC DOPROVÁZENÝCH DO AMS

Z tabulek č. 24, č. 25, č. 26 a grafu č. 9 jsou zřejmé počty dojnic, které bylo nutno do dojícího boxu vodit. **Weiss a kol. (2005)** tvrdí, že je rozhodující efekt adekvátní adaptace krav na změnu systému dojení, který poukazuje i na poměrně rychlou schopnost učení u skotu. Studie zkoumající behaviorální dopady změny z konvenčního způsobu dojení na automatický systém u krav s a bez předchozí zkušenosti s AMS vykazuje překvapivé výsledky. Zkušené krávy vstoupily do AMS takřka okamžitě, bez jakéhokoliv zásahu člověka, poté, co byly přesunuty ze stáda dojeného konvenčním způsobem do stáda dojeného pomocí robota. Skutečnost, že zkušené krávy nevyužívaly robota asi 80 dní (období zasušení - 42 dní, následné rozdojení v dojárně - 35 dní) a jejich okamžitá dobrovolná návštěva robota, ukazuje značnou paměťovou kapacitu dojnic. Nezkušené krávy bylo nutno do AMS nahnat na první podojení. Po třetím dni trénování však byly všechny nezkušené krávy schopny vstoupit do robota bez fyzické pomoci ošetřovatelů, postačilo zvířata nahnat do čekárny před AMS. Již bylo zmíněno, **Šťastný (2010)** uvádí jako normální stav doprovázení 5-10% dojnic. Vše nad tento interval je indikací nefunkčnosti motivačního systému jako celku. Pak je třeba hledat nedostatky především ve správném rozdělení energetické bilance v krmivu robot/krmný stůl a v přístupu ošetřovatelů dojnic. Podle **Tančina (2008)** se strach z člověka odráží nejen v chování zvířete, ale i ve vnitřních reakcích jeho organismu prostřednictvím vyvolání stresové zátěže, kdy se v krvi takovýchto jedinců pozorují zvýšené hladiny hormonu kortizolu, což negativně ovlivňuje mléčnou užitkovost. Krávy jsou zvířata nesmírně citlivá na stres.

Ovšem je třeba brát v úvahu i jiné příčiny, které vyvolávají nutnost doprovázet dojnice do AMS. V tabulce č. 27 jsou takovéto důvody přehledně zapsány a uvedeny hodnoty, jichž dosahovaly jednotlivé podniky.

Tabulka č. 27

Příčiny vyvolávající nutnost doprovázet dojnice do AMS

Číslo podniku	Průměrný počet doprovázených dojnic [ks]	Průměrný počet jalovic do 5 dne potelení [ks]	Průměrný počet dojnic 14 dní před zasušením [ks]	Průměrný počet dojnic se zdravotním problémem [ks]	Průměrný počet dojnic s jiným problémem [ks]
1.	6	3	2	1	0
2.	5	3	2	0	0
3.	6	4	2	0	0
4.	9	3	3	2	1
5.	17	6	5	4	2
6.	57	17	18	10	12
7.	91	22	28	35	6

5. SOUHRN A ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo objektivně zhodnotit využití provozní kapacity dojících robotů v systému svobodného pohybu zvířat.

Prvním hodnoceným kritériem byla průměrná užitkovost dojnic. Nejvyšší užitkovost (40,43 kg) vykazoval podnik č. 1. Druhá nejvyšší hodnota byla dosahována v podniku č. 6 (30,16 kg). Nejnižší užitkovost byla zjištěna v podniku č. 3 (21,04 kg). Malé zemědělské podniky v soukromém vlastnictví dosáhly nejvyšší užitkovosti (28,79 kg). Družstva střední velikosti měly užitkovost nejnižší (25,22 kg). Vzhledem k plemenné příslušnosti dojily nejvíce holštýnské dojnice (40,43; 30,16 a 27,01 kg). Dojnice českého strakatého skotu měly dojivost nejnižší (24,83; 21,04 a 22,74 kg).

Dále byl vyhodnocován počet dojení v robotu, kdy podniky č. 2 a č. 4 i přes nepatrný rozdíl v počtu dojnic na dojící box dosáhly velmi podobných hodnot (120,52 a 121,48). Ovšem počet dojení, jehož dosáhl podnik č. 7 (108,62) byl velmi vzdálený nejvyšší dosažené hodnotě, jež byla zjištěna v podniku č. 1 (157,35). S ohledem na velikost a typ vlastnictví podniků, byl zjištěn průměrný počet dojení v malých podnicích 140,88. Střední podniky zaznamenaly počet dojení 129,21. Nejnižší počet dojení denně byl 119,28 a to u velkých družstev. Holštýnské dojnice vykazovaly hodnotu 130,34 dojení, což byl ve srovnání s českými strakatými dojnicemi, dosahujícími 107,94 dojení, markantní rozdíl.

Při posouzení průměrného počtu dojení/dojnici/den přesahoval podnik č. 1 (2,67) a č. 4. (2,53) lehce hranici optimální frekvence dojení (2,5). Zajímavostí byly takřka stejné hodnoty (2,44, 2,44, 2,41), jichž dosáhly podniky č. 5, č. 6 a č. 7. Nejnižší počet dojení byl zjištěn v podniku č. 3 (1,97). Dojnice z družstev střední velikosti byly dojeny nejčteněji a to 2,47 krát denně. Avšak mezi nejvyšší a druhou nejvyšší hodnotou počtu dojení na dojnici, zjištěnou ve velkých družstvech, nebyl tak výrazný rozdíl (2,47 a 2,44). Malé soukromé farmy dosáhly 2,34 dojení denně. Takřka shodné počty dojení byly zjištěny u dojnic ze smíšených stád a dojnic holštýnských (2,47 a 2,45). České strakaté dojnice zaznamenaly při počtu dojení 2,32 na dojnici nejnižší hodnotu tohoto ukazatele.

Během zjišťování průměrného počtu odmítnutí na dojnici/den v jednotlivých podnicích vyvstali poměrně velké rozdíly v hodnotách tohoto kritéria. Hodnoty, jež byly zjištěny v podniku č. 3 a č. 2 (0,87 a 0,70), byly poměrně dosti vzdálené nejvyšší zjištěné hodnotě dosažené v podniku č. 4 (3,36). Druhou nejvyšší hodnotu počtu odmítnutí (2,51) měl podnik č. 7. Z hlediska velikosti a typu vlastnictví podniku chodily nejčastěji do robotu krávy ve velkých družstvech, které měly nejvyšší dosažený počet odmítnutí na jedno podojení (2,19). Nejnižší hodnota tohoto kritéria vyšla v malých soukromých podnicích (1,10). Hodnoty tohoto ukazatele s ohledem na plemeno vyšly u holštýnských dojnic nejnižší (1,85), oproti českým strakatým dojnicím, které měly hodnotu počtu odmítnutí nejvyšší (2,25). Dojnice ze smíšených stád dosáhly průměru z obou plemen (2,00).

Průměrný čas dojení na 1 robota/den je ekvivalentem využití časové kapacity. Nejvíce naplňoval časovou kapacitu podnik č. 1 (84,24%). Průměrně byly využívány roboty v podnicích č. 3 (77,46%), č. 5 (74,44%), č. 2 (74,13%) a č. 6 (72,75%). Hodnoty, jichž dosáhly podnik č. 4 (69,79%) a č. 7 (64,04%) byly podprůměrné. Využití časové kapacity se prokázalo v malých soukromých podnicích jako nejefektivnější (78,61%). Naopak nejnižší časová využitelnost vyšla u velkých družstev (68,11%). Vzhledem k plemeni byly nejdéle dojeny holštýnské dojnice (73,21%), nejkratší dobu dojily české strakaté dojnice (63,17%).

Vytíženost dojících jednotek byla posuzována dle průměrného času volna/den, při němž robot nebyl v činnosti („prostoje“). Poměrně vysoké hodnoty dosáhl podnik č. 7 (27,42%). Následovaly podniky č. 4 (23,67%), č. 5 (22,24%), č. 2 (21,41%), č. 6 (21%). Nejkratší čas volna dosáhl robot v podniku č. 1 (9,89%). Velká družstva měla nejdelší čas „prostoju“ (24,43%). Hodnoty u družstev střední velikosti byly také poměrně vysoké (22,82%). Malé soukromé farmy zaznamenaly nejkratší průměrný čas volna (16,05%). Vzhledem k plemeni nebyl rozdíl mezi dojnicemi ze smíšených stád a holštýnskými dojnicemi již tak velký (22,82 a 20,14%), ve srovnání s nejvyšší dosaženou hodnotou u českých strakatých dojnic (28,81%).

Absolutně nejvyšší počet dojnic, jež bylo nutné do dojícího robota doprovázet, byl zaznamenán v podniku č. 7 (25,2%). Druhé nejvyšší hodnoty, i když o mnoho nižší, dosáhl podnik č. 6 (15,1%). Nejméně problémových zvířat se vyskytovalo v podniku č. 3 (8,2%). Nutnost doprovázet dojnice do AMS byla nejvyšší ve velkých družstvech (20,1%).

Podstatně nižší počet problémových zvířat byl zjištěn v malých soukromých podnicích (9,3%), avšak výrazně se procentuálně nelišily od družstev střední velikosti (9,3%). Jako nejvíce problémové se projevily dojnice ze smíšených stád - 18,7%. Nejméně byly doprovázeny české strakaté dojnice - 8,8%. Pro zvýšení přehlednosti byly veškeré výsledky z vyhodnocených ukazatelů přepsány do tabulek č. 28 - č. 33, které jsou v příloze.

To, že se problém využití a správného provozování AMS stal velice aktuální, je zřejmé z rostoucího zastoupení této technologie v ČR. Bez ohledu na výsledky lze konstatovat, že systém automatizovaného dojení má vyšší přínos pro malé farmy. Dojnice se vlivem vstřícnějšího přístupu chovatele snáze naučí dojící box navštěvovat. Lze říci, že i motivační systém zde funguje, jelikož dojnice většinou mají návštěvu robota spojenou s odměnou v podobě koncentrovaného krmiva, proto se snaží do dojícího boxu chodit častěji, než mají skutečný nárok být podojeny. Taktéž počet dojnic na jednoho robota hraje důležitou roli. Čím vyšší je počet dojnic na robota, tím delší je doba dojení a není dosaženo žádoucích 10 - 15 % času volna, kdy je dojící robot zdánlivě nevyužit, přičemž je k dispozici dojnícím, jež jsou v hierarchii stáda postaveny nejnižší, aby se mohly v klidu nechat podojit, bez potyček s dominantními zvířaty.

Ve velkých podnicích pravděpodobně filozofie automatizovaného systému dojení nefunguje správně. Vysoká koncentrace dojnic a neosobní přístup ošetřovatelů, jež mnohdy dojnice k návštěvě dojící jednotky nutí, činí pro dojnici z dojení velmi stresující záležitost. Stres má za následek vyšší množství zadržného reziduálního mléka ve vemeni, od čehož se následně odvíjí snížená užitkovost. Pokud si dojnice spojí návštěvu robota s nevlídným zacházením, bude i přes odměnu, jež se jí v robotu dostává v podobě krmiva, odmítat dojení. Dojnice se špatnou zkušeností s dojícím boxem ignorují návštěvu robota a proto je nutné je do dojícího boxu doprovázet. Je třeba zmínit i fakt, že existuje určité procento dojnic, u nichž se doprovázení do robota stane zlovykem. Tyto dojnice pak vyloženě čekají, až je ošetřovatel do dojící jednotky nažene. Nedodržení přibližné doby, během níž by se měla dojnice nechat podojit, samozřejmě snižuje časovou využitelnost AMS, jelikož se prodlužuje doba, kdy není robot využit. Avšak poznatky z této problematiky je ještě nutné prohloubit.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Aktuální problémy v řízení chovu skotu. Svaz výrobců a zpracovatelů mléka, VUCHS Rapotín, 2004, 149 s. ISBN 80-903142-4-4
2. Bouška J., Doležal O., Jílek F. a kol.: Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9
3. Brade W., Doluschitz R., Flachowsky G.: Rinderzucht und Milcherzeugung Empfehlungen für die Praxis. Landwirtschaftskammer Hannover, 2003, 186 s.
4. Dairy Herd Administration Management. Veeopro Holland, Holland, 1995, 15 s.
5. Debrecení O., Bulla J., Vavrišínová K.: Základy chovu kráv. ÚVTIP Nitra, 1999, 110 s. ISBN 80-85330-71-7
6. Doležal O., Pytloun J., Motyčka J.: Technologie a technika chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 1996, 184 s.
7. Doležal O.: Mléko, dojení, dojírny. Agrospoj, Praha, 2000, 241 s.
8. Doležal O.: Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojnic - odborná publikace pro poradce, chovatele a projektanty. VÚŽV Uhřetěves, ÚVTIZ Praha, 2002, 129 s. ISBN 80-86454-23-1
9. Doležal O., Bílek M., Dolejš J.: Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. VÚŽV Uhřetěves, Praha, 2004, 70 s. ISBN 80-86454-51-7
10. Fleischmannová H.: Dojící roboty v podmínkách české prvovýroby mléka. Náš chov LXV, 2005 (1), příloha 10-14. ISSN 0027-8068
11. Frelich J., Bouška J., Doležal O. a kol.: Chov skotu. JU ZF, České Budějovice, 2001, 210 s. ISBN 80-7040-512-0
12. Guide to good dairy farming practice. IDF and FAO of the United Nations, Rome, 2004, 28 s. ISBN 92-5-105094-5
13. Hanuš O., Jedelská R., Hering P. a kol.: Konstrukce algoritmu pro efektivní sofistikované grafické vyhodnocování výsledků složení a kvality bazénových vzorků mléka. Výzkum v chovu skotu Rapotín XLVIII, 2006 (3), s. 1-26. ISSN 0139-7265
14. Havlík V.: Dojící roboty Lely Astronaut ve světě a v České republice. Náš chov LXVII, 2007 (1), s. 31-32. ISSN 0027-8068
15. Huber M., Adamová H.: Úspěšně s dojícími roboty. Farmář 14, 2008 (9), s. 36-38. ISSN 1210-9789

16. Jensen P.: The Etology of Domestic Animals. Modular, Wallingford, 2009, 246 s. ISBN 978-1-84593-536-8
17. Keclík R., Štípková M., Kučerová J., Maršálek M., Frelich J.: Vliv plemenných hodnot otců na mléčnou užitkovost a reprodukci dojnic. Journal of Central European Agriculture 2, 2001 (3-4), s. 207-216. ISSN 1332-9049
18. Kic P., Nehasilová D.: Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy. ÚZPI Praha, 1997, 75 s.
19. Kopeček P., Machálek A.: Ekonomická analýza výroby mléka na farmách s dojením roboty a v dojírnách. Agritech Science 2009, 2009 (3), s. 1-8. ISSN 1802-8942
20. Kopeček P., Vaníková A.: Ekonomika výroby mléka. Náš chov LXIX, 2009 (8), s. 40-42. ISSN 0027-8068
21. Kruij T. A. M., Morice H., Robert M., Ouweltjes W.: Robotic Milking and Its Effect on Fertility and Cell Counts. Journal of Dairy Science 85, 2002 (10), s. 2576-2581.
22. Kvapilík J.: Automatizované dojení krav. Českomoravská společnost chovatelů, VÚŽV Praha, 2005, 59 s. ISBN 80-86454-58-4
23. Kvapilík J., Růžička Z., Bucek P.: Ročenka 2008. Chov skotu v České republice, Praha, 2009, 94 s. ISBN 978-80-904131-2-2
24. Machálek A.: Roboty na českých farmách. Náš chov LXIX, 2009 (12), s. 13-14. ISSN 0027-8068
25. Management v chovu dojnic. Svaz výrobců a zpracovatelů mléka, VUCHS Rapotín, 1997, 97 s.
26. Maršálek M., Zedníková J., Pešta V., Kubešová M.: Reprodukce holštýnského skotu v závislosti na dojivosti a kondici. Journal of Central European Agriculture 9, 2008 (4), s. 621-628. ISSN 1332-9049
27. Pařilová M.: Prvovýroba a zpracování mléka, Od ručního dojení k robotům. Náš chov LXVI, 2006 (2), příloha 1-6. ISSN 0027-8068
28. Pařilová M., Ježková A.: Parametry dojení a zdraví vemene. Náš chov LXIX, 2009 (6), s. 68. ISSN 0027-8068
29. Proper Milking Management. Veepro Holland, Holland, 1995, 15 s.
30. Přikryl M.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Tempo Press 2., Praha, 1997, 276 s. ISBN 80-901052-0-3

31. Rodenburg J.: Robotic Milkers: What, Where... and How Much!? Dairy Management Conference, Ohio, 2002, s. 1-18.
32. Rotz C. A., Coiner C. U., Soder K. J.: Automatic Milking System, Farm Size and Milk Production. *Journal of Dairy Science* 86, 2003 (12), s. 4167-4177.
33. Rytina L.: První rok s dojícími roboty. *Náš chov LXVI*, 2006 (2), příloha 7-11. ISSN 0027-8068
34. Sambraus H. H.: Atlas plemen hospodářských zvířat. Brázda, Praha, 2006, 296 s. ISBN 80-209-0344-5
35. Speroni M., Pirlo G., Lolli S.: Effect of Automatic Milking Systems on Milk Yield in a Hot Environment. *Journal of Dairy Science* 89, 2006 (12), s. 4687-4693.
36. Stádník L., Rákos M., Louda F.: Dojení a zdraví mléčné žlázy. *Náš chov LXVI*, 2006 (2), příloha 18-20. ISSN 0027-8068
37. Stelwagen K.: Effect of Milking Frequency on Mammary Functioning and Shape of the Lactation Curve, *Journal of Dairy Science* 84, 2001 (E. Suppl.), s. E204-211E.
38. Sychra L.: Nové trendy a poznatky v chovu skotu. MZLU Brno, 2001, 36 s. ISBN 80-7157-541-0
39. Šarapatka B., Urban J.: Ekologické zemědělství v praxi. PRO-BIO, Šumperk, 2003, 502 s. ISBN 80-87080-00-9
40. Tančín V., Tančinová D.: Strojové dojení kráv a kvalita mléka. SPU Nitra, 2008, 105 s. ISBN 978-80-88872-80-1
41. Tatarčíková L.: Lidé nebo roboti? *Farmář* 12, 2006 (4), s. 56-57. ISSN 1210-9789
42. Urban F.: Chov dojeného skotu. APROS, Praha, 1997, 289 s. ISBN 80-901100-7-X
43. Vegricht J.: Study of Using Automatic Milking Systems on Large Dairy Farms. *Research Institute of Agricultural Engineering* 48, 2002 (1), s. 1-6.
44. Vegricht J.: Vývojové tendence pro chov skotu. *Náš chov LXIX*, 2009 (2), s. 19-22. ISSN 0027-8068
45. Veselovský Z.: Etologie - Biologie chování zvířat. Academia, Praha, 2005, 407 s. ISBN 80-200-1331-8

46. Voříšková J., Debrecéni O., Frelich J. a kol.: Etologie hospodářských zvířat. JU ZF, České Budějovice, 2001, 169 s. ISBN 80-7040-513-9
47. Wagner – Storch A. M., Palmer R.W.: Feeding Behavior, Milking Behavior, and Milk Yields of Cows Milked in a Parlor versus an Automatic Milking System. *Journal of Dairy Science* 86, 2003 (4), s. 1494-1502.
48. Weiss D., Moestl E., Bruckmaier R. M.: Physiological and Behavioural Effects of Changeover from Conventional to Automatic Milking in Dairy Cows with and without Previous Experience. *Veterinary Medicine* 50, 2005 (6), s. 253-261.

Jiné zdroje

49. Anonym A (2010) - internet, online 3.1.2010.
www.zootechnik.cz/zoodr3.php
50. Anonym B (2010) - internet, online 3.1.2010.
www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59
51. Anonym C (2010) - internet, online 6.1.2010.
www.v-racek.cz/userdata/publikace/ams-robotizovane-dojeni.pdf
52. Anonym D (2010) - internet, online 6.1.2010.
www.agronavigator.cz/UserFiles/File/Agronavigator/Michal/Trendy_zv.pdf
53. Anonym E (2010) - internet, online 9.1.2010.
www.milcom.cz/grafika/vemeno.jpg
54. Anonym F (2010) - internet, online 9.1.2010.
http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cesk%C3%BD_strakat%C3%BD_skot
55. Anonym G (2010) - internet, online 9.1.2010.
www.hovezimaso.cz/skot/detail.php?plemeno=H
56. Anonym H (2010) - internet, online 9.1.2010.
www.isbgenetic.cz/katalog-byku/holstyn/deu/jango/
57. Anonym CH (2010) - internet, online 21.2.2010.
www.en.wikipedia.org/wiki/Automatic_milking
58. Anonym I (2010) - internet, online 3.1.2010.
www.lely.com
59. Šťastný V. - ústní informace, 25.04.2010

7. SEZNAM PŘÍLOH

1.	Obrázek č. 1 - Vemeno holštýnské dojnice.....	18
2.	Obrázek č. 2-4 - Dojící robot.....	22
3.	Obrázek č. 5-6 - Součásti dojící robota.....	22
4.	Obrázek č. 7-9 - Součásti dojící robota.....	23
5.	Obrázek č. 10-12 - Součásti dojící robota.....	23
6.	Obrázek č. 13-15 - Součásti dojící robota.....	24
7.	Obrázek č. 16-17 - Český strakatý skot.....	48
8.	Obrázek č. 18-19 - Černostrakatý holštýnský skot.....	50
9.	Obrázek č. 20 - Ukázka datového souboru.....	96
10.	Schéma č. 1 - Vývoj automatických systémů dojení.....	17
11.	Schéma č. 2 - Úspěšný management stáda.....	36
12.	Schéma č. 3 - Schéma produkčních stájí.....	52
13.	Graf č. 1 - Vývoj počtu robotizovaných dojících stání na farmách v ČR.....	16
14.	Graf č. 2 - Krávy nevhodné pro dojení pomocí robota.....	35
15.	Graf č. 3 - Průměrná užitkovost v jednotlivých podnicích.....	55
16.	Graf č. 4 - Průměrný počet dojení na jednoho robota a den.....	59
17.	Graf č. 5 - Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den.....	62
18.	Graf č. 6 - Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den.....	66
19.	Graf č. 7 - Průměrný čas dojení na jednoho robota a den.....	70
20.	Graf č. 8 - Průměrný čas volna na jednoho robota a den.....	74
21.	Graf č. 9 - Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS.....	78
22.	Tabulka č. 1 - Efekt změny užitkovosti za normovanou laktaci.....	39
23.	Tabulka č. 2 - Změna obsahu tuku a bílkovin za normovanou laktaci.....	40
24.	Tabulka č. 3 - Počet somatických buněk v mléce a četnost onemocnění mléčné žlázy.....	40
25.	Tabulka č. 4 - Parametry sledované u stád.....	51
26.	Tabulka č. 5 - Třídící kritéria pro podniky.....	53
27.	Tabulka č. 6 - Průměrná užitkovost v jednotlivých podnicích.....	55

28.	Tabulka č. 7 - Průměrná užitkovost v jednotlivých podnicích vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	56
29.	Tabulka č. 8 - Průměrná užitkovost v jednotlivých podnicích vzhledem k plemeni skotu.....	57
30.	Tabulka č. 9 - Průměrný počet dojení na jednoho robota a den.....	58
31.	Tabulka č. 10 - Průměrný počet dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	60
32.	Tabulka č. 11 - Průměrný počet dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu.....	61
33.	Tabulka č. 12 - Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den.....	62
34.	Tabulka č. 13 - Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	63
35.	Tabulka č. 14 - Průměrný počet dojení na jednu dojnici a den vzhledem k plemeni skotu.....	64
36.	Tabulka č. 15 - Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den.....	66
37.	Tabulka č. 16 - Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	67
38.	Tabulka č. 17 - Průměrný počet odmítnutí na jednu dojnici a den vzhledem k plemeni skotu.....	68
39.	Tabulka č. 18 - Průměrný čas dojení na jednoho robota a den.....	70
40.	Tabulka č. 19 - Průměrný čas dojení na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	71
41.	Tabulka č. 20 - Průměrný čas dojení na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu.....	72
42.	Tabulka č. 21 - Průměrný čas volna na jednoho robota a den.....	74
43.	Tabulka č. 22 - Průměrný čas volna na jednoho robota a den vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	75
44.	Tabulka č. 23 - Průměrný čas volna na jednoho robota a den vzhledem k plemeni skotu.....	76
45.	Tabulka č. 24 - Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS.....	78
46.	Tabulka č. 25 - Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	79

47.	Tabulka č. 26 - Průměrný počet dojnic doprovázených do AMS vzhledem k plemeni skotu.....	80
48.	Tabulka č. 27 - Příčiny vyvolávající nutnost doprovázet dojnice do AMS...	82
49.	Tabulka č. 28 - Výsledky zjišťovaných ukazatelů v jednotlivých podnicích.....	94
50.	Tabulka č. 29 - Výsledky zjišťovaných ukazatelů v jednotlivých podnicích - pokračování tabulky č. 28.....	94
51.	Tabulka č. 30 - Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku.....	95
52.	Tabulka č. 31 - Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku - pokračování tabulky č. 30.....	95
53.	Tabulka č. 32 - Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k plemeni skotu.....	95
54.	Tabulka č. 33 - Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k plemeni skotu - pokračování tabulky č. 32.....	96

8. PŘÍLOHY

Tabulka č. 28

Výsledky zjišťovaných ukazatelů v jednotlivých podnicích

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Průměrný počet dojnic ve stádě [ks]	Průměrná denní užitkovost [kg mléka]	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS
1.	H	59	40,43	59	157,35
2.	C	51	24,83	51	120,52
3.	C	73	21,04	73	144,78
4.	H a C	97	22,92	49	121,48
5.	H a C	165	26,75	55	134,37
6.	H	377	30,16	54	129,88
7.	H	201	27,01	45	108,62
	C	160	22,74		

Tabulka č. 29

Výsledky zjišťovaných ukazatelů v jednotlivých podnicích - pokračování tabulky č. 28

Číslo podniku	Průměrný počet dojení denně/1 dojnici	Průměrný počet odmítnutí denně/1 dojnici	Průměrný čas dojení [%]	Průměrný čas volna [%]	Průměrný počet doprovázených dojnic [%]
1.	2,67	1,73	84,24	9,89	10,1
2.	2,36	0,70	74,13	21,41	9,8
3.	1,97	0,87	77,46	16,85	8,2
4.	2,53	3,36	69,79	23,68	9,2
5.	2,44	1,19	74,44	22,24	10,3
6.	2,44	1,89	72,75	21,00	15,1
7.	2,41	2,51	64,04	27,42	25,2

Tabulka č. 30

Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku

Číslo podniku	Velikost podniku	Typ vlastnictví	Průměrná denní užitkovost [kg mléka]	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS
1., 2., 3.	malý	soukromé	28,79	61,04	140,88
4., 5.	střední	družstvo	25,22	52,45	129,21
6., 7.	velký	družstvo	27,34	49,19	119,28

Tabulka č. 31

Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k velikosti a typu vlastnictví podniku - pokračování tabulky č. 30

Číslo podniku	Průměrný počet dojení denně/1 dojnici	Průměrný počet odmítnutí denně/1 dojnici	Průměrný čas dojení [%]	Průměrný čas volna [%]	Průměrný počet doprovázených dojnic [%]
1., 2., 3.	2,34	1,10	78,61	16,05	9,3
4., 5.	2,47	2,00	72,58	22,82	9,7
6., 7.	2,44	2,19	68,11	24,43	20,1

Tabulka č. 32

Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k plemeni skotu*

Číslo podniku	Plemeno chovaného skotu	Počet krav/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 AMS	Průměrný počet dojení denně/1 dojnici
1., 6., 7.	H	53,10	130,34	2,45
2., 3., 7.	C	47,31	107,94	2,32
4., 5.	H a C	52,45	129,21	2,47

*Průměrná denní užitkovost [kg mléka] vzhledem k plemeni skotu - viz. tabulka č. 8.

Tabulka č. 33

**Výsledky zjišťovaných ukazatelů vzhledem k plemeni skotu - pokračování
tabulky č. 32**

Číslo podniku	Průměrný počet odmítnutí denně/1 dojnici	Průměrný čas dojení [%]	Průměrný čas volna [%]	Průměrný počet doprovázených dojnic [%]
1., 6., 7.	1,85	73,21	20,14	14,4
2., 3, 7.	2,25	63,17	28,81	8,8
4., 5.	2,00	72,58	22,82	18,7

Obrázek č. 20

Ukázka datového souboru

robot	datum	počet Bo	dojení/Bo	celk. užitek	oček. užitek	odch.	sep.	dojivost/Bo	dojiv/dojení
101	1.1.2009	40	2,5	1066,2	1080,2	-1,3	64,3	26,7	10,1
101	2.1.2009	41	2,5	1114,9	1143,9	-2,5	34,7	27,2	10,3
101	3.1.2009	41	2,3	1006,5	1051,8	-4,3	11,7	24,5	10,1
101	4.1.2009	39	2,5	1056	1046,5	0,9	0	27,1	10,5
101	5.1.2009	39	2,6	1076	1095,6	-1,8	0	27,6	10,1
101	6.1.2009	40	2,6	1071,6	1058,9	1,2	5,3	26,8	9,9
101	7.1.2009	41	2,4	1106,3	1108	-0,2	19,1	27	10,7
101	8.1.2009	41	2,5	1063	1084,3	-2	30,6	25,9	10,3
101	9.1.2009	40	2,4	997	1078,9	-7,6	33,9	24,9	10,3
101	10.1.2009	43	2,1	1001,5	1121,2	-10,7	46,2	23,3	10,5
robot	prům. rych. doj.	max. rych. d.	počet doj.	neúsp.	odmítnutí	čas doj-h	čas volno-h	čas doj-%	čas vol.-%
101	1,9	2,5	101	7	24	14:50	8:08	61,8	33,9
101	1,9	2,4	104	7	52	15:35	7:27	65	31,1
101	1,9	2,5	96	9	38	14:25	8:48	60,1	36,7
101	2	2,3	96	10	47	14:18	8:54	59,6	37,1
101	1,9	2,4	102	9	43	15:30	7:43	64,6	32,2
101	1,8	2,4	103	12	40	15:15	7:58	63,6	33,2
101	1,9	2,4	99	10	30	15:34	7:32	64,9	31,4
101	1,9	2,3	101	8	35	15:25	7:36	64,3	31,7
101	1,8	2,4	95	8	21	15:39	7:27	65,2	31
101	1,7	2,4	92	13	49	15:27	7:13	64,4	30,1