

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra speciální zootechniky

Obor: zootechnika

TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**ANALÝZA UŽITKOVOSTI DOJNIC PŘI DOJENÍ POMOCÍ
DOJICÍCH ROBOTŮ**

Autor bakalářské práce:

Aneta Váchová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.

2010

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Analýza užitečnosti dojnic při dojení pomocí dojících robotů“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích, 16. dubna 2010

Aneta Váchová

Děkuji Ing. Jarmile Voříškové Ph.D., vedoucí bakalářské práce za odborné připomínky, pomoc a ochotu při vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji Ing. Milanu Basíkovi za projevenou ochotu a umožnění realizace této práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat Ing. Vojtěchovi Šťastnému za odbornou pomoc a spolupráci.

Analýza užitekosti dojnic při dojení pomocí dojících robotů

Abstrakt

Deficit vzdělaných odborníků a trpělivých ošetřovatelů způsobil, že robotizace pronikla i do oblasti zemědělství - živočišné výroby, přesněji do dojení. Průkopníky v této nové technologii byli Holanďané, kteří v roce 1992 uvedli do provozu první dojící robot.

Cílem bakalářské práce bylo posoudit úroveň mléčné užitekosti holštýnských dojnic v systému robotického dojení. Sledování probíhalo v roce 2009 na rodinné farmě Basík a syn. Tato farma se nachází 6 km východně od Tábora. Celkem bylo sledováno 64 dojnic holštýnského plemene a jejich podílových kříženek (62 H1 a 2 H3). Data byla zpracována pomocí programu Microsoft Excel.

Při hodnocení mléčné užitekosti bylo zjištěno, že sledovaná skupina dojnic na 1. laktaci měla užitekost 9635 kg M. Dojnice na 2. laktaci vykazovaly užitekost 14329 kg M a to je o 5629 kg M víc, než požaduje chovný cíl H100. Plemenice na 3. laktaci dosáhly úrovně užitekosti 13012 kg M.

Při hodnocení počtu návštěv dojícího robota s ohledem na pořadí laktace bylo zjištěno, že průměrný počet úspěšných dojení ve sledovaném stádě za den u plemenic na 1. laktaci byl 2,6. Neúspěšných dojení u dojnic na 1. laktaci bylo provedeno 0,07 za den. Dojnice na 2. laktaci se průměrně dojily 2,9 krát za den. Průměrný počet neúspěšných dojení u této skupiny zvířat byl 0,04. Robot dojnici na 2. laktaci odmítl průměrně 1 krát za den. Plemenice na 3. a další laktaci se průměrně dojily 2,7 krát za den, počet odmítnutí byl 1,5. Počet neúspěšných dojení u této skupiny byl velmi malý, pouze 0,03 za den.

Klíčová slova: holštýnský skot, dojící robot, mléčná užitekost

Analysis of milk efficiency dairy cows milked with robot

Abstract

The deficit of educated specialists and patient dairyman had caused that robots are used also in agriculture - livestock production, rather in milking. Inventors of this new technology were the Dutch, who have put in the year 1992 the first automatic milking system (AMS) into operation.

The aim of bachelor work was to analyze levels of milk efficiency of holstein cattle, milked with automatic milking systems.

The observation of dairy cows holstein cattle herd took place during the year 2009 in a family farm Basík a syn. The farm is situated 6 km east of Tábor. There were observed 64 dairy cows and their share cross (62 H1 a 2 H3). Microsoft Excel has been used for processing the data.

By evaluation of milk efficiency it has been discovered, that the group of dairy cows on the 1. lactation had the milk efficiency of 9,635 kg M. Dairy cows on the 2. lactation had milking efficiency of 14,329 kg M. Cows on the 3. and following lactation reached milking efficiency of 13,012 kg M.

By the evaluation of number of visits of the AMS with regard to the sequence of lactation it has been discovered, that the average number of successful visits of the AMS in the herd by the cattle on the 1. lactation was 2.6 per a day. Number of unsuccessful visits of the AMS by cattle on the 1. lactation was 0.07 per a day. Average number of milking of cattle on the 2. lactation was 2.9 per a day. Average number of unsuccessful visits by this group of animals was 0.04. The AMS turned down cattle on the 2. lactation once a day on the average. Cattle on the 3. and following lactation were milking 2.7 per a day, number of rejection was 1.5. Number of unsuccessful milking by this group of cattle was very small, only 0.03 per a day.

Key words: holstein cattle, milking robot, milk efficiency

OBSAH

1. ÚVOD.....	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
2.1 HOLŠTÝNSKÉ PLEMENO.....	11
2.1.1 PŮVOD A CHARAKTERISTIKA HOLŠTÝNSKÉHO PLEMENE.....	11
2.1.2 CHOVNÝ CÍL.....	13
2.2 MLÉČNÁ UŽITKOVOST.....	13
2.2.1 SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA.....	14
2.2.2 KONTROLA MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI.....	16
2.2.3 KONTROLA MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI V SYSTÉMECH AUTOMATICKÉHO DOJENÍ.....	17
2.3 REPRODUKCE.....	17
2.3.1 HODNOCENÍ REPRODUKČNÍCH UKAZATELŮ.....	18
2.3.2 VLIV VÍCEČETNÉHO DOJENÍ NA REPRODUKCI.....	20
2.4 ZDRAVÍ DOJNIC.....	20
2.4.1 PŘÍČINY VYŘAZOVÁNÍ DOJNIC.....	21
2.5 ROBOTICKÉ DOJENÍ.....	22
2.5.1 HISTORIE.....	22
2.5.2 LIDSKÝ FAKTOR.....	23
2.5.3 TECHNOLOGIE USTÁJENÍ.....	24
2.5.4 DOJÍCÍ ROBOTY.....	26
3. MATERIÁL A METODIKA.....	29
3.1 CHARAKTERISTIKA OBLASTI.....	29
3.2 CHARAKTERISTIKA PODNIKU.....	30
3.3 METODICKÝ POSTUP.....	35
4.VÝSLEDKY A DISKUZE.....	37
4.1 STRUKTURA STÁDA DLE POŘADÍ LAKTACE.....	37
4.2 HODNOCENÍ REPRODUKČNÍCH UKAZATELŮ.....	38
4.3 HODNOCENÍ ÚROVNĚ MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI.....	39
4.4 HODNOCENÍ POČTU NÁVŠTĚV DOJÍCÍHO ROBOTA S OHLEDEM NA POŘADÍ LAKTACE.....	43

4.5 HODNOCENÍ POČTU DOJENÍ VE 100, 200 A 300 DENNÍM ÚSEKU LAKTACE.....	44
5. SOUHRN A ZÁVĚR.....	46
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	49
7. PŘÍLOHY.....	52

1. Úvod

Chov skotu patří mezi základní odvětví živočišné výroby a je velmi úzce spojen se zemědělskou půdou. Jedná se rovněž o obor, který se významně podílí na finančních výnosech zemědělských podniků. Výsledky chovu skotu rozhodují o ekonomické úspěšnosti chovatelů. Mezi hlavní úkoly chovu skotu patří produkce kvalitních živočišných produktů. Ve výživě obyvatelstva má nezastupitelnou funkci mléko a hovězí i telecí maso. Velký význam zde hrají vitamíny, minerální látky a živočišná bílkovina.

V posledním období dochází k výrazným strukturálním, organizačním a ekonomickým změnám v chovu skotu. Situace na trhu potravin se významně změnila a došlo k velkému poklesu spotřeby produktů chovu skotu. To způsobuje pokles početních stavů skotu.

Ke změnám dochází také díky pokrokovým chovatelům, kteří jsou schopni použít moderní technologie, především robotizaci. Jako nejatraktivnější se jeví použití robotů pro dojení. Vývoj této technologie není motivován pouze zájmy ekonomickými, ale i zájmy sociálními, kdy odpadá namáhavá práce dojičů. První pokusy o úplnou automatizaci (robotizaci) dojení vznikaly v 70. letech minulého století. Nejrychlejší vývoj zaznamenala robotizace v Nizozemí. V roce 1992 byl uveden do provozu první průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení. V roce 2003 přesáhl počet farem s dojícími roboty číslo 2200 a v roce 2006 bylo v provozu přes 5500 dojících robotů. V České republice byl první dojící robot nainstalován v listopadu roku 2003.

Příklady z chovatelsky vyspělých zemí, ale i příklady předních tuzemských chovatelů, způsobily nebývalý zájem o rekonstrukce stájí a přestavby farem. Dochází i k výstavbě nových objektů s parametry přibližujícími se světové špičce, ale mnohdy je i překračují.

Holštýnský skot je nejvíce chovaným plemenem v České republice, ale stav dojnic celkově má dlouhodobě klesající trend. V roce 1900 bylo v naší republice 1 221 749 kusů dojených krav v kontrole užitkovosti, v roce 2009 jen 373 491 kusů, z toho je 156 408 kusů dojnic černostrakatého plemene včetně kříženek z převodného křížení.

Vzhledem k dlouhodobým tradicím a příznivým podmínkám pro chov skotu u nás, je velmi důležité dosáhnout v dalším období výrazné stabilizace v tomto odvětví.

Cílem této bakalářské práce bylo posouzení úrovně mléčné užitkovosti a plodnosti u plemenic skotu při využití dojících robotů v kontextu s kvalitou ustájení, výživy a četností dojení v průběhu laktace.

2. Literární přehled

2. 1 Holštýnské plemeno

2.1.1 Původ a charakteristika holštýnského plemene

Obr. č. 1 - Holštýnské plemeno



(Anonym, 2010a)

Černostrakatý skot je nejpočetnější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Zároveň je to populace s nejvyšší užitkovostí. Přitom je také nutné připomenout jeho významnou roli při zvelebování mnoha místních plemen i při vzniku plemen nových.

Počátek historie černostrakatého skotu je situován na severozápad Evropy, od nížin Fríska přes Severoněmeckou nížinu, Šlesvicko-Holštýnsko až po Jutsko (Urban et al., 1997).

Populace černostrakatého skotu prošla ve světě v uplynulém období vývojem, který se projevil změnou užitkového typu. Původní černostrakaté plemeno v Evropě bylo kombinovaného užitkového směru se zvýrazněnou mléčnou užitkovostí. Po jeho exportu do Severní Ameriky vzniká specializované mléčné holštýnské plemeno (Louda et al., 1994), které dle Boušky (2006) nemá konkurenci v produkci mléka, a

zpětně, zejména cestou plemeníků, ovlivňovalo a ovlivňuje původní populace černostrakatého skotu na celém světě.

Na území dnešní České republiky je toto plemeno uznané od 1. 6. 1983 (**Louda et al., 1994**).

Požadovaný zevnějšek zvířat lze charakterizovat velkým tělesným rámcem krav s vyvinutým středotrupím, zajišťujícím předpoklad konzumace velkého množství krmiva. Tělesný rámec je charakterizován především požadovanou kohoutkovou výškou krav v dospělosti 147 cm a živou hmotností 680 kg (**Bouška et al., 2006**).

Frelich et al. (2001) říká, že zvířata mají minimální osvalení, plošší hrudník, výrazné kyčle a pevné končetiny. Vemeno je dlouhé, o široké základně, s plochým přechodem na pupeční stěnu a vzadu pevně upnuté. Typická je černostrakatá barva s bílými znaky na hlavě. Chov v ČR je po roce 1990 nejvíce ovlivňován vedle severoamerického genetického materiálu ještě dovozem z Francie, Nizozemí, Dánska, Itálie a SRN (region Osnabrück).

V černostrakaté populaci se ojediněle vyskytují a vyštěpují recesivní homozygoti červenostrakatého zbarvení. Tato populace má stejné vlastnosti jako černostrakatý skot. Ve většině zemí mají společnou plemennou knihu a šlechtitelský program. V řadě zemí, včetně ČR, se červená varianta holštýnského skotu (RED holštýn) využívá k zušlechťování plemen s kombinovanou užitkovostí.

Vedle vysoké užitkovosti mají černostrakatá plemena významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti se různým klimatickým podmínkám. Jak vyplývá z nejrůznějších analýz, tento skot je schopný vysoké produkce jak ve studených a drsných podmínkách Sibíře či Severní Evropy nebo Kanady, tak i v podmínkách subtropů i tropů, kde se dobře vyrovnává s vysokými teplotami. Pozitivní je, že ani změnou klimatických podmínek nebývá narušena reprodukce. Základní podmínkou vysoké užitkovosti, dobré reprodukce a zdraví je odpovídající plnohodnotná výživa (**Urban et al., 1997**).

2.1.2 Chovný cíl

Cílem šlechtění holštýnského skotu je průběžné zlepšování rentability chovu na základě souboru opatření vedoucích ke genetickému zlepšení ekonomicky důležitých vlastností zvířat (**Bouška et al., 2006**).

Černostrakatý skot je a bude šlechtěn výrazně na mléčnou užitkovost s tím, že při šlechtění je kladen důraz především na produkci mléčných bílkovin. Chovný cíl požaduje dojnice většího tělesného rámce s dobře utvářeným vemenem, harmonickou tělesnou stavbou, výrazným mléčným charakterem a dobře utvářenými končetinami s pravidelným postojem. Dále se požaduje velmi dobře utvářené žlaznaté vemeno charakterizované pevným upnutím předních čtvrtí k břišní stěně, vysokým a širokým zadním upnutím vemene, výrazným závěsným vazem a středně dlouhými struky pravidelně rozmístěnými (**Urban et al., 1997**).

Tab. č. 1 - Chovný cíl holštýnského skotu

<u>Ukazatel</u>	<u>Dospělé krávy</u>
Dojivost za normovanou laktaci	8500 - 8700 kg
Obsah mléčných bílkovin	minimálně 3,3 %
Produkční dlouhověkost	3,5 laktace
Věk při 1. otelení	do 26 měsíců
Mezidobí	do 400 dnů
Výška v kříži	149 - 153 cm
Živá hmotnost	650 - 680 kg

(**Bouška et al., 2006**)

2.2 Mléčná užitkovost

U skotu je mléčná užitkovost nejdůležitější a nejhospodárnější užitková vlastnost. Při produkci mléka jsou totiž živiny využity hospodárněji než při výkrmu. Uvádí se, že živiny podané v krmivu vrací ve vyrobených živočišných produktech při chovu mléčného užitkového typu hovězího skotu 20 – 30 % energetické hodnoty, zatímco při výkrmu jen 8 – 12 % (**Botto et al., 1984**).

Možnou metodou zvýšení mléčné užitkovosti je vícečetné dojení. Mléčná produkce je v pozitivním vztahu k frekvenci dojení - zvýšením frekvence dojení se zvýší mléčná užitkovost (**Doležal et al., 1999**).

2.2.1 Složení kravského mléka

Mléko nemá stálé chemické složení ani výživnou hodnotu. Tyto vlastnosti se mění v průběhu dojení, v průběhu dne a laktace. Složení mléka záleží také na plemeni, složení krmiv, technice chovu, zdravotním stavu a způsobu dojení (**Louda et al., 1994**).

Chemické složení mléka kolísá působením mnoha činitelů genetické i negenetické povahy (**Kopecký et al., 1981**).

Tab. č. 2 - Složení zralého mléka

<u>Složka mléka</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Zralé mléko</u>
Voda	%	88
Laktóza	%	5
Celkové proteiny	%	3,3
Kasein	%	2,7
Tuk	%	3,7
Sodík	mmol/l	21,8
Hořčík	mmol/l	4,1
Vápník	mmol/l	30
Fosfor	mmol/l	32,3
Železo	mmol/l	29,5

(Bouška et al., 2006)

Kravské mléko obsahuje 3 – 4% bílkovin (**Botto, 1984**). Krávy plemene Jersey vykazují nejvyšší obsah bílkovin (3,7%). Nejnižší naopak krávy plemene Holštýn (3,10%), což je spojeno s jejich vysokou dojivostí (**Doležal et al., 2000**).

V kravském mléce převládá kasein, který tvoří asi 80% z celkových bílkovin (Louda et al., 1994). Kasein je technologicky nejhodnotnější složkou a řadí kravské mléko mezi mléka kaseinová (Doležal et al., 2000).

Mléčný tuk, v němž jsou nejvíce zastoupeny kyseliny stearová, palmitová a olejová, je v mléce rozptýlen ve formě tukových kapének. Obsah tuku v mléce značně kolísá vlivem plemene a výživy (Louda et al., 1994). Nejvyšší obsahy tuku v mléce vykazují plemena Jersey a Guernsey, střední obsahy plemena s kombinovanou užitkovostí a nejnižší pak plemena mléčná. Průměrné obsahy v dodavatelském mléce u nás stanovují minimálně 33 gramů tuku na 1 litr mléka (Doležal et al., 2000).

Dle Doležala et al. (1999) má příznivý vliv vícečetnost dojení na výslednou produkci tuku (dosaženou zvýšením mléčné užitkovosti) - za 305 denní laktaci byla při dojení 3x denně získána o 12,3% vyšší produkce tuku proti dojení 2x denně.

Tab. č. 3 - Vliv četnosti dojení na obsah tuku a bílkovin v mléce (statistika z 30 farem z let 1999-2002)

<u>Četnost dojení</u>	<u>Tuk</u>	<u>Bílkoviny</u>
Dvakrát denně	3,54%	3,21%
Třikrát denně	3,38%	3,11%
Čtyřikrát denně	3,34%	3,09%

(Abramson, 2009)

Laktóza je velmi stabilním parametrem mléka. Je to látka osmoticky aktivní, jejíž obsah rozhoduje o množství nadojeného mléka. Výživou je ovlivněna nepatrně (Škarda et al., 2000). Fyziologické kolísání obsahu laktózy má rozpětí cca od 4,55 do 5,30%. Hodnoty pod 4,55 nebo 4,60% často souvisí s mastitidním onemocněním (Doležal et al., 2000).

Tab. č. 4 - Obsah složek mléka holštýnského skotu

Tučnost	3,70%
Sušina bez tuku	8,45%
Sušina celkem	12,19%
Bílkoviny	3,11%

(Urban et al., 1999)

2.2.2 Kontrola mléčné užitkovosti

Metoda A

Zahrnuje zjišťování dojivosti a obsahu tuku, bílkoviny a laktózy, event. dalších složek mléka. Je prováděna ve dvou variantách. Kontrolu provádí pověřený pracovník.

Varianta A4:

KU se provádí v průměrných intervalech 27,5 až 30,5 dne ze všech dojení v kontrolním dnu po 24 hodin při dvanácti, event. třinácti kontrolách za rok. Tato varianta metody se považuje za standardní.

Varianta AT:

KU se provádí v průměrných třicetidenních intervalech z jednoho dojení střídavě jeden měsíc ráno a druhý měsíc večer při dvanácti kontrolách za rok při rozmezí 29,5 až 30,5 dne.

Metoda B

Kontrolu provádí chovatel prostřednictvím osoby k tomu pověřené a proškolené určenou organizací. Metoda B se provádí v průměrném intervalu 30 dnů ze všech dojení v průběhu kontrolního dne při dvanácti kontrolách za rok. Forma spolupráce spočívá především ve vyhodnocení dokladů pro automatizované zpracování dat KU. Za věrohodnost výsledků je zodpovědný chovatel (všechny záznamy provádí chovatel, nebo jím ověřená organizace). Metoda B zahrnuje zjišťování dojivosti a obsahu tuku, bílkovin a laktózy event. dalších složek mléka.

Výsledky této metody se publikují odděleně od metody A a nelze je použít pro účely kontroly dědičnosti mléčné užitkovosti (Anonym, 2010b).

2.2.3 Kontrola mléčné užitkovosti v systémech automatického dojení

Z hlediska kontroly užitkovosti je faktem, že způsob dojení na tomto zařízení se vymyká některým platným předpisům kontroly užitkovosti. V první řadě je to doba dojení. Klasická kontrola užitkovosti je založena na určité pravidelnosti doby dojení ať dvojího či vícečetného. Jsou dodržovány pravidelné pevné denní doby dojení, kterým se organismus zvířete přizpůsobí. Intervalem mezi dojeními se řídí pravidla pro odběr vzorků, tzn. odebírání vzorků půlených, třetinových, příp. poměrných. V systému automatického dojení je kráva dojena dle svých fyziologických potřeb. Existuje teoretický předpoklad, že fyziologická potřeba zvířete bude spojena s určitou pravidelností návštěv dojícího zařízení, vlivem stadia laktace se však četnost návštěv mění. Krávy po otelení navštěvují dojícího robota čtyřikrát až pětkrát za den, kdežto ke konci laktace už pouze jednou. Nelze tedy dělit kontrolní den na ranní, večerní případně polední dojení, ale musíme brát kontrolní den jako celek s rozdílným počtem dojení u jednotlivých krav. Pro kalkulaci dojivosti se do výpočtu použijí hodnoty získané z aktuálního dojení společně s dvanácti předchozími dojeními. Druhou možností je využití údajů získaných z posledních 96 hodin - 4 běžné pracovní dny (**Anonym, 2010b**).

2.3 Reprodukce

Schopnost vlastní reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Během vývoje (fylogeneze) živočichů od jednobuněčných forem k dnešním savcům, mezi které se řadíme, se vyvíjel a zdokonaloval i způsob jejich rozmnožování, postupně se formovaly specializované orgány zajišťující rozmnožovací funkce, zdokonalovalo se jejich nervové a hormonální řízení a v neposlední řadě se selektovala i jakási „strategie“ organismu, jak a kdy se reprodukovat (**Bouška et al., 2006**).

Zajištění pravidelné reprodukce je základní podmínkou ekonomické produkce v chovu hospodářských zvířat. U skotu je tato stránka ještě důležitější vzhledem ke skutečnosti, že skot produkuje během relativně dlouhé březosti pouze jedno mládě a březost a porod spouští důležité hormonální mechanismy hospodářsky důležité

laktace. Z tohoto pohledu má chovatelský požadavek „každý rok od každé krávy tele“ neustále svoji platnost a potvrzuje rčení prof. Bílka, že „bez reprodukce není produkce“ (Frelich et al., 2001).

2.3.1 Hodnocení reprodukčních ukazatelů

Sledování a pravidelné vyhodnocování reprodukčních ukazatelů krav nejen umožňuje odhalit existující problémy reprodukčního procesu v chovu, ale často je i zdrojem prvních signálů o neschopnosti zvířat vyrovnávat se nadále se svými životními podmínkami. Analýza těchto předpokladů pak často umožňuje odhalení pravděpodobných příčin problémů, a to s poměrně malými vstupními náklady. Cílové parametry by měl mít chovatel stanoveny alespoň pro následující ukazatele: věk a hmotnost zapuštěných jalovic, interval, servis periodu a inseminační index, a také pro úroveň brakace (Bouška et al., 2006).

Věk a hmotnost jalovic při prvním zapuštění

Jalovice se poprvé zapouštějí v tzv. chovatelské dospělosti (Louda et al., 1994). Vhodnost jalovic k zapouštění je dána živou hmotností a odpovídajícím věkem. Důležitějším ukazatelem je živá hmotnost než věk jalovice. Optimální hmotnost jalovic českého strakatého a holštýnského plemene k zapouštění je minimálně 400 kg. Tato hmotnost bývá dosažena u optimálně odchovaných jalovic ve věku 16 až 18 měsíců (podle plemenné příslušnosti resp. užitkového typu). Vnější říjové příznaky jsou u dobře odchovaných jalovic výraznější a zabřezávání po první inseminaci je ve srovnání s kravami na druhé a další laktaci vyšší asi o 10 až 15 % (Frelich et al., 2001).

Bouška et al. (2006) říká, že věk je závislý na růstové křivce plemene a jeho cílová hodnota se mění s pokrokem ve šlechtění, ale také v závislosti na úrovni výživy a zdravotního stavu jalovic již od narození. Pro holštýnský skot je nyní u nás doporučován věk při prvním zapuštění 14 – 15 měsíců při hmotnosti 410 kg.

Interval (poporodní interval)

Inseminační interval vyjadřuje počet dnů, které uběhly od porodu do dne, kdy byly plemenice po porodu opět inseminovány. Jeho délka závisí především na involuci pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemenice necyklující (bez kontrované říje) do 60 dnů po porodu mají být vyšetřeny a ošetřeny (**Frelich et al., 2001**).

Servis perioda (mezibřezost)

Dle **Botta et al. (1984)** je servis perioda počet dnů od otelení do zabřeznutí. **Frelich et al. (2001)** říká, že servis perioda je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a že tento ukazatel je regulovatelný selekcí.

Došlo - li k zabřeznutí plemenice při první inseminaci po otelení, je shodná servis perioda s intervalem. Přebíhala-li se plemenice a zabřezla-li až po opakované inseminaci, je servis perioda delší než interval. Nejúčinnější metodou zkrácení servis periody je soustavné sledování a vyhledávání říjících se plemenic (**Louda et al., 1984**).

Inseminační index

Vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemenice. Pokud do výpočtu zahrneme pouze počty inseminací plemenic, které zabřezly, získáme tzv. čistý inseminační index. Jeho hodnota poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2,0. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší.

Pokud do výpočtu zahrneme všechny inseminace v dané skupině plemenic a vztáhneme je k počtu zabřezlých plemenic, získáme tzv. hrubý inseminační index. Jeho hodnota je značně ovlivněna termínem, ve kterém se vyšetřují plemenice na březost. Současně se do jeho hodnoty výrazně promítá brakace přebíhalek, zejména v malých chovech. Nicméně poskytuje informaci o celkové míře zabřezávání v chovu (**Bouška et al., 2006**).

Tab. č. 5 - Zabřezávání po první inseminaci, servis perioda a inseminační interval v ČR

Rok	Březost po první inseminaci (%)			Délka SP (dnů)
	krávy	jalovice	celkem	
2008	41,7	60,7	47,4	125,1
2009	42,6	61,4	48,1	122,2

(Bucek, 2009)

2.3.2 Vliv vícečetného dojení na reprodukci

Vícečetné dojení nemá škodlivý účinek na reprodukční schopnosti - reprodukční ukazatele (počet dní do 1. říje, počet inseminací na zabřeznutí, mezidobí) nebyly zvýšenou frekvencí dojení negativně ovlivněny. Rovněž nebyl zjištěn negativní dopad na procento zabřezávání, délku servis periody a ovariální cyklistu **(Doležal et al., 1999)**.

Rutina 3x denního dojení po 120 dnech laktace je z hlediska reprodukčních ukazatelů efektivnější **(Anonym, 2010c)**. Systém vícečetného dojení působí pozitivně na vlastní zabřezávání (méně inseminací), ale prodlužuje dobu od porodu do nástupu říje. Vliv na délku mezidobí a servis periody nebyl prokázán **(Anonym, 2010d)**.

2.4 Zdraví dojnic

Zdraví zvířat nemá trvalý charakter, utváří se a vyvíjí se v závislosti na řadě vnitřních a vnějších faktorů, jejichž vliv může být jak pozitivní, tak negativní. Zdraví zvířat je do určité míry vyjádřením souladu vnitřních a vnějších podmínek.

Soustředování zvířat do početných souborů přináší do posuzování zdraví nové prvky. Současná metodika sledování zdravotního stavu respektuje názor, že stádo zvířat ve velkokapacitních provozech, skládající se z jedinců jednoho druhu a kategorie, kteří jsou vnímaví pro stejné choroby, je nutno chápat jako zdravotně jednotný celek. Tím se odborná pozornost, směřující k tvorbě a ochraně zdraví,

obrací od zdraví individuálního ke zdraví kolektivnímu. Péče o kolektivní zdraví zvířat klade důraz na:

- pravidelnou kontrolu klinického zdravotního stavu celého stáda, přičemž vždy vychází také z individuálního zjištění prvních příznaků
- včasné odhalování příčin začínajícího poklesu užitkovosti
- rychlé určení onemocnění a operativní zásah v léčbě a profylaxi tak, aby bylo zajištěno udržení, respektive rychlé obnovení zdraví celého zástavu (**Kursa et al., 1998**).

2.4.1 Příčiny vyřazování dojnic

Vyřazování krav z chovu vyžaduje od chovatele uvážené rozhodování, neboť na jedné straně vede ke zvýšené mléčné užitkovosti, na druhé straně může výrobu mléka ovlivnit negativně.

Vyřazování krav ze stáda je plánované, při kterém se z chovu vyřazují dojnice staré, nevyhovujícího temperamentu, exteriéru apod.

Neplánované příčiny vyřazování krav ze stáda mohou být eliminovány vhodnou zootechnickou péčí - výživou, ošetřováním, evidováním říje a vhodnou péčí o vemeno (**Louda et al., 1994**).

Zhoršené parametry plodnosti, problémy v oblasti zdravotního stavu mléčné žlázy a paznehtů vedou k tomu, že jsou dojnice stále dříve vyřazovány z chovu a často vydrží pouhé tři laktace. Brakace, která dosahuje až 45 % je alarmujícím aspektem provázejícím chov holštýnských krav (**Anonym, 2010e**).

Tab. č. 6 - Příčiny vyřazování krav v KU

Ukazatel	2007	2008	2009
nízká užitkovost	12,1 %	11,6 %	12,0 %
vysoký věk	1,0 %	0,9 %	1,0 %
ostatní zootechnické důvody	3,7 %	4,0 %	4,5 %
zootechnické důvody celkem	16,8 %	16,5 %	17,5 %
poruchy plodnosti	22,9 %	23,0 %	22,5 %
těžké porody	11,3 %	11,1 %	11,1 %
onemocnění vemene	8,4 %	9,0 %	9,0 %
ostatní zdravotní důvody	40,6 %	40,4 %	39,9 %
zdravotní důvody celkem	83,2 %	83,5 %	82,5 %

(Bucek, 2009)

2.5 Robotické dojení

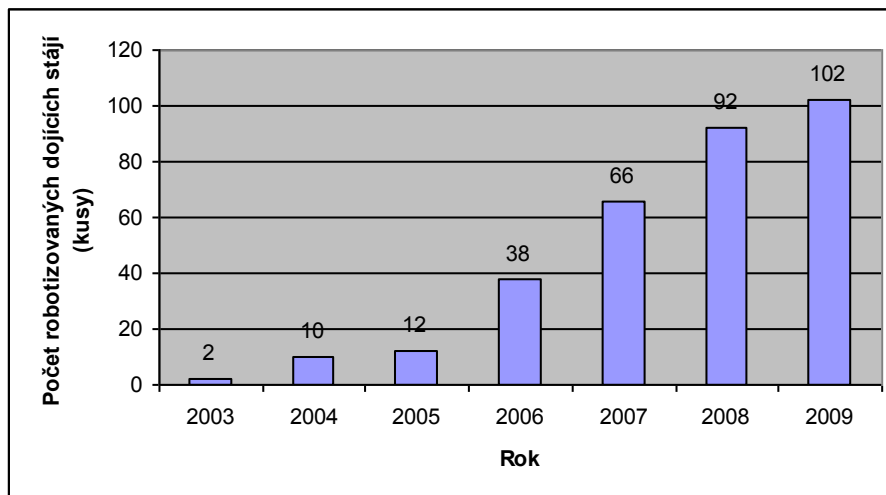
2.5.1 Historie

První automatické dojící systémy byly zavedeny na mléčných farmách v Holandsku v roce 1992. Do roku 1998 bylo na celém světě v provozu asi 250 automatických dojících systémů. Poté počet farem s automatickými dojícími systémy výrazně vzrostl.

Dnes je v provozu asi 8000 automatických dojících jednotek na zhruba 5500 farmách po celém světě. Automatické dojící systémy byly původně cíleny pro malé rodinné podniky s 50 až 150 kusy dojnic. Nicméně technologický pokrok a vzrůstající manažerské schopnosti chovatelů a majitelů farem způsobily, že se automatické dojící systémy uvádějí do provozu i na velkých farmách, které mají okolo 500 kusů dojnic (Svennersten – Sjaunja, Petterson, 2008).

V ČR byl nainstalován první dojící robot v listopadu roku 2003 na farmě Selektu Pacov, a. s. (Anonym, 2010f).

Graf č. 1 - Vývoj počtu robotizovaných dojících stájí na farmách v ČR



(Machálek, 2009)

2.5.2 Lidský faktor

V automatických systémech není proces dojení ovlivněn lidským faktorem, naopak je tomu však při konvenčním způsobu dojení. Bylo zjištěno, že dojička ovlivňuje svým chováním proces produkce kravského mléka. Hrubá manipulace během dojení může způsobit, že dojde k zadržení až 70 % mléka. Při dojení pomocí automatických dojících systémů je se zvířaty zacházeno stále stejným způsobem, takže proces dojení se pro dojnice stane rutinním a tím se výrazně zvýší produkce mléka (Anonym, 2010g).

Doležal et al. (1997) píše, že automatizací této denně se opakující činnosti odpadne namáhavá práce stovek dojičů. Vývoj však není motivován pouze zájmy ekonomickými, ale sociálními. Chovatelé, hlavně na rodinných farmách, musí bez ohledu na svátky, víkendy, dovolenou dojit dvakrát, na některých farmách i třikrát denně. Zatímco automatický systém je na vícečetné dojení ze své podstaty již naprogramován a chovatele tato vícečetnost nijak časově nezatěžuje.

2.5.3 Technologie ustájení

Volné skupinové ustájení a technika chovu s použitím volného boxového ustájení, kdy zvířata odpočívají v boxových stlaných ložích, je systémem vyhovujícím potřebám a pohodě zvířat v celém životním a produkčním cyklu (**Doležal et al., 1996**).

Lehací boxy

Dojnice leží v boxu 10 až 13 hodin denně, vstává a uléhá až 10 x denně. Důležitá je proto příprava zvířat na ustájení již od mládí, kdy je v odchovu nejlepší připravovat telata, jalovice a starší věkové kategorie na ustájení v boxových ložích (**Bouška et al., 2006**).

Damm et al. (1993) říká, že dostatečně veliké boxy jsou pro dojnice velmi pohodlné.

Dobře řešený box zajišťuje:

- snadnou orientaci zvířat při vstupu a důvěru ve vyhrazené místo k odpočinku
- pohodlí při uléhání a vstávání a prostor pro volný pohyb těla (hlavy)
- dostatek místa pro boky a břišní krajinu při současném vyloučení příčného zaléhávání v boxech
- pevnost a trvanlivost podlahy a bočního hrazení.

Boxové stlané lože je vymezeno bočními zábranami, které jsou v horní části doplněny posunovatelnou příčnou vymezovací (šíjovou) zábranou k omezení vstupu do čela boxu (**Urban et al., 1997**).

Podlaha boxů je nepropustná s izolací proti zemní vlhkosti a je alternativně řešena jako zvýšená proti podlaze hnojné chodby nebo krmiště, se stláním na povrchu lože, nebo snížená, resp. hluboká pro založení a udržení slámy, pilin, písku či separovaného pevného podílu kejdy s prahem v zadní části boxu proti vyhrnování podestýlky do prostoru chodby (**Bouška et al., 2006**).

Weratschnig (2007) říká, že ideální lehací boxy pro dojnice nad 600 kg jsou 240 cm dlouhé a 125 cm široké.

Krmný stůl

Úroveň krmného stolu by měla být minimálně 7 cm nad úroveň stání končetin, šířka je doporučována minimálně 3,8 m (dle rozchodu kol krmného vozu). Také by mělo být zajištěno dokonalé osvětlení a častá frekvence zakládání a hlavně přihrnování krmiva. Pro dostatečný příjem krmiva je velmi důležitý akustický a vizuální kontakt s krmným stolem a správná délka krmného místa, to je minimálně 50 cm (krmení 1,5:1).

Hnojná chodba

Šířka hnojné chodby by měla být minimálně 250 cm, nižší rozměry těchto chodeb mohou způsobovat mimo jiné i vyšší výskyt neadekvátních životních projevů dojnic - agresivita, cucání.

Napajedla

Voda je také živina a tak je velmi důležité dodržovat jisté zásady při napájení. Komfortní poměry u napájecího žlabu jsou rozhodujícím faktorem pro užitkovost, zdraví a chování zvířat.

Doporučená délka napájecí hrany:

- dojnice I. - II. období laktace.....10 cm
- dojnice III. období laktace.....6 cm
- krávy stojící na sucho.....4 cm

Správně konstruované napajedlo by mělo mít objem minimálně 150 l s přítokem vody 12 - 18 l/min. Také vyhřívadlo s termostatem je nezbytnou součástí hlavně v zimních měsících (**Doležal et al, 2007**).

2.5.4 Dojící roboty

Automatizací procesu dojení odpadá namáhavá práce dojičů, kteří musí bez ohledu na svátky a víkendy dojít dvakrát, na některých farmách i třikrát denně (**Doležal et al., 1997**).

Dobrý dojící robot zajišťuje následující pracovní operace a úkony:

- identifikace zvířete
- čištění vemene (struků)
- příprava na dojení
- oddojení prvních stříků
- zkouška kvality mléka a kontrola vemene - vyšetření na mastitidu, měření pohybové aktivity s prognózou říje
- nasazení dojícího stroje
- vlastní dojení a dodojení
- sejmutí dojícího stroje
- sběr dat o množství nadojeného mléka a dalších ukazatelích (**Bouška et al., 2006**).

Mléčný robot pracuje s biologickým materiálem - živým zvířetem, dojnici. To s sebou přináší specifické požadavky na exteriérové a fyziologické vlastnosti dojnic. Dojnice dojené mléčným robotem musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně utvářené struky. Menší odchylky jsou tolerovány. Dojnice musí být dojitelná ve všech čtyřech čtvrtích. Doporučuje se věnovat pozornost exteriérové vyrovnanosti a pravidelnosti utváření vemene.

Respondér na krku dojnice zajišťuje identifikaci při vstupu dojnice do boxu robota, registruje všechny informace o dojnici, její užítkovosti a dojení během dne, četnosti návštěv v robotu a vysílá signál pro přídavek jádra v dojícím boxu. Box je vybaven nosným ramenem s dojícím modulem - čtyři dojící násadce.

V momentě identifikace řídicí jednotka „rozhodne“, že dojnice bude podojena. Vejde-li dojnice do boxu vícekrát, než bylo záměrem, boxem v podstatě pouze projde do krmiště (**Doležal et al., 1996**).

Dojící robot LELY ASTRONAUT A3

Obr. č. 2 - LELY ASTRONAUT A3



(Anonym, 2010h)

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

Elektronická známka na každém zvířeti umožňuje systému každou krávu identifikovat pomocí jednoznačného čísla nebo jména a řídicí systém vede o každém zvířeti konkrétní záznamy. Systém tyto záznamy používá k řízení dojení a krmení dojnice, která vstoupí do robota.

Box je místo, kde kráva stojí v průběhu dojení. Podlahu tvoří váha, která kromě přesné hmotnosti dojnice také určuje její polohu v robotu, respektive těžiště, což je velmi 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 „přečte“ identifikační číslo respondéru, který má dojnice na obojku a podle informací rozhodne, zda má být kráva podojena. Pokud je příliš brzy (interval mezi dojeními je pod minimální hranicí) otevře se výstupní

branka a dojnice opouští box. Pokud je interval mezi návštěvami dostatečně dlouhý, začne robot dávkovat přidělené množství jadra a spustí přípravu k procesu dojení.

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

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

Robot je vybaven alarmním systémem, takže nevyžaduje stálou přítomnost ošetřovatele. O vzniklém problému systém informuje obsluhu telefonním hovorem nebo zastaví proces dojení.

Veškeré údaje a naměřené hodnoty jsou po každém dojení odeslány a uloženy do databáze a prostřednictvím programu (T4C-Time for Cow) na PC jsou k dispozici ošetřovateli a zootechnikům. MQC (Milk Quality Control) kontrolní systém poskytuje komplexní a plnohodnotné informace o kvalitě mléka a tedy i o zdraví dojnice. V kombinaci s aktuální hmotností, nádojem, četností návštěv a dalších ukazatelů má zootechnik jasný přehled o zdravotním stavu stáda. Program zároveň přepočítává podle dojivosti a laktačních dnů dávku jadra, kterou má dojnice při návštěvě robotu dostat (**Anonym, 201ch**).

3. Materiál a metodika

3.1 Charakteristika oblasti

Farma Basík a syn sídlí na Tábořsku, přesněji v Zárybničné Lhotě. Zárybničná Lhota se nachází 6 km východně od Tábora. Kdysi samostatná obec se nyní řadí mezi 15 místních částí města Tábor.

První zmínka o vesnici pochází z 15. století, kdy se nazývala „Lhota za rybníkem“. V roce 1446 byl název změněn na „Malá Lhota Kozská“. Své nynější označení „Zárybničná Lhota“ získala obec až na začátku 16. století.

Mezi lety 1391 a 1547 patřila vesnice ke Kozímu Hrádku. Od roku 1547 je majetkem města Tábora.

Obr. č. 3 - Zárybničná Lhota a okolí



(Anonym, 2010i)

Nadmořská výška Zárybničné Lhoty je 437 m n. m. Průměrná roční teplota této oblasti je 8,9°C. Roční úhrn srážek činí 442,2 mm a délka trvání slunečního svitu za rok je 1634,2 hodin. Katastrální území této vesnice zabírá plochu o výměře 3,90 km².

3.2 Charakteristika podniku

Rodina pana Josefa Basíka hospodaří od roku 1991, i když historie farmy se datuje již od počátku 17. století. V současné době vede podnik jeho syn Ing. Milan Basík. V roce 2004 byla farma oceněna titulem „Farma roku“ udělené Asociací soukromého zemědělství.

Farma hospodaří na 183 hektarech půdy, z toho je 60 ha trvalých travních porostů a 123 ha orné půdy - 25 ha silážní kukuřice, 15 ha jetele, 20 ha řepky olejné a zbytek výměry zaujímají obiloviny.

Živočišná výroba podniku je orientována pouze na mléčný skot. V roce 1991 tvořilo základní stádo 40 kusů dojnic českého strakatého skotu. V roce 1996 byla dokončena výstavba volné stáje s boxovým ustájením a tandemovou dojírnou pro 45 kusů.

V roce 2005 se stádo zvětšilo na 52 dojnic a 40 jalovic a telat holštýnského skotu. Užitek dojnic se díky převodnému křížení z českého strakatého skotu na holštýnský skot začala velmi rychle zvyšovat z původních 3300 litrů mléka (v roce 1996) na 11000 litrů (v roce 2007). K ocenění tohoto nárůstu přispívá i skutečnost, že ke zvýšení užitečnosti nedošlo z důvodu nákupu kvalitních zvířat z jiných chovů, ale je dáno přísnou a důslednou plemenářskou prací chovatele.

Obr. č. 4 - Farma Basík a syn



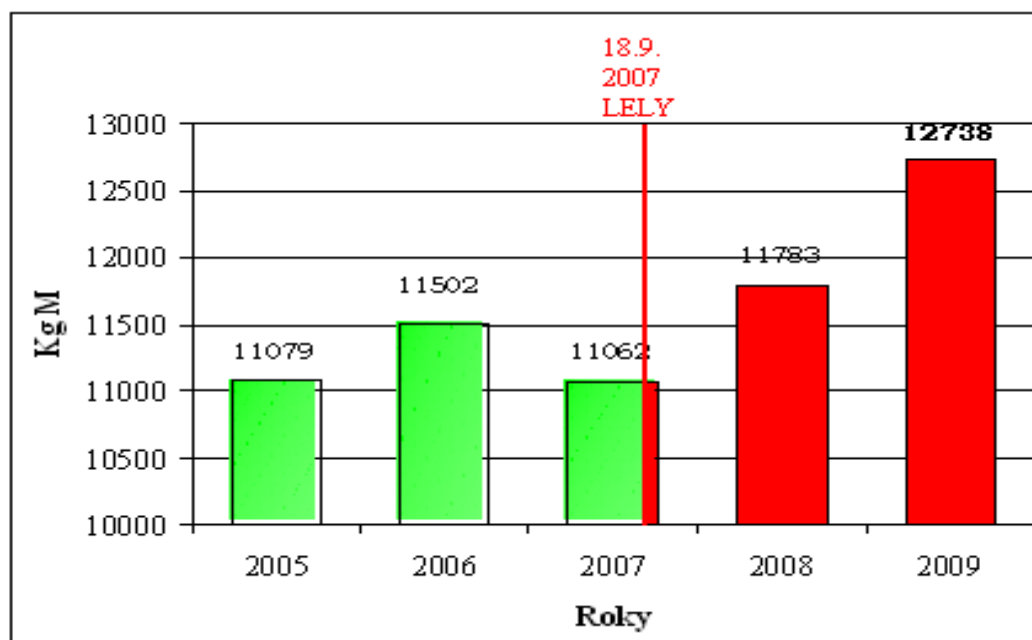
(Archiv p. Basíka)

Firmou AGRO - partner s. r.o. byl 22.8.2007 nainstalován dojící robot Lely Astronaut A3. Dne 29.8.2007 byl robot uveden do provozu v režimu navykání: dojnice měly volný přístup do boxu, kde jim byla systémem na základě identifikace přidělena dávka granulovaného jadra. Během návštěvy se aktivovalo rameno robota,

aby si dojnice zvykaly na zvuky čistících kartáčků, pulsátoru a vývěvy. Všechny 55 aktuálně zařazených plemenic vstupovalo do robota samostatně za cca 3 týdny provozu.

V roce 2009 čítalo základní stádo 64 dojnic, dále 50 jalovic (16 březích) a 11 telat. Za rok 2009 byla dosažena průměrná užitkovost 12738 kg mléka při tučnosti 3,44 % a 3,16 % bílkovin.

Graf č. 2 - Vývoj mléčné užitkovosti na farmě za roky 2005-2009 (kg M)



(Reprogen a. s., Planá nad Lužnicí, 2009 - interní materiál)

Management stáda a ustájení

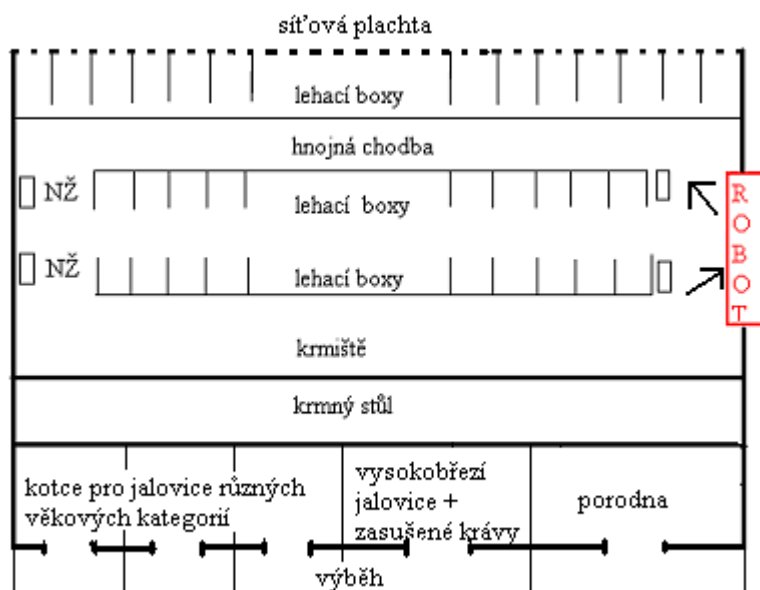
Stáj

Základní produkční stádo je ustájeno ve společné stáji s jalovicemi. Stáj je dlouhá 30 m a široká 31 m z toho tvoří 4 m výběh pro jalovice. Krmný stůl, který rozděluje stáj na dvě části – pro produkční stádo a pro jalovice, má šířku 4,5 m. Produkční část stáje je vybavena 65 - ti lehacími boxy o šířce 120 cm a délce 220 cm. Dále jsou zde umístěny čtyři napájecí žlaby. Stáj je na západní straně opatřena síťovou plachtou (obr. č. 5).

Krmná dávka je zavážena vždy večer pomocí vertikálního krmného vozu. Přes den dochází k přihrnování krmení dle potřeby. Hnůj je odklizen 2x denně kloubovým nakladačem. Sláma se zastýlá ručně.

Farma zaměstnává jednoho ošetřovatele, kterého o víkendech střídá rodina majitele. Zootechnickou práci zastává majitel farmy Ing. Milan Basík.

Obr. č. 5 - Schéma stáje



Telata jsou odchována ve venkovních individuálních boudách. Ve věku 2 měsíců jsou jalovičky přesunuty do skupinových kotců, které jsou umístěny ve východní straně stáje (obr. 5). Býčky farma prodává. Průměrný věk jalovic při 1. inseminaci je 436 dnů s inseminačním indexem 1,6.

Produkční stádo

Produkční stádo je tvořeno 64 dojnícemi, z toho je 62 plemenné příslušnosti H1 a 2 jsou plemenné příslušnosti H3.

Chovatel spolupracuje s plemenářskou firmou Bursia Praha, která používá inseminační dávky od francouzských býků. Při výběru otců je kladen důraz na dědičnost tvaru vemene a obsah mléčných složek (tuku a bílkovin). Tvar vemene je nejčastější příčinou vyřazování dojnic z tohoto stáda. Problémy s kulháním se zde nevyskytují a to především díky péči, která je věnována paznehtům (korektura je zde prováděna minimálně 2 x za rok). V roce 2009 bylo procento brakace v tomto stádě 32 %, což je poměrně vysoké číslo, ale chovatel ho zdůvodnil vysokým počtem zabřezlých jalovic, takže byly vyřazeny dojnice, které by za jiné situace ještě v produkčním stádě zůstaly.

Průměrný počet laktací u stávajících plemenic je 1,94 laktace a 3,52 laktace u vyřazených. Nejstarší dojnice ve stádě je na 5. laktaci. Republikový průměr populace holštýnského skotu je 2,16 laktace u živých a 2,76 laktace u vyřazených. Ve stádě se nevyskytuje žádné třístruké zvíře, které by mělo struk zdevastovaný nějakým vnějším činitelem (úraz, mastitida), ale některé dojnice dojí pouze na tři struky ke konci laktace, kdy dochází k tomu, že je již jeden struk zaprahlý.

Dojnice jsou zaprahovány přibližně dva měsíce před otelením a to při průměrné užitkovosti cca 30 l mléka. Chovatel zvířata zasušuje pomocí antibiotik a regulací produkční směsi v robotu. Zasušené plemenice jsou přesunuty do východní části stáje (**obr. 5**). Díky vícečetnému dojení je snížený výskyt mastitid a to nejen při zaprahování (dle informace majitele).

Obr. č. 6 - Produkční část stáje



(Archiv p. Basíka)

Základní krmná dávka (63 kg) je sestavena na zvíře o hmotnosti 650 kg a denní užitkovosti 40 kg M, které obsahuje 4 % tuku a 3,5 % bílkovin. Hlavními složkami jsou jetel a silážní kukuřice. Základní krmná dávka obsahuje 22,5 kg sušiny. Chovatel spolupracuje s krmivářskou firmou SCHAUMANN s. r. o.

Tab. č. 7 - Dávkování produkční směsi v robotu

Kg M	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Produkční směs (kg)	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,2	4,6

Kg M	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Produkční směs (kg)	4,9	5,2	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0

T4C (Time for cows)

T4C je softwarový program, který chovateli usnadňuje management stáda a současně zajišťuje i jeho kontrolu. Software zpracovává informace na různých úrovních (stádo, skupina zvířat, dojnice, jednotlivé čtvrti vemene). Přístup k datům z T4C je možný z jakéhokoliv PC, který má připojení k Internetu. Systém ukládá všechna data o dojnicích do paměti a zobrazuje je ve velmi přehledných grafech. T4C zasílá alarmní zprávy (popluchy) a reaguje tak na jakékoliv odchylky v procesech. Pokud je podejena dojnice s mastitidou nebo těsně po porodu, v mlezivovém období, je mléko automaticky separováno. Aby bylo možno kontrolovat všechna data ihned na místě, je robot vybaven řídicí jednotkou X-LINK. Tato jednotka má ergonomický displej a ovládá se pomocí dotykové obrazovky.

Základní okno programu je velmi jednoduché, je zde vidět 8 různých symbolů, které značí jednotlivé sekce-zvíře, kalendář, krmení, dojit, separace, zdraví, systém a stav (**příloha č. 1, příloha č. 2**).

3.3 Metodický postup

Cílem bakalářské práce bylo posoudit úroveň mléčné užitkovosti dojnic holštýnského plemene při robotizovaném dojení.

Sledování stáda holštýnských dojnic probíhalo roce 2009. Podle genotypu sledovaný soubor tvořilo 62 dojnic H1 a 2 dojnice H3 (H84C). Stádo je zařazeno do kontroly mléčné užitkovosti.

Data byla získána z počítačového programu T4C (Time for Cows), který řídí dojící roboty Lely Astronaut a zároveň ukládá informace o jednotlivých zvířatech, ale i o celém stádě. Jako další zdroj dat byly použity sestavy o kontrole užitkovosti.

Od dojnic byly do základního datového souboru zaznamenány tyto ukazatele:

- číslo dojnice
- datum narození
- pořadí laktace
- datum otelení
- věk při prvním otelení (dny)
- mezidobí (dny)
- servis perioda (dny)
- inseminační interval (dny)
- denní nádoj (kg)
- počet dojení (za den)
- počet odmítnutí (za den).

Údaje ze základního datového souboru byly vytříděny dle:

- pořadí laktace
 - 1. laktace
 - 2. laktace
 - 3. a další laktace.

Vysvětlení pojmů, které budou uvedeny v diskuzi, souhrnu a závěru:

- dojení – úspěšné podojení
- odmítnutí dojení – dojící robot odmítne podojit plemenici, pokud je interval mezi jednotlivými návštěvami příliš krátký
- neúspěšné dojení – dojení, při kterém došlo k chybě (neúplné podojení některé ze čtvrtí, chybné nasazení číšky apod.).

4. Výsledky a diskuze

4.1 Struktura stáda dle pořadí laktace

V **tab. č. 8** je uvedena struktura stáda dle pořadí laktace. Tyto hodnoty jsou názorně graficky zpracovány v **grafu č. 4**.

Dojnic na 1. laktaci bylo ve sledovaném stádě 17 z celkového počtu 64 plemenic. Tato skupina tvořila 26,5 % sledovaného stáda. Toto poměrně vysoké zastoupení mladých zvířat ve stádě je způsobeno rozsáhlou brakací, která byla provedena v roce 2009. Jak už bylo řečeno, hlavním kritériem brakace je tvar vemene.

Dojnic na 2. laktaci bylo 34,3 % z celkového počtu plemenic, to je 22 kusů. Počet krav na 2. laktaci byl o 7,8 % vyšší, než je počet prvotetek. Mladá zvířata (na 1. a 2. laktaci) nejnadhěji splňují podmínku vysoko nasazeného a pravidelného tvaru vemene. Následné laktace mohou způsobit pokles a drobné deformace jeho tvaru.

Nejvyšší početní zastoupení ve stádě měly dojnice na 3. a další laktaci – 25 kusů, to je 39,0 % z celkového počtu.

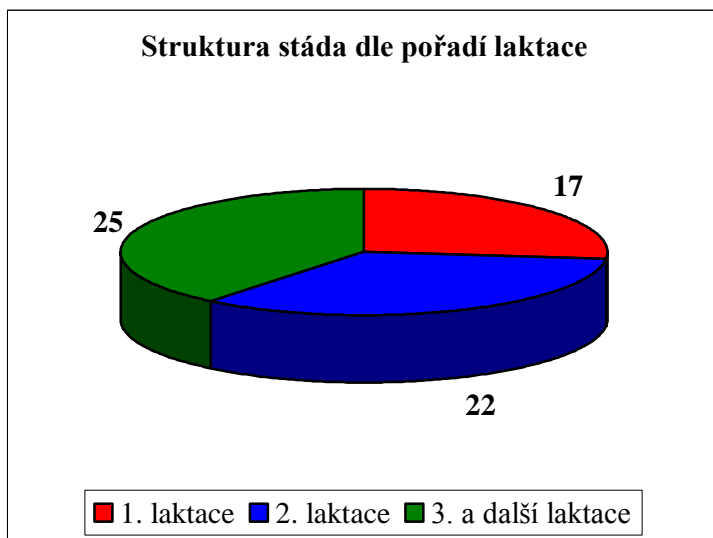
Frelich et al. (2001) říká, že zvířata holštýnského plemene mají dlouhé vemeno, o široké základně, s plochým přechodem na pupeční stěnu a vzadu pevně upnuté.

I Doležal et al. (1996) uvádí, že dojení pomocí mléčného robota má specifické požadavky na exteriérové a fyziologické vlastnosti dojnic. Dojnice musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně utvářené struky. Menší odchylky jsou tolerovány. Dojnice musí být dojitelná ve všech čtyřech čtvrtích. Doporučuje se věnovat pozornost exteriérové vyrovnanosti a pravidelnosti utváření vemene.

Tab. č. 8 – Struktura stáda dle pořadí laktace

Pořadí laktace	1. laktace	2. laktace	3. a další laktace	Celkem
Počet (ks)	17	22	25	64
% zastoupení	26,6 %	34,4 %	39,0 %	100 %

Graf. č. 4



4.2 Hodnocení reprodukčních ukazatelů

V **tab. č. 9** jsou uvedeny reprodukční ukazatele u celého stáda holštýnských dojnic za rok 2009.

Bylo zjištěno, že po 1. inseminaci zabřezlo 63,6 % jalovic a 21,6 % krav ve stádě. Dle **Bucka (2009)** zabřezlo po 1. inseminaci 42,6 % krav a 61,4 % jalovic v populaci dojeného skotu v ČR.

Ve sledovaném stádě byla hodnota servis periody 141,4 dne. **Bucek (2009)** uvádí hodnotu servis periody u populace dojeného skotu v ČR 122,2 dne, což znamená, že je o 19,2 dne kratší než hodnota sledovaného stáda. **Frelich et al. (2001)** říká, že servis perioda je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a že tento ukazatel je regulovatelný selekcí.

Inseminační interval ve sledovaném stádě dosáhl hodnoty 76,1 dne. Dle **Frelicha et al. (2001)** toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů (35 až 42 dnů), u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemenice necyklující (bez kontrolované říje) do 60 dnů po porodu mají být vyšetřeny a ošetřeny. Hodnota intervalu u sledovaného stáda byla vyšší, protože se jedná o vysokoužitkové dojnice.

Inseminační index ve stádě u krav byl 2,6. **Bouška et al.(2006)** píše, že inseminační index vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence. Jeho hodnota poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující, pokud nepřesáhne u krav hodnotu 2,0, což znamená, že inseminační index u krav ve stádě přesáhl tuto hodnotu o 0,6. U jalovic byl inseminační index 1,6, tj. hodnota, kterou **Bouška et al. (2006)** považuje za dobrou, neboť říká, že tento ukazatel je u jalovic vždy nižší.

Sledování a pravidelné vyhodnocování reprodukčních ukazatelů krav nejen umožňuje odhalit existující problémy reprodukčního procesu v chovu, ale často je i zdrojem prvních signálů o neschopnosti zvířat vyrovnávat se nadále se svými životními podmínkami. Analýza těchto předpokladů pak často umožňuje odhalení pravděpodobných příčin problémů, a to s poměrně malými vstupními náklady. Cílové parametry by měl mít chovatel stanoveny alespoň pro následující ukazatele: věk a hmotnost zapuštěných jalovic, interval, servis periodu a inseminační index, a také pro úroveň brakace (**Bouška et al., 2006**).

Tab. č. 9 - Reprodukční ukazatele stáda za rok 2009

Kategorie	Březí po 1. inseminaci	Březí po všech inseminacích	SP (dny)	Interval (dny)	Inseminační index
Jalovice	63,6 %	65,7 %			1,6
Krávy	21,6 %	34,2 %	141,4	76,1	2,6

4.3 Hodnocení úrovně mléčné užitkovosti

Mléčná užitkovost byla sledována u souboru zasušených dojnic, které byly rozděleny do tří skupin podle pořadí laktace. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v **tab. č. 10** a graficky znázorněny v **grafu č. 5 a 6**.

Sledovaná skupina dojnic na 1. laktaci dosáhla úrovně užitkovosti 9635 kg M. **Bouška et al. (2006)** píše, že chovným cílem holštýnského skotu je 8500-8700 kg M

za normovanou laktaci. To znamená, že užitkovost plemenic na 1. laktaci byla o 935 kg M za normovanou laktaci více, než požaduje chovný cíl holštýnského plemene.

Dojnice na 2. laktaci vykazovaly užitkovost 14329 kg M a to je o 5629 kg M víc, než požaduje chovný cíl H100.

Dojnice na 3. a další laktaci měly mléčnou užitkovost 13012 kg M za 305 dní laktace, to je o 4312 kg M víc než **Bouška et al. (2006)** uvádí v chovném cíli.

Graf č. 6 znázorňuje užitkovost dosaženou v 10. den laktace. Dojnice na 1. laktaci vykazovaly užitkovost téměř 30 kg M za den. Hodnotu 40 kg M za den překračovala užitkovost plemenic na 2. laktaci. Dojnice na 3. a další laktaci se svou užitkovostí blížily k 50 kg M za 10. den laktace. Uvedené hodnoty potvrzují velmi vysokou úroveň sledovaného chovu. Svědčí také o schopnosti plemenic rozdojovat se a poukazují na zvýšení mléčné užitkovosti v jednotlivých laktacích.

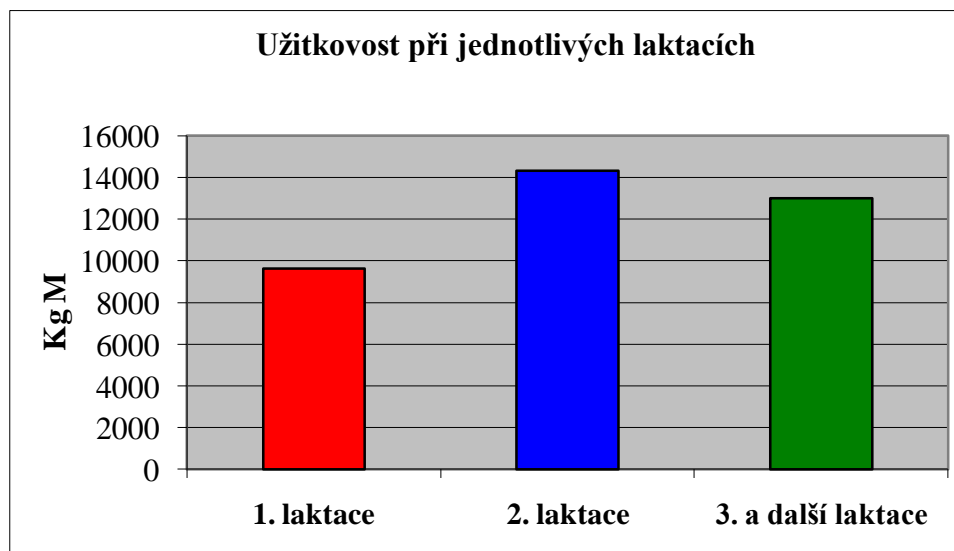
Černostrakatý skot je nejpočetnější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Zároveň je to populace s nejvyšší užitkovostí (**Urban et al., 1997**).

Dle Boušky et al.(2006) nemá konkurenci v produkci mléka, a zpětně, zejména cestou plemeníků, ovlivňovalo a ovlivňuje původní populace černostrakatého skotu na celém světě.

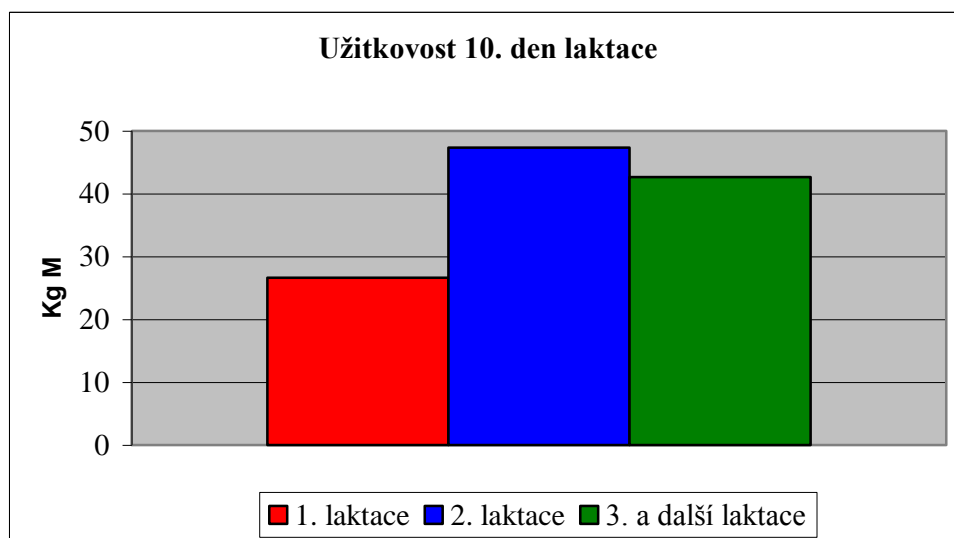
Tab. č. 10 - Úroveň mléčné užitkovosti podle laktací (v kg M)

1. Laktace	9635
2. Laktace	14329
3. a další laktace	13012

Graf č. 5



Graf č. 6



Graf č. 7 znázorňuje tvary laktačních křivek jednotlivých skupin dojnic, které jsou rozděleny podle pořadí laktace. Sledování bylo provedeno na souboru zvířat s uzavřenou laktací.

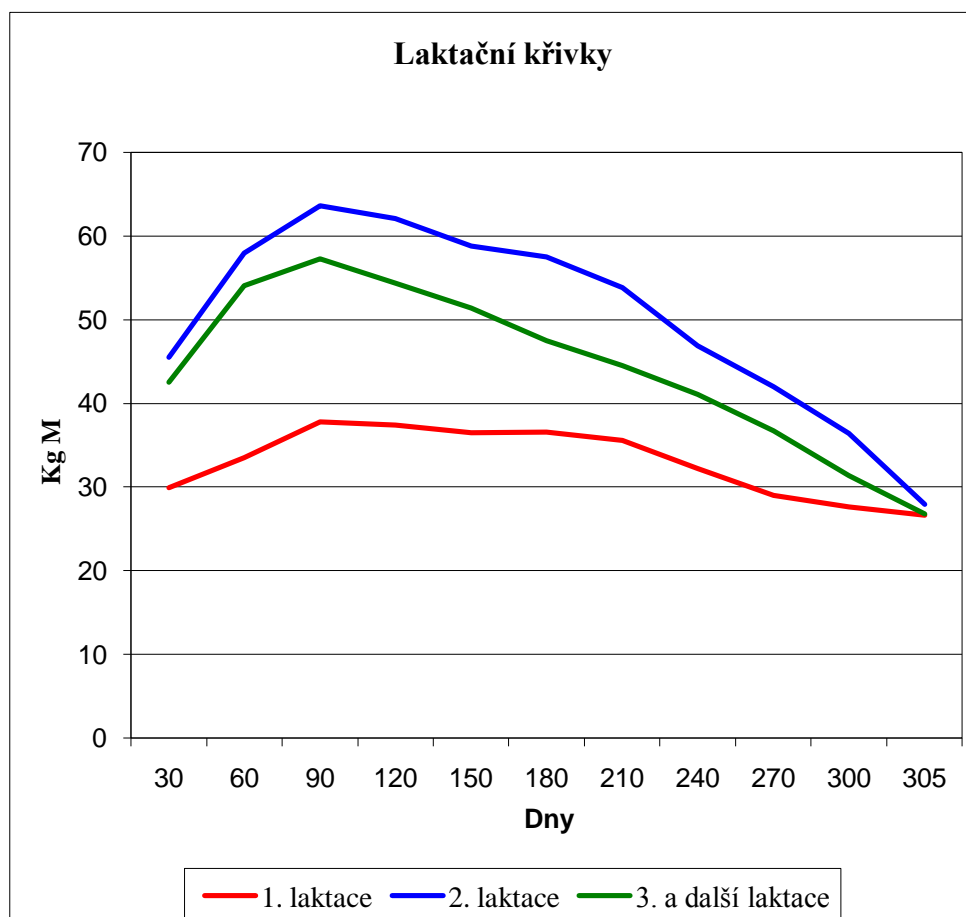
Dojnice na 1. laktaci zde vykazovaly nižší užitkovost ve srovnání s plemenicemi na 2., 3. a další laktaci, ale tvar jejich laktační křivky je velmi vyrovnaný.

Tvar laktační křivky dojnic na 2. laktaci má výrazný vrchol. Mezi 90. a 120. dnem laktace se jejich užitkovost pohybovala nad hranicí 60 kg M za den. Ve druhé polovině laktace docházelo k plynulému poklesu užitkovosti. Ke konci laktace tato zvířata produkovala průměrně 28 kg M.

Plemenice na 3. a další laktaci dosahovaly vrcholu produkce mléka mezi 90. a 120. dnem, což je stejná část laktace jako u dojnic na 2. laktaci. Ale užitkovost skupiny na 3. a další laktaci se průměrně pohyboval okolo 58 kg M za den. Laktační křivka vykazuje ve druhé fázi laktace pozvolný pokles.

Tvary laktačních křivek korelují s počtem dojení (**tab. č. 11**).

Graf č. 7



4.4 Hodnocení počtu návštěv dojícího robota s ohledem na pořadí laktace

Hodnoty počtu návštěv dojníc sledovaného stáda v dojícím robotu jsou uvedeny v **tab. č. 11** a **grafu č. 8**. Tyto hodnoty byly sledovány u zvířat s uzavřenou laktací. Průměrný počet úspěšných dojení ve stádě je 2,7 krát za den.

Průměrný počet úspěšných dojení ve sledovaném stádě za den u plemenic na 1. laktaci byl 2,6. Neúspěšných dojení u dojníc na 1. laktaci bylo provedeno 0,07 za den. Průměrný počet odmítnutí u těchto zvířat byl 2,1.

Dojnice na 2. laktaci se průměrně dojily 2,9 krát za den. Průměrný počet neúspěšných dojení u této skupiny zvířat byl 0,04. Robot dojnici na 2. laktaci odmítl průměrně 1 za den.

Plemenice na 3. a další laktaci se průměrně dojily 2,7 krát za den, počet odmítnutí byl 1,5. Počet neúspěšných dojení byl u této skupiny velmi malý, pouze 0,03 za den. Počet dojení za den je v korelaci s mléčnou užitkovostí (**graf. č. 5**).

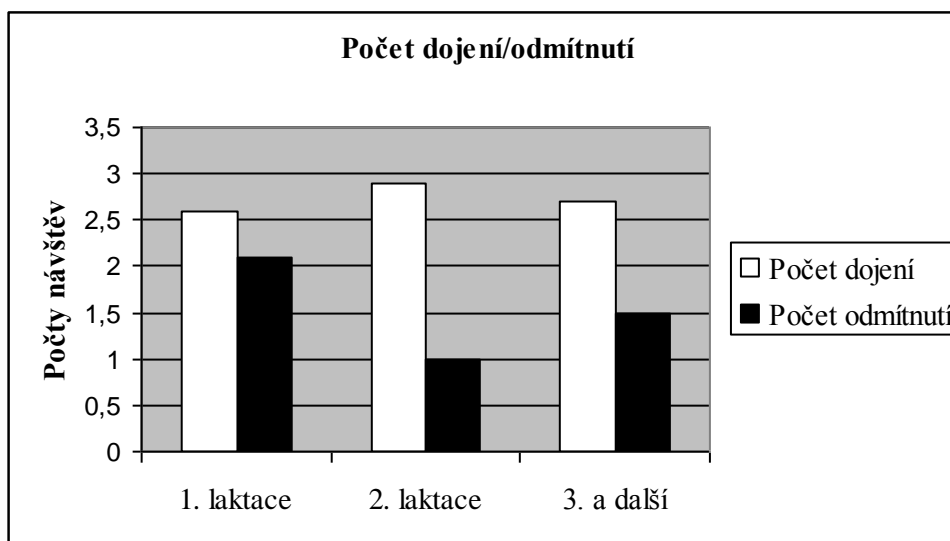
Dle Anonyma (2010c) je kráva v systému automatického dojení dojena dle svých fyziologických potřeb.

Doležal et al. (1999) píše, že vícečetné dojení je možnou metodou zvýšení mléčné užitkovosti. Mléčná produkce je v pozitivním vztahu k frekvenci dojení - zvýšením frekvence dojení se zvýší mléčná užitkovost.

Tab. č. 11 - Počet odmítnutí, neúspěšných dojení a dojení za den během normované laktace (305 dní)

Pořadí laktace	Počet odmítnutí za den	Počet neúspěšných dojení za den	Počet dojení za den
1.	2,1	0,07	2,6
2.	1,0	0,04	2,9
3. a další	1,5	0,03	2,7

Graf č. 8



4.5 Hodnocení počtu dojení ve 100, 200 a 300 denním úseku laktace

Počty dojení ve 100, 200 a 300 denním úseku laktace byly sledovány u dojnic holštýnského plemene s uzavřenou laktací. Hodnoty jsou zaznamenány v **tab. č. 12** a v **grafu č. 9**.

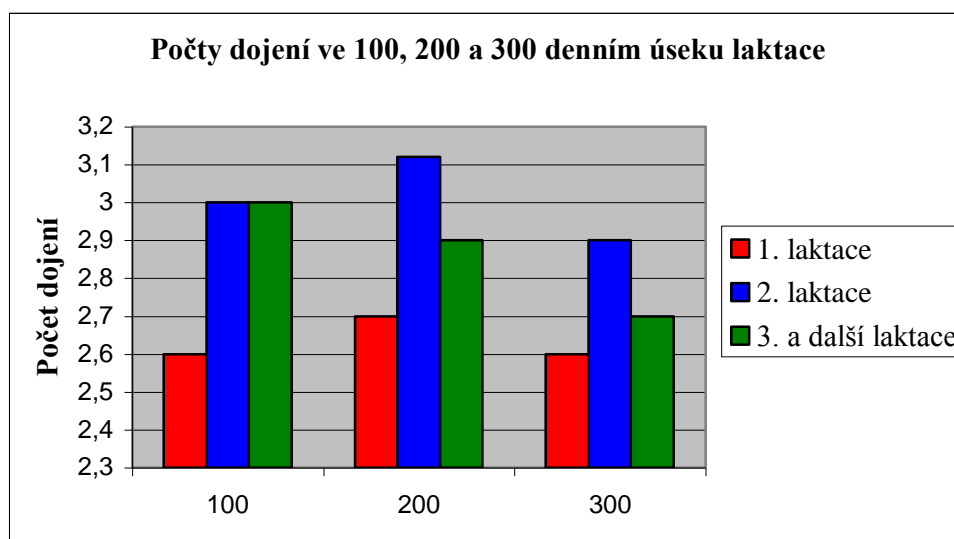
Průměrný počet dojení plemenic na 1. laktaci ve 100 denním úseku laktace je 2,6 krát za den a ve 200 denním úseku ještě stoupá na hodnotu 2,7 krát za den. Podobnou tendenci má i počet dojení dojnic na 2. laktaci, ve 200 denním úseku hodnota také stoupala na 3,12 dojení za den. Pouze počty dojení krav na 3. a další laktaci souhlasí s tvrzením **Anonyma (2010c)**, že po otelení navštěvují robota častěji, než ke konci laktace.

Dle Anonyma (2010c) také existuje teoretický předpoklad, že fyziologická potřeba zvířete bude spojena s určitou pravidelností návštěv dojícího zařízení, vlivem stadia laktace se však četnost návštěv mění. Krávy po otelení navštěvují dojícího robota čtyřikrát až pětkrát za den, kdežto ke konci laktace už pouze jednou.

Tab. č. 12 - Počty dojení ve 100, 200 a 300 denním úseku laktace

	100 dnů	200 dnů	300 dnů
1. laktace	2,6	2,7	2,6
2. laktace	3,0	3,12	2,9
3. a další	3,0	2,9	2,7

Graf č. 9



5. Souhrn a závěr

Cílem bakalářské práce bylo posouzení úrovně mléčné užitkovosti holštýnských dojnic při dojení pomocí robota LELY ASTRONAUT A3. Data byla získávána během roku 2009 na farmě Basík a syn v Zárybničné Lhotě. Dojící robot je zde v provozu od 18.9. 2007.

V práci byly zjištěny následující závěry:

Struktura stáda dle pořadí laktace

Nejpočetnější skupinu zvířat ve sledovaném stádě tvořily dojnice na 3. a další laktaci – 25 kusů, to je 39, 0 % z celkového počtu 64 dojnic. Plemenic na 2. laktaci bylo 22 kusů, tj. 34,4 %. Nejmenší skupina 17 kusů dojnic, tj. 26,6 % byla zastoupena dojnicemi na 1. laktaci.

Hodnocení reprodukčních ukazatelů

Ve sledovaném období byly zjištěny tyto výsledky:

Po 1. inseminaci zabřezlo 63,6 % jalovic a 21,6 % krav. Po všech inseminacích se procento březosti zvýšilo na 65,7 % jalovic a 34,2 % krav. Servis perioda u krav ve stádě dosáhla hodnoty 141,4 dne, což je o 19,2 dne vyšší hodnota, než je průměr v ČR za rok 2009. Inseminační interval vykázal délku 76,1 dne a inseminační index hodnoty 1,6 u jalovic a 2,6 u krav.

Výsledky reprodukčních ukazatelů vykazují vyšší hodnoty, než je řadou autorů považováno za optimální, ale musí se přihlídnout ke skutečnosti, že se jedná o vysokoužitkové stádo. Průměrná užitkovost za rok 2009 byla na úrovni 12738 kg mléka.

Tvary laktačních křivek u jednotlivých skupin dojnic v závislosti na pořadí laktace vykazovaly u dojnic na 1. laktaci nižší užitkovost ve srovnání s plemenicemi na 2., 3. a další laktaci, ale tvar jejich laktační křivky je velmi vyrovnaný.

Tvar laktační křivky dojnic na 2. laktaci má velmi výrazný vrchol. Mezi 90. a 120. dnem laktace se užitkovost pohybovala nad hranicí 60 kg mléka za den. Ve druhé polovině laktace došlo k plynulému poklesu užitkovosti. Ke konci laktace tato zvířata produkovala průměrně 28 kg mléka.

Plemenice na 3. a další laktaci dosáhly vrcholu produkce mléka mezi 90. a 120. dnem, což je stejná část laktace jako u dojnic na 2. laktaci, ale užitkovost skupiny na 3. a další laktaci se průměrně pohybovala okolo 58 kg mléka za den. Laktační křivka měla podobný tvar jako u plemenic na 2. laktaci.

Hodnocení počtu návštěv dojícího robota s ohledem na pořadí laktace

Nejvyšší počet úspěšných dojení 2,9 krát za den byl zaznamenán u dojnic na 2. laktaci. U této skupiny zvířat došlo zároveň k nejnižšímu počtu odmítnutí dojícím robotem a to pouze 1,0. Počet neúspěšných dojení za den byl 0,04. Nejvyšší počet neúspěšných dojení 0,07 za den a zároveň i nejnižší počet dojení 2,7 krát za den vykazovala skupina dojnic na 1. laktaci. U této skupiny byl také zjištěn nejvyšší počet odmítnutí dojení 2,1 krát za den. U dojnic na 3. a další laktaci byl zaznamenán nejnižší počet neúspěšných dojení 0,03. Tyto plemenice se průměrně dojí 2,7 krát za den a počet odmítnutí je 1,5.

Hodnocení počtů dojení ve 100, 200 a 300 denním úseku laktace

Ve 100 denním úseku laktace navštěvovaly nejčastěji dojícího robota plemenice na 2., 3. a další laktaci a to průměrně 3 krát za den. Dojnice na 1. laktaci se dojily 2,6 krát za den.

Ve 200 denním úseku laktace se nejčastěji dojily krávy na 2. laktaci a to 3,12 krát za den, nejnižší počet návštěv byl zaznamenán u plemenic na 1. laktaci 2,7 krát za den. Dojnice na 3. a další laktaci se průměrně dojily 2,9 krát za den.

Ve 300 denním úseku laktace byly výsledky obdobné. Nejvíce návštěv měly dojnice na 2. laktaci 2,9 za den a nejméně dojnice na 1. laktaci 2,6 za den. Plemenice na 3. a další laktaci navštívily dojícího robota v tomto úseku laktace 2,7 krát za den.

Závěrem lze konstatovat, že zavedení robotického dojení má příznivý vliv nejen na mléčnou užitkovost dojnic. V dnešní době, kdy chybí dostatek kvalifikovaných ošetřovatelů, schopných starat se o vysokoužitkovou stáda dojnic, šetří zároveň dojící robot lidskou práci. Nastává situace, kdy se o několikasethlavé stádo plemenic dokáže postarat zootechnik a pár ošetřovatelů. Ve sledovaném podniku je třeba vyzdvihnout velmi dobrý management stáda, o kterém svědčí mimo jiné velmi

vysoká užitkovost již 10. den laktace. Dojící robot a volné ustájení připravují vysokoužitkovým dojnicím téměř ideální podmínky pro produkci mléka a vysokou úroveň welfare. To dokazuje skutečnost, že Farma Basík a syn patří mezi nejúspěšnější podniky s chovem holštýnského skotu v České republice, které jsou zahrnuty do kontroly užitkovosti.

5. Seznam použité literatury

1. **Anonym (2010a)** http://www.web-agri.fr/ulf/TNM_Biblio/fiche_40663/Fiches_1962007_5856_366.jpg (online 2010).
Accessed 26.2. 2010
2. **Anonym (2010b)** <http://www.zootechnika.estranky.cz/archiv/uploaded/30> (online 2010).
Accessed 26.2. 2010
3. **Anonym (2010c)** <http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=152754...d8> (online 2010).
Accessed 1.3. 2010
4. **Anonym (2010d)** <http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=153042...71> (online 2010).
Accessed 1.3. 2010
5. **Anonym (2010e)** <http://www.apic-kraj.cz/dokumenty/fd7f5d0e-e3ba-4463-8c92-16743b900aa3/holstyn.doc> (online 2010).
Accessed 2.3. 2010
6. **Anonym (2010f)** http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53 (online 2010)
Accessed 2.3. 2010
7. **Anonym (2010g)** <http://www.cmsch.cz/docs/1rocenka.pdf> (online 2010).
Accessed 3.3. 2010
8. **Anonym (2010h)** <http://www.traktorpool.de/media/4111/1204111/399147/Lely- Astronaut-A3-399147.jpg> (online 2010).
Accessed 12.3. 2010
9. **Anonym (2010ch)** <http://www.zootechnik.cz/zoodr2.php> (online 2010).
Accessed 13.3. 2010
10. **Anonym (2010i)** <http://mapy.idnes.cz/#zoom=1> (online 2010).
Accessed 13.3. 2010

11. **Abramson S.:** Vícečetné dojení a jeho vliv na produkci, zdravotní stav a kondici, *Náš chov*, LXIX, 2009/5, 22 s., ISSN: 0027-8068
12. **Botto V., Koníček R., Pašek V. et al.:** Chov hovädzieho dobytku, *Príroda Bratislava*, 1988, 503 s.
13. **Bouška J., Doležal O., Jílek F. et al.:** Chov dojeného skotu, Profí Press, s.r.o, Praha, 2006, 186 s., ISBN: 80-86726-16-9
14. **Bucek P.:** Kontrola mléčné užitkovosti krav, *Farmář*, XV, 2009/12, 23-25 s., ISSN: 1210-9789
15. **Českomoravská společnost chovatelů, a. s.:** Výsledky kontroly užitkovosti v České republice, Kontrolní rok 2008 – 2009, Praha, 2009, 171 s.
16. **Damm T., Wolfgang von Brocke, Nordhues P.:** Stallbau, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, 1993, 176 s., ISBN: 3-7843-2572-6
17. **Doležal O., Pytloun J., Motyčka J. et al.:** Technologie a technika chovu skotu, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 1996, 184 s.
18. **Doležal O. et al.:** Vliv četnosti dojení na zdravotní stav, užitkovost a ekonomiku výroby mléka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1999, 50 s., ISBN: 80-7271-036-2
19. **Doležal O., Hlásný J., Jílek F. et al.:** Mléko, dojení, dojírny, Agrospoj, Praha, 2000, 241 s.
20. **Doležal O.:** Zemědělský poradce ve stáji. Dojnice, VÚŽV Praha Uhřetěves, 2007, 64 s., ISBN: 978-80-86454-86-3
21. **Frelich J., Bouška J., Doležal O. et al.:** Chov skotu, JU ZF České Budějovice, 2001, 211 s., ISBN: 80-7040-512-0
22. **Kliment J.:** Reprodukcia hospodárskych zvierat, *Príroda Bratislava*, 1983, 376 s.
23. **Kopecký J., Biederman L., Černá E. et al.:** Chov skotu, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1981, 504 s.
24. **Kursa J., Jílek F., Vítovec J. et al.:** Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat, JU ZF České Budějovice, 1998, 200 s., ISBN: 80-7040-290-3
25. **Kvapilík J.:** Ekonomické aspekty chovu skotu, Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o., Rapotín, 1995, 67 s.
26. **Louda F., Šmerha J., Koníček R. et al.:** Cvičení z reprodukce hospodářských zvířat I., Agronomická fakulta VŠZ Praha, 1984, 185 s.

27. **Louda F., Kratochvíl L., Motyčka J. et al.:** Základy chovu mléčných plemen skotu, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, Praha, 1994, 35 s., ISBN: 80-7105-070-9
28. **Machálek A.:** Roboty na českých farmách, *Náš chov*, LXIX, 2009/12, 14 s., ISSN: 0027-8068
29. **Metody řízení vysokoužitkových stád dojnic**, VÚŽV Praha Uhřetěves, 2006, ISBN: 80-86454-77-0
30. **Příkryl M., Doležal O., Hájek J. et al.:** Technologická zařízení staveb živočišné výroby, Tempo press, Praha, 1997, 276 s., ISBN: 80-901052-0-3
31. **Snížek J.:** Mastitidy a jejich prevence, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha, 1991, 46 s., ISSN: 0862-3562
32. **Svennersten – Sjaunja K. M., Petterson G.:** Pros and cons of automatic milking in Europe, *Journal of Animal Science*, March 1, 2008, p. 36 – 38
33. **Škarda J., Škardová O.:** Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2000, 68 s., ISBN: 80-7271-058-3
34. **Urban F., Bouška J., Čermák V. et al.:** Chov dojeného skotu, *Apros*, Praha, 1997, 289 s., ISBN: 80-901100-7-X
35. **Vejčík A., Bouška J., Doležal O. et al.:** Chov hospodářských zvířat, JU ZF České Budějovice, 2001, 178 s., ISBN: 89-7040-514-7
36. **Weratschnig, A.:** Einfache Baulösungen zur Anpassung von Stallungen an das österreichische Tierschutzgesetz, *Bautaugung Raumberg-Gumpenstein*, 2007, 88 s., ISBN: 978-3-902559-05-0

Příloha č. 2 – Přehled laktace

