

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra speciální zootechniky

Obor: Zootechnika

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

PLODNOST KRAV CHOVANÝCH V TECHNOLOGIÍCH
S AUTOMATIZOVANÝM DOJENÍM

Autor diplomové práce:

Bc. Aneta Váchová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Aneta VÁCHOVÁ**
Osobní číslo: **Z10674**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Plodnost krav chovaných v technologiích
s automatizovaným dojením**
Zadávací katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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

Zavádění plně automatizovaných prvků při dojení skotu je jednou z možností zvyšování mléčné užitkovosti. Vysoká úroveň mléčné užitkovosti je však velmi často spojena s nižší plodností. Cílem diplomové práce je zjistit plodnost dojnic chovaných v moderní technologii v kontextu s kvalitou výživy, ustájení a mléčnou užitkovostí.

Ve vybraných zemědělských podnicích, které využívají moderní technologie k chovu dojnic vytvoříte z údajů základní zootechnické evidence datový soubor plemenic (genotyp, číslo, datum narození, datum otelení, pořadí laktace, atd.). Dále u jednotlivých dojnic podchytíte ukazatele plodnosti (věk při prvním otelení, inseminační interval, servis periodu, mezidobí) a ukazatele mléčné užitkovosti (kg mléka, obsah tuku, obsah bílkovin).

Zdravotní stav zhodnotíte výskytem počtu onemocnění. Pokud budou nějaké plemence vyřazeny, podchytíte důvod vyřazení a jejich věk.

Získané údaje vytřídíte podle genotypu, věku, pořadí laktace, atd. a zpracujete ve vztahu k mléčné užitkovosti. Rozdíly porovnáte příslušnými statistickými metodami.

Na základě zjištěných výsledků vyvodíte závěry a doporučení směřující ke zlepšení výsledků plodnosti krav.

Rozsah grafických prací: 10 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Bouška a kol.: Chov dojeného skotu. Profi Press, s.r.o., Praha, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9

Říha a kol.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, 2004, 144 s. ISBN 80-903143-5-X

Kruip, T.A.M. et al.: Robotic Milking and its Effect on Fertility and Cell Counts. J. Dairy Sci 85, č. 10, 2002, s. 2576-2581

Články, které souvisejí s tématem z časopisu Czech Journal of Animal Science


<http://agriculturejournals.cz/publicFiles/22007.pdf>

<http://agriculturejournals.cz/publishedArticle?journal=CJAS&volume=52&firstPage=236>


Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
Katedra speciální zootechniky

Datum zadání diplomové práce: 31. března 2011

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2012


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 7. března 2011

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Plodnost krav chovaných v technologiích s automatizovaným dojením“ 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 jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 16. dubna 2012

Aneta Váchová

Děkuji doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc. za odborné připomínky, pomoc a ochotu při vypracování této diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala rodičům a Ing. Pavlu Vrbovi za podporu a toleranci v dobách studia. Děkuji také Ing. Milanu Basíkovi a Zbyňku Dařílkovi za projevenou ochotu a umožnění realizace této práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat Mgr. Veronice Čoudkové za odbornou pomoc a spolupráci.

Abstrakt

Rostoucí úroveň chovu skotu klade stále vyšší požadavky na mléčnou užitkovost a s ní velmi úzce související plodnost.

Cílem práce bylo, na základě analýzy dat, zjistit plodnost dojnic chovaných v moderní technologii v kontextu s kvalitou výživy, ustájení a mléčnou užitkovostí a stanovit míru vztahu mezi plodností a mléčnou užitkovostí. Sledování stád probíhalo ve dvou chovech od května 2010 do prosince 2011. Data byla získána ze sestav kontroly užitkovosti, průvodních listů skotu a programu T4C (Time for Cows), který podrobně eviduje údaje o dojení jednotlivých krav. Celkově bylo statisticky vyhodnoceno více než 19 000 údajů o plodnosti a užitkovosti krav.

Bylo zjištěno, že dojnice chované v moderní technologii, která využívá dojících robotů dosáhly mezidobí 368,97 dnů a 406,27 dnů, což je o 30 respektive 15,72 dne méně ve srovnání s průměrem České republiky.

Hodnota servis periody ve sledovaných chovech byla 109,19 dne a 119,58 dne. Oproti celostátnímu průměru je to o 12,80 a 3,31 dne kratší SP.

Inseminační interval 62,63 dne a 81,06 dne byl opět o 20,36 a 1,93 dne kratší než průměrný inseminační interval v ČR za rok 2010.

Korelační vztah mezi mléčnou užitkovostí a plodností byl zjištěn jako statisticky průkazný pouze u inseminačního intervalu $r_{xy} = -0,302^+$ a servis periodou $r_{xy} = 0,402^+$.

Byla potvrzena hypotéza, že dojení krav pomocí automatických systémů nemá negativní vliv na plodnost.

Klíčová slova: Dojící roboty, plodnost, dojivost.

Abstract

Increasing level of cattle breeding is putting growing demands on milk production and it is closely related with fertility.

The aim of this work was based on data analysis to determine fertility of dairy cows bred in modern technology in the context of the quality of nutrition, stabling and milk production and determine the level of the relationship between fertility and milk production. Monitoring herds proceeded in two breeds from May 2010 to December 2011. The data was obtained from the reports for monitoring performance, and the accompanying sheets cattle and T4C program (Time for Cows), which records detailed data on milking cows. Overall, more than 19,000 data entries on fertility and yield of cows were statistically evaluated.

It was found that dairy cows kept in modern technology, which uses AMS (Automatic Milking Systems) the interval 368.97 days and 406.27 days, which is about 30 or 15.72 less compared with the average of Czech Republic.

The value of service period in selected farms was 109.19 and 119.58 days. Compared to the national average is about 12.80 and 3.31 on shorter SP. Insemination interval of 62.63 and 81.06 days was again a 20.36 and 1.93 days shorter than the average insemination interval in Czech Republic in 2010.

Correlation relationship between milk production and fertility was found to be statistically significant only for insemination interval $r_{xy} = -0.302^+$ service period and $r_{xy} = 0.402^+$.

The hypothesis, that using AMS does not have a negative effect on fertility was confirmed.

Key words: Automatic Milking System, fertility, milk yield.

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	10
2.1 Plodnost	10
2.2 Reprodukční ukazatele a jejich hodnocení	11
2.3 Vlivy působící na plodnost	13
2.3.1 Vnější vlivy	14
2.3.2 Vnitřní vlivy	16
2.4 Pohlavní cyklus krav	17
2.5 Mléčná užitkovost	18
2.5.1 Vliv automatického dojení na mléčnou užitkovost	18
2.6 Kravské mléko a jeho složení	19
2.6.1 Vliv automatizovaného dojení na složení kravského mléka	20
2.6.2 Vliv výživy na složení mléka	20
2.7 Zdraví dojnic	21
2.7.1 Zdraví dojnic a automatizované dojící systémy	22
2.7.2 Vliv výživy na zdraví dojnic	22
2.7.3 Příčiny vyřazování dojnic	23
2.8 Technologie ustájení skotu	23
2.5 Welfare	24
2.9 Automatické systémy dojení	26
2.10 Ekonomické aspekty AMS	29
3. Hypotéza	31
4. Cíl práce	31
5. Materiál a metodika	32
6. Výsledky a diskuze	37
7. Závěr	50
8. Seznam použité literatury	52
9. Přílohy	59

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.

Produkcí mléka a masa ovlivňuje řada faktorů, vnitřních i vnějších. Jedním z nejvýznamnějších je plodnost. Dobrá plodnost je výsledkem pečlivého managementu reprodukce, zejména u vysokoužitkových stád. Snahou každého chovatele je maximálně využít reprodukční potenciál, popřípadě zvýšit jeho kapacitu. Ideální případ je, když chovatel získá jedno tele od krávy za rok. I přes rostoucí úroveň chovu se reprodukční ukazatele neustále zhoršují. Je proto velice důležité věnovat tomuto odvětví zvýšenou pozornost.

Účinnost managementu by měla být hodnocena na správném základě, což znamená rutinní sledování mléčné užitkovosti, jako je například sledování laktačních křivek, obsah tuku a bílkoviny. Právě rutinní úkony mohou být nyní řešeny pomocí moderních technologií, především AMS (Automatic Milking Systems).

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.

Cílem této diplomové práce bylo zjistit plodnost dojnic chovaných v moderní technologii v kontextu s kvalitou výživy, ustájení a mléčnou užitkovostí.

2. Literární přehled

2.1 Plodnost

Plodnost je jednou z nejdůležitějších užitkových vlastností hospodářských zvířat (**Kopecký et al., 1981**).

Dle **Klimenta (1983)** vyjadřuje plodnost schopnost zvířat produkovat pohlavní buňky, které jsou schopné oplodnění. U samic to znamená schopnost pravidelného oplození, gravidity a produkce životaschopného potomstva, u samců schopnost páření a vytváření kvalitního ejakulátu a udržení si dobré oplodňovací schopnosti do vysokého věku.

Opakem plodnosti je neplodnost a v podstatě znamená nemožnost zabřeznutí (vinou samce nebo samice), respektive přinést zdravé potomstvo (**Jelínek et al., 2003**).

Botto (1984) říká, že na reprodukci stád záleží výroba mléka, produkce hovězího masa a získávání zástavového skotu pro výkrm.

Plodnost, jako základní biologická a užitková vlastnost zvířat, umožňuje jejich rozmnožování, a tak i zachování rodu (**Kliment et al., 1983**).

Důsledkem poruch plodnosti je vysoká rychlost obratu stáda, která má za následek nízký průměrný věk stáda a vyřazování dojnic ze stáda dříve, než mohou dosáhnout maximální účinnosti produkce v 5. – 7. laktaci (**Škarda a Škardová, 2000**).

Dobrá plodnost je jedním z důležitých předpokladů ekonomicky úspěšného chovu skotu (**Kopecký et al., 1981**).

Ekonomický dopad zhoršených parametrů plodnosti se projevuje jako snížený počet mláďat, snížená schopnost produkce mléka a nižší celoživotní produkce mléka v důsledku prodloužených laktací, snížená účinnost konverze krmiva a zvýšené náklady na ošetřování a krmení dojnic s prodlouženou laktací a dobou stání na sucho, zvýšené veterinární poplatky (**Škarda a Škardová, 2000**).

Louda (1994) říká, že plodnost záleží na podmínkách vnějšího prostředí, ve kterých jsou zvířata chována.

2.2 Reprodukční ukazatele a jejich hodnocení

Zabřezávání po 1. inseminaci

Zabřezávání po 1. inseminaci se vyjadřuje procentem krav, které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly.

Zabřezávání po všech inseminacích

Zabřezávání po všech inseminacích by nemělo být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po 1. inseminaci v jednotlivých kategoriích (**Říha, 1995**).

Tab. č. 1. Počty prvních inseminací a zabřezávání po všech inseminacích v letech 2008 - 2010

Rok	První inseminace (tis.)			Březích po všech inseminacích (tis.)		
	Krávy	Jalovice	Celkem	Krávy	Jalovice	Celkem
2008	367	157	524	336	152	488
2009	354	150	504	323	144	467
2010	341	147	488	311	142	453

(Kvapilík et al., 2011)

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 kontrolované 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)** uvedl, 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 plemence. 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 plemence 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**).

Natalita krav

Natalita krav se vyjadřuje počtem telat narozených za jeden rok od 100 krav ve stádě. Do výpočtu této hodnoty se nezařazují telata narozená od jalovic.

Počet živě odchovaných telat od 100 krav za rok

Tento ukazatel je nejobektivnějším, pokud jde o úroveň reprodukce stáda. Hodnoty tohoto ukazatele by neměly být pod dolní hranicí ukazatelů natality krav.

Mezidobí

Mezidobí se vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav a hodnotí se v chovech s průměrnou reprodukcí takto:

- velmi dobré do 365 dnů
- dobré 366 – 380 dnů
- méně vyhovující 381 – 400 dnů
- nevyhovující nad 400 dnů (**Frelich et al., 2001**).

Interinseminační intervaly

Tyto intervaly by měly být shodné s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic a hodnotí se tak, že součet počtu dnů v hodnocených interinseminačních intervalech se dělí do následujících skupin:

- zkrácené cykly pod 18 dnů
- normální cykly 18 – 24 dnů
- prodloužené cykly nad 25 dnů

Vyšší frekvence zkrácených cyklů pod 18 dnů může svědčit o častějším výskytu folikulárních cyst a o poruchách hormonální funkce nebo o poruchách zpětných vazeb. Frekvence nepravidelných cyklů nad 24 dny vyšší než 25% poukazuje na výskyt embryonální mortality. Pokud frekvence prodloužených cyklů překročí hranici 40%, je nutné tuto situaci řešit kompletní analýzou a odstraněním rozhodujících příčin. Pokud se vyskytne vyšší frekvence dvojnásobných cyklů (nad 10%), svědčí to o nedostatečném sledování říjí (**Říha, 1995**).

Tab. č. 2. Zabřezávání po první inseminaci, servis perioda a inseminační interval v letech 2008 - 2010

Rok	Březost po 1. Inseminaci (%)			Délka (dnů)		
	Krávy	Jalovice	Celkem	Inseminační interval (dny)	SP (dny)	Mezidobí (dny)
2008	41,7	60,7	47,4	83,0	125,1	412
2009	41,5	60,7	47,2	83,6	122,9	411
2010	41,1	61,0	47,1	83,0	122,9	410

(Kvapilík et al., 2011)

2. 3 Vlivy působící na plodnost

Dle **Frelicha (2001)** z 50% ovlivňují výsledky reprodukce chovatelské podmínky: řízení stáda, schopnost vyhledávat říje, technologie ustájení a krmení plemenic. Z 20% se podílí klimatické a zoohygienické podmínky a ze 30% pak ovlivňuje výsledky inseminační služba (kvalita inseminační dávky, kvalita práce inseminačního technika).

2.3.1 Vnější vlivy

Vliv výživy na plodnost plemenic

Výživa krav je považována za nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí, který determinuje produkci mléka, jeho jakost zdravotní stav a také plodnost zvířat. Za kritické lze považovat období přípravy na porod, období porodu a puerperia i období vysoké laktace. V této době dochází k nejčastějším chybám ve výživě krav a výskyt poruch metabolismu je nejvyšší (**Illek et al., 2008**).

Čermák (1994) potvrzuje, že je velice významné přizpůsobit úroveň krmení fyziologickému stavu dojnic vzhledem k reprodukčnímu cyklu. Rozděluje také způsob výživy dojnic v laktaci na tři třetiny a dále na období stání na sucho.

Urban (1997) dodává, že laktační křivka většinou vrcholí ve 30. až 50. dni laktace, zatímco příjem sušiny dosahuje vrcholu podle typu krmné dávky v 70. až 100. dni laktace. Z toho vyplývá deficit živin u vysokoužitkových dojnic, který je v tomto období uhrazován mobilizací tukové tkáně – ztrátou kondice.

Dle **Frydrycha (2008)** bývá vnějším projevem účinků niacinu lepší kondice dojnic v první fázi laktace, což má pozitivní dopad na reprodukční ukazatele. Dojnicím se niacin zkrmuje v době od 14. dne před porodem do 60. – 100. dne po porodu.

U dojnic je nutné v krmivu zajistit potřebu vitamínu A, D a E. Nezávisle na vitamínu A je význam pro plodnost přisuzován betakarotenu, a tak by měly dávky pro dojnice dosahovat >15 mg betakarotenu na 1 kilogram sušiny (**Jeroch et al., 2006**).

Butler et al. (1996) upozorňuje, že vysoká hladina močoviny v mléce nebo v krevní plazmě dojnic souvisí jasně s poklesem jejich plodnosti.

Erold a Butler (1993) doplňují, že dojnice, které jsou krmeny nadbytkem bílkovin, vykazují zvýšenou hladinu močoviny v krvi a snížené pH v děloze, což může mít za následek následné horší zabřezávání.

Řízení stáda

Management reprodukčního procesu ve stádě je závislý na způsobu evidence (**Louda et al., 1994**) a zároveň dodává, že je třeba respektovat biologické a fyziologické zákonitosti řízení reprodukčního cyklu krav (**Louda et al., 2008**).

Schopnost vyhledávat říje

Jones (2008) uvádí, že 80% problémů v reprodukci je způsobeno špatnou detekcí říje. Bylo zjištěno, že chovatelé jsou schopni detekovat pouze 40% říjí.

U každé krávy v době od 17. dne po otelení nebo po inseminaci se denně odborně posuzuje nástup říje. Provádění kontrol se doporučuje ráno po dojení a opakovaně po odpoledním dojení a okolo 22. hodiny večerní. Jako doplněk mohou být využity další pomůcky, které ale vlastní pozorování chovatelem nemohou zcela nahradit (**Frelich et al., 2001**).

Inseminační služba

Na výsledku zabřezávání se 50% podílí plemenice a 50% býk (inseminace). To znamená, že správné provedení inseminace hraje značnou roli v úspěšnosti zabřezávání (**Říha, 1995**).

Důležitým faktorem kvality inseminačních dávek je dodržení technologické kázně při jejich výrobě (za kvalitu inseminačních dávek ručí inseminační stanice), uskladnění a manipulaci (**Frelich et al., 2001**).

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 cyklicitu (**Doležal et al., 1999**).

Technologie ustájení

Volné skupinové ustájení a technika 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. Dojnice leží v boxu 10 – 13 hodin denně, vstává a uléhá až 10x denně.

Při hodnocení kritérií jako je např. výskyt neadekvátního chování, lze konstatovat, že se při důsledném dodržování pracovního řádu nevyskytují žádné poruchy a že se plně využívá přirozené rytmicity životních projevů (**Doležal et al., 1996**).

Klimatické a zoohygienické podmínky

Uplatnění genetického potenciálu hospodářských zvířat je v neposlední řadě podmíněno stájovým prostředím, kdy je nejdůležitější bezprostřední okolí, které zvířata obklopuje a to je stájové ovzduší – mikroklima (Kursa et al., 1998).

Tab. č. 3. Požadavky na mikroklima

Kategorie zvířat	Teplota °C		Vlhkost %	Rychlost vzduchu m.s-1	Obsah škodlivin %		
	Optimální		Optimální	Maximální	Maximální koncentrace		
	Letní	Zimní			CO ₂	NH ₃	H ₂ S
Skot	22	10 – 16	50 – 75	Do 2	0,25	0,0025	0,001

(Andrt, 2011)

2.3.2 Vnitřní vlivy

Kopecký (1981) píše, že plodnost zvířat je podmíněná nejen druhovou a plemennou příslušností, ale také dědičným založením.

Dědičnost

Řehout (2000) říká, že dědičnost lze definovat jako vlastnost organismů, která zahrnuje materiální a funkční kontinuitu mezi generacemi (schopnost přenášet znaky a vlastnosti z rodičů na potomky) a determinuje specifický charakter individuálního vývoje v určitých podmínkách vnějšího prostředí.

Dle Frelicha (2000) se heritabilita plodnosti pohybuje v rozmezí 0,1 – 0,2.

Věk a hmotnost jalovic při prvním zapuštění

Jalovice se poprvé zapouštějí v tzv. chovatelské dospělosti (Louda et al., 1994).

Vhodnost jalovic k zapuštění je dána živou hmotností a odpovídajícím věkem. Důležitějším ukazatelem je živá hmotnost než věk jalovice. Optimální hmotnost jalovic českého strakatého a holštýnského plemene k zapuštění 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) píše, 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.

2.4 Pohlavní cyklus krav

Pohlavním nebo říjovým cyklem se u samice rozumí soubor změn na pohlavních orgánech, v chování a celém organismu, které se periodicky opakují (**Jelínek et al., 2003**).

Dle **Říhy (1996)** není sexuální cyklus krávy obecně závislý na ročním období. K říji dochází v průměru každých 21 dní (rozpětí 18 – 21 dní) .

Urban (1997) uvádí, že estrální cyklus může být rozdělen na několik stádií podle chování anebo podle ovariálních změn.

Estrus – říje je doba sexuální ochoty. Ovulace se u krávy vyskytuje 10 – 12 hodin po skončení říje.

Metestrus – časné postovulační období, během kterého se začíná vyvíjet CL (žluté tělísko).

Diestrus – období nástupu luteální aktivity, která začíná obvykle kolem 4. dne po ovulaci a končí regresí žlutého tělíška.

Proestrus – je perioda začínající po regresi CL a končící nástupem estru. Během proestru vede rychlý vývoj folikulu k ovulaci a k nastolení sexuální ochoty. Folikulární perioda (proestrus a estrus) je charakterizována dominancí estrogenů.

Z pohledu sexuálního chování zvířat je období ochoty příznačné pro estrus s diestrus, období sexuální neochoty zahrnuje metestrus, diestrus a proestrus.

Louda (2008) dodává, že se ovulace dostavuje po skončení říje průměrně za 10-12 hodin. Při určování nejvhodnější doby k inseminaci říjící se plemence se vychází z údajů o životnosti a schopnosti oplození ovulovaného vajíčka, která trvá 4 – 6 hodin, výjimečně déle.

Oplozovací schopnost spermií ve vejcovodu trvá u rozmraženého spermatu 22 hodin, u čerstvého až 40 hodin.

Čas potřebný pro transport spermií z děložního krčku do horní třetiny vejcovodu se pohybuje od 20 minut do 6 hodin. U zdravých plemenic je optimální čas průchodu spermií pohlavním traktem plemenic 1 – 2 hodiny.

Čas potřebný na kapacitaci – získání schopnosti spermií proniknout do vajíčka trvá 4 – 6 hodin. Z uvedených fyziologických zákonitostí délky říje, času ovulace, životnosti, kapacity a délky oplozovací schopnosti spermií vyplývá, že doba zapaštění nebo inseminace u zdravé dojnice je nejvhodnější v druhé polovině říje, to je asi 12 hodin po zjištění říje.

2.5 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**).

2.5.1 Vliv automatického dojení na mléčnou užitkovost

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)**.

Fleischmannová (2005) potvrzuje, že častější dojení vede ke zvýšení tvorby mléka a laktační křivka má vyšší a velmi vyrovnaný průběh.

Dle **Abeniho et al. (2005)** 30% krav dojených pomocí dojících robotů preferuje interval mezi dojeními 7 – 8 hodin.

Kopeček a Machálek (2010) uvádějí, že po zavedení robotů se ve srovnání s dojírnami zvyšuje dojivost krav o cca 5 až 15 %.

Spolders (2002) argumentuje, že ve srovnání s dojením dvakrát za den v dojírnách, bylo při dojení roboty zjištěno zvýšení dojivosti dokonce o 3 až 20%.

2.6 Kravské mléko a jeho složení

Kudrna a Homolka (2007) říkají, že tvorba mléka probíhá v sekrečních buňkách mléčné žlázy z látek, které jsou těmito buňkami odebírány z krve. Pro produkci 50 kg mléka denně musí protéci mléčnou žlázou 25000 litrů krve, tj. na 1 kg mléka 500 litrů krve.

Louda et al. (1994) uvádí, že 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.

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

Tab. č. 4. Složení zralého mléka

Složka mléka	Zralé mléko	Složka mléka	Zralé mléko
Voda	88%	Sodík	21,8 mmol/l
Laktóza	5,0%	Hořčík	4,1 mmol/l
Celkový protein	3,3%	Vápník	30 mmol/l
Kasein	2,7%	Fosfor	32,3 mmol/l
Tuk	3,7%	Železo	29,5 mmol/l

(**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 (3,1%), 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**).

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**).

2.6.1 Vliv automatizovaného dojení na složení kravského mléka

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.

Naproti tomu **Abramson (2009)** udělal statistiku ze třiceti farem za roky 1999 – 2002 a zjistil, že se s rostoucím počtem dojení obsah tuku a bílkovin v mléce snižuje.

Tab. č. 5. Vliv četnosti dojení na obsah tuku a bílkovin v mléce (Abramson, 2009)

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

2.6.2 Vliv výživy na složení mléka

Wilcox et al. (1999) uvádí, že pro tvorbu mléčného tuku má velký význam obsah vlákniny v krmné dávce zvířat, neboť vláknina je zdrojem kyseliny octové, hlavního prekurzoru při tvorbě mléčného tuku.

Snížený obsah tuku v mléce se objevuje častěji v letním horkém období, při sníženém přežvykování a bachorových acidózách, protože v bachorové tekutině klesá podíl kyseliny octové (**Kysilka, 2010**).

Dle **Lukášové et al. (1999)** je obsah mastných kyselin ovlivňován složením krmné dávky. Rozdíly v poměru mastných kyselin jsou dány letním a zimním krmáním.

Chouinard et al.(1997) dodává, že různě technologicky upravené sojové boby tvoří významnou součást krmných dávek vysokoprodukčních dojnic, protože jsou cenným zdrojem energie a vysoce kvalitních proteinů.

Z bílkovin převládá v mléce kasein – v kravském mléce tvoří až 80% z celkových bílkovin. Jelikož z nutričního hlediska jsou bílkoviny nejvýznamnější složkou, je tendence jejich obsah zvyšovat. Toho lze dosáhnout plemenářskou prací, ale také výživou. Hlavní úlohu při zvyšování bílkovin v mléce má obsah energie v krmné dávce – kukuřice (**Louda et al., 1994**).

2.7 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.

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**).

Dle **Matějčka (2004)** mají produkční choroby velmi často subklinický průběh, probíhají mnohdy velmi dlouhou dobu a když jsou diagnostikovány na základě klinických příznaků, je již organismus velmi často výrazně poškozen a náprava je velmi obtížná. Dojnice je většinou vyřazena z chovu pro některá z vážných onemocnění, jako jsou zejména sterilita, snížená užitkovost, onemocnění paznehtů, onemocnění orgánů gastrointestinálního traktu a jater.

2.7.1 Zdraví dojnic a automatizované dojící systémy

Machálek et al. (2011) uvádí, že pravidelné inspekce ve stáji včas odhalí zdravotní problémy, které vedou k brakaci krav. Dále připomíná, že velmi důležitá je rychlá reakce ošetřovatelů na informace ze softwaru dojícího robota, která způsobí zlepšení zdravotního stavu dojnic, rychlejší uzdravení, lepší reprodukci, sníží rizika poškození plodu a komplikace při porodu.

Dle **Stádníka et al. (2000)** patří mezi nejčastější důvody vysokého počtu somatických buněk výskyt subklinických popřípadě klinických mastitid.

Dojící robot upozorňuje na podezření mastitidy v případě, že:

- ❖ Vodivost mléka z příslušné čtvrti vemene se odlišuje $\geq 15\%$ od jedné z ostatních čtvrtí
- ❖ Robot hlásí odchylku barvy mléka
- ❖ Neočekávaný problém při nasazování, v kombinaci s delším intervalem mezi dojeními
- ❖ Dojivost je výrazně nižší oproti očekávání (**Hulsen, 2011**).

Machálek et al. (2011) doplňuje, že v dojícím robotu nemají probíhat žádné zooveterinární zákroky, pro tyto účely má být využit jiný způsob fixace.

2.7.2 Vliv výživy na zdraví dojnic

Z praktického pohledu krmení vysokoprodukčních zvířat je nutné si uvědomit, že za optimálních podmínek je produkce mikrobiálního proteinu v batoru konstantní a rovněž obsah dusíku v něm je konstantní. Navíc, aby byla syntéza mikrobiálního proteinu optimální, musí být v batoru krmivem dodáno optimální množství energie. Krmíme-li krmiva s rychle degradovatelným proteinem, nemusí být dusík krmiva plně vyžit na produkci, a to zejména při nedostatku energie v krmné dávce (**Kudrna a Homolka, 2009**).

Harazim a Homolka (2002) píší, že v první fázi laktace mnohdy dochází k disbalanci mezi příjmem živin v krmné dávce a jejich výdejem. Překročí-li tato disbalance kompenzační možnosti dojnice, dochází k subklinickým, nebo klinickým projevům onemocnění, jako je např. ketóza.

Grummer (1993) dodává, že pokles příjmu sušiny může mít původ v metabolických nesrovnalostech činnosti jater .

2.7.3 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, vyřazují se 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 (**Nehasilová, 2006**).

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**)

2.8 Technologie ustájení skotu

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) uvedl, 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.

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**).

Dle **Weratschniga (2007)** jsou ideální lehací boxy pro dojnice nad 600 kg 240 cm dlouhé a 125 cm široké.

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.

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 Welfare

Dle **Kunce a Knížkové (1996)** je jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu respektování životních nároků chovaných zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti.

Šoch (2005) dodává, že welfare je dynamický, různorodý, komplexní stav sloužící k zajišťování přirozeného druhového chování přizpůsobeného průběhu životních pochodů.

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

K dosažení životní pohody (welfare) v chovech zvířat je třeba vytvořit takové podmínky, které zajistí požadavky stanovené Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council – FAWC), která těchto pět svobod novelizovala v roce 1993 takto:

- ❖ Svoboda od hladu, žízně a podvýživy – neomezený přístup ke krmivu a čerstvé napájecí vodě v množství dostačujícím pro zachování dobrého zdravotního stavu, fyzické i psychické energie.
- ❖ Svoboda od nepohodlí – zajištění odpovídajícího prostředí včetně zabezpečení před nepřízní makroklimatu a pohodlného místa k odpočinku.
- ❖ Svoboda od bolesti, zranění a nemoci – v první řadě prevence onemocnění, popř. rychlá diagnostika a terapie.
- ❖ Svoboda uskutečnit normální chování – zajištění dostatečného prostoru, vhodného vybavení a možnosti sociálních kontaktů s jedinci téhož druhu.
- ❖ Svoboda od strachu a úzkosti – vyloučení takových podmínek, které by způsobovaly psychické strádání a utrpení (**Webster, 1999**).

Absolutní dosažení všech „pěti svobod“ je v praktických podmínkách nereálné, jsou dokonce do určité míry vzájemně neslučitelné (**Doležal et al., 2004**).

Hillerton et al. (2004) poukazuje na rostoucí pozornost věnovanou welfare a životním podmínkám zvířat a zároveň zmiňuje, že technologie AMS (Automatic Milking Systems) má dopad na jejich zdraví, fyziologii a chování.

Výhodou AMS je, že umožňuje zvířatům dobrovolné zvýšení frekvence dojení (**Wade et al., 2004**).

Wiktorsson a Sorensen (2004) píší, že při hodnocení welfare krav za podmínek AMS je třeba brát v úvahu dva druhy faktorů:

1. Psychologicko – fyziologické faktory týkající se narušení sociálního chování (dojení se stává individuální činností, zatímco u dojíren to byla činnost skupinová), spíše než problémy způsobené interakcí mezi zvířetem a strojem.

2. Metabolické faktory vztahující se k možnému zvýšení potřeby živin, které se zde mohou dostavit častěji než u krav dojených v dojárnách.

2.9 Automatické systémy dojení

Nové stájové systémy a jejich mechanizace přinesly v minulosti ve spotřebě práce při chovu skotu nesporný pokrok (**Andrt, 2011**).

Hulsen (2011) dodává, že robotické dojení je novým vývojem v chovu dojnic, který z hlediska managementu, organizace práce, řešení výstavby stájí a produktivity práce stojí teprve na začátku.

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

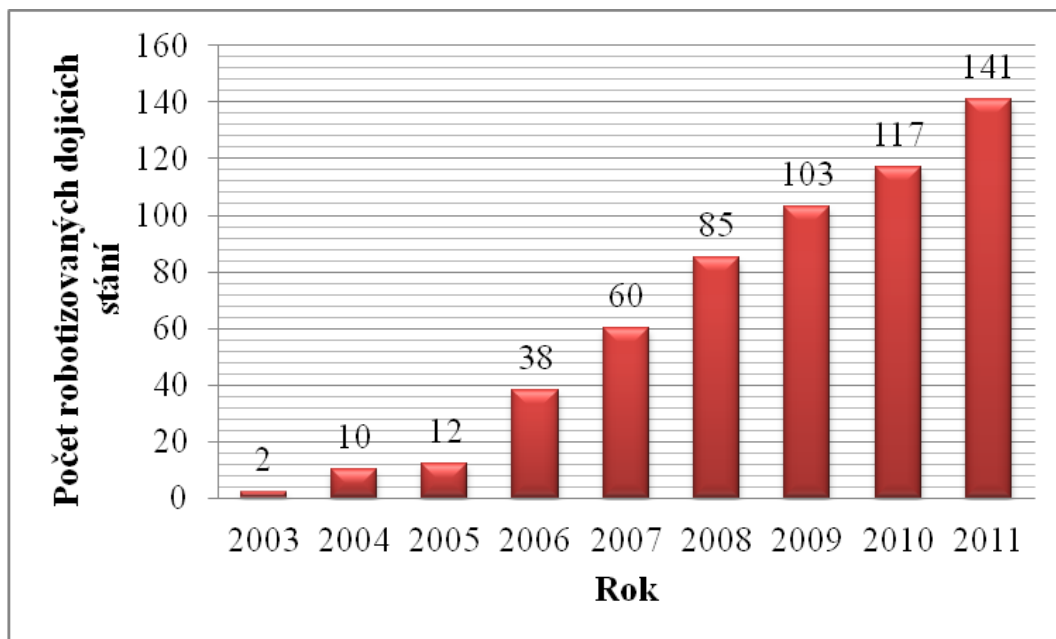
Vývoj dojícího robota se datuje od 70. let, ale v podstatě byly první prototypy testovány až koncem 80. let (**Urban et al., 1997**).

Dle **Svennersten – Sjaunja a Pettersona (2008)** byly automatické dojící systémy zavedeny nejdříve 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 více než 8000 automatických dojících jednotek na zhruba 5500 farmách po celém světě. Jejich počet rychle stoupá. 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.

Machálek et al. (2011) dodává, že od roku 2003 je již na českých farmách v provozu přes 117 robotizovaných dojících stání od pěti světových výrobců.

Graf č. 1. Vývoj počtu robotizovaných dojících stání v ČR



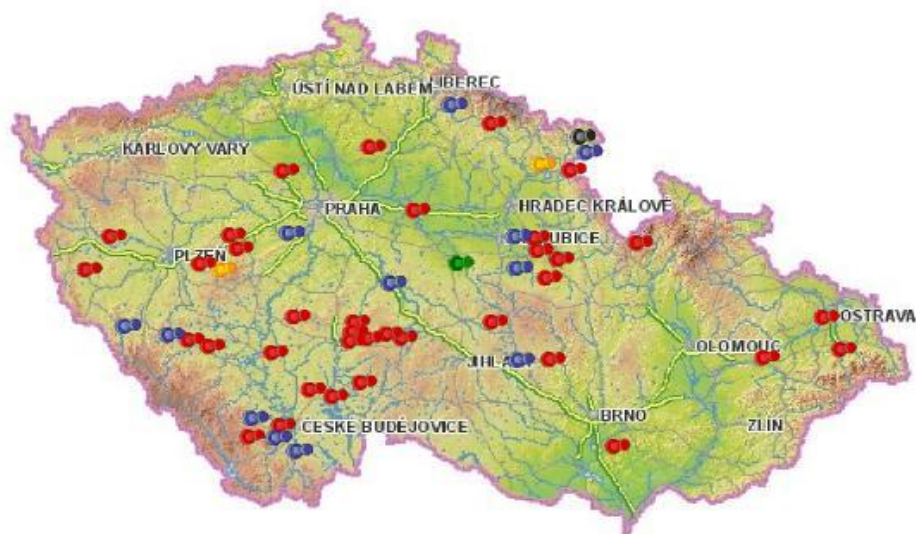
(Anonym, 2012c)

Dle **Boušky et al. (2006)** 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.

Dojící roboty používané v České republice

● Lely
 ● De Laval
 ● Galaxy
 ● Fullwood
 ● Zenith



Tab. č. 7. Rozdíly mezi dojícími roboty používanými v ČR

Parametry	De Laval	Galaxy Starline	Merlin Fullwood	Zenith Prolion	Lely Asronaut A3
Úprava boxu po vstupu dojnice	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
Způsob omytí struků	Kalíšek s cirkulující vodou	Ve strukovém násadci	Rotující kartáčky	Ve strukovém násadci	Rotující kartáčky
Omývání sklíčka zaměřovacího zařízení	Automaticky	Automaticky	Manuálně	Manuálně	Manuálně
Detekce říje	Na obojku je aktivita metr	Pedometr	Aktivita metry na ušních známkách nebo na obojcích	Možnost kombinace s pedometry	Možnost kombinace s pedometry
Selekční branky	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
Jednomístný /vícemístný/	1	2 (zrcadlově)	1	1 až 4 (6)	1
Váha v boxu	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano

(Zpracováno z podkladů firem: De Laval, Farmtec, Fullwood, Zenith a Lely)

Hulsen (2011) píše, že při směřovaném pohybu musí krávy na cestě k a nebo od krmiva procházet selekční brankou. To by mělo ušetřit práci, protože se musí nahánět méně krav. Ale většinou je efekt přesně opačný. Krávy chodí méně často přijímají potravu (počet návštěv krmného stolu se snížil ze dvanácti na šest a méně).

2.10 Ekonomické aspekty AMS

Cílem každé ekonomiky je trvalé dosahování zisku. Zemědělská výroba v tomto případě není výjimkou, i když je třeba si uvědomit, že oproti jiným odvětvím národního hospodářství se její ekonomika vyznačuje určitými zvláštnostmi (**Urban et al., 1997**). Automatické dojení vyžaduje velké finanční investice (**Pirlo et al., 2005**).

Vedle produkčních, technických, hygienických, a dalších hledisek instalace AMS patří mezi nejvýznamnější hledisko ekonomické. Změna technologie je spojena především se „stavebními“ investicemi, které jsou značně kolísavé od 1,9 za rekonstrukci stáje do 9,7 miliónu korun českých za novostavbu. Náklady na pořízení samotného dojícího robota se pohybovaly od 3,4 do 4,6 miliónu korun českých. Nižší průměrné náklady (0,41 mil. Kč) byly vykázány na zařízení k chlazení a uchování mléka (**Kvapilík, 2009**).

Dle **Wirtze et al.(2003)** z deseti podniků sedm vykázalo zvýšení dojivosti o cca 900 kg mléka, dva pokles dojivosti o cca 340 kg mléka na krávu a rok a v jednom podniku se užitkovost nezměnila.

Kopeček a Machálek (2009) zjistili, že průměrná dojivost v podnicích s automatizovaným systémem dojení bylo dosaženo o 20% vyšší dojivosti, než v případě chovů využívajících dojení v dojírnách.

Bylo zjištěno, že zemědělci využívající dojení pomocí AMS mají průměrnou úsporu práce 19,8% (**Mathijs, 2004**).

Kvapilík (2009) uvádí na základě modelového výpočtu, že by v přepočtu na farmu se 120 dojnícemi dojenými robotem ve srovnání s dojením stejného počtu krav v dojírně byla snížena potřeba pracovního času na práce související s dojením krav o 40% a pracovní náklady na dojení by byly o 40% nižší.

Dánská agrární poradenská služba (Dansk Landbrugsrådgivning) provedla měření spotřeby elektrické energie a vody na osmi dojících robotech od pěti různých výrobců. Mezi jednotlivými typy byly zjištěny velké rozdíly jak ve spotřebě elektrické energie, tak ve spotřebě vody. Pro hodnocení byl proveden přepočít na četnost 2,5 dojení na krávu a den.

Ceny vody a energie použité pro výpočet:

- ❖ cena za vodu z veřejné rozvodné sítě 0,67 €/m³,
- ❖ náklady na uskladnění a aplikaci odpadní vody 4,03 €/m³,
- ❖ cena energie 0,11 €/kWh včetně CO₂ – poplatku.

Tab. č. 8. Roční náklady na energii a vodu při počtu dojení 2,5 na krávu a den za použití dojících robotů (€/krávu/rok)

	De Laval VMS	Fullwood Merlin	SAC RDS Futureline	Lely Asronaut A3	GEA Titan RMS
Voda	22,01	27,38	7,86	13,41	13,56
Elektrina	29,29	37,67	34,96	19,89	52,86
Celkem	51,31	65,05	42,82	33,30	66,36

(Anonym, 2012d)

3. Hypotéza

Se zvyšující se úrovní chovu dojnic stoupá počet podniků, které využívají automatické systémy dojení. Vysoká úroveň chovu přináší zvyšování mléčné užitkovosti, což často má nepříznivý dopad na plodnost krav. Aby nedocházelo k tomuto nežádoucímu jevu, musí být kladen velký důraz na zdravotní stav a životní pohodu vysokoužitkových dojnic.

Základní hypotézy této práce lze proto formulovat takto:

1. Dojení krav pomocí automatických systémů nemá negativní vliv na plodnost.
2. Obecně zjišťovaný negativní vztah mezi mléčnou užitkovostí a plodností nemusí platit pro jednotlivé chovy nebo pro individuální případy plemenic.

4. Cíl práce

Produkce mléka, která tvoří nejdůležitější část ekonomiky živočišné výroby a plodnost spolu úzce souvisejí. Oba tyto faktory jsou ovlivňovány vnitřními, ale i vnějšími podmínkami, ve kterých jsou dojnice chovány. Vlivem neustále se zvyšující úrovní chovu skotu a zaváděním automatizovaných procesů roste úroveň mléčné užitkovosti a tím i požadavky na zdraví zvířat, které je velmi úzce spojeno s jejich reprodukční schopností.

Za dobu sledování bylo vyřazeno pouze malé množství zvířat a proto nebyla v práci řešena problematika selekce.

Cílem této práce bylo na základě analýzy dat, zjistit plodnost dojnic chovaných v moderní technologii v kontextu s kvalitou výživy, ustájení a mléčnou užitkovostí.

Cíle této práce tedy jsou:

1. Posoudit úroveň mléčné užitkovosti a plodnosti dojnic chovaných v technologiích s automatizovaným dojením.
2. Stanovit míru vztahu mezi plodností a mléčnou užitkovostí.
3. Posoudit úroveň mléčné užitkovosti, reprodukčních ukazatelů a vztahů mezi nimi samostatně v obou sledovaných chovech.

5. Materiál a metodika

5.1 Charakteristika podniku č. 1

Obec Dolní Hrachovice se nachází 6 km jižně od Mladé Vožice směrem na Tábor. Nadmořská výška obce je 512 m. n. m. Průměrná roční teplota je 9,2°C. Katastrální území této vesnice zabírá plochu o výměře 4,47 km².

Historie budov současných stájí Vysočina s.r.o. – farmy Dolní Hrachovice sahá do 50. let minulého století. Na místě dnešní stáje pro dojnice se dvěma dojícími roboty byly původně dvě stavby typu K – 96.

V roce 1974 byla mezi tyto budovy vestavěna vysoká hala, která je spojila dohromady. Takto zrenovovaná stáj sloužila pro odchov telat tehdy sloučeného JZD, které hospodařilo na půdě o výměře 2 400 ha.

Plošně zde fungoval vazný systém (i pro odchov jalovic). Pouze výkrm býků byl volný. Stáje byly průjezdné a odkliz hnoje byl prováděn oběžným shrnovačem s podzemním dopravníkem na centrální hnojště. Během 80. let docházelo k převodnému křížení z černostrakatého nížinného na červenostrakatý skot.

V současnosti hospodaří podnik Vysočina s r.o. na 750 ha půdy, z toho je 150 ha TTP a 600 ha orné půdy – řepka olejná 100 ha, pšenice 170 ha, žito 100 ha, ječmen ozimý 50 ha, kukuřice silážní 60 ha, pícniny na orné půdě (jetele) 60 ha, oves 40 ha a hrách 20 ha.

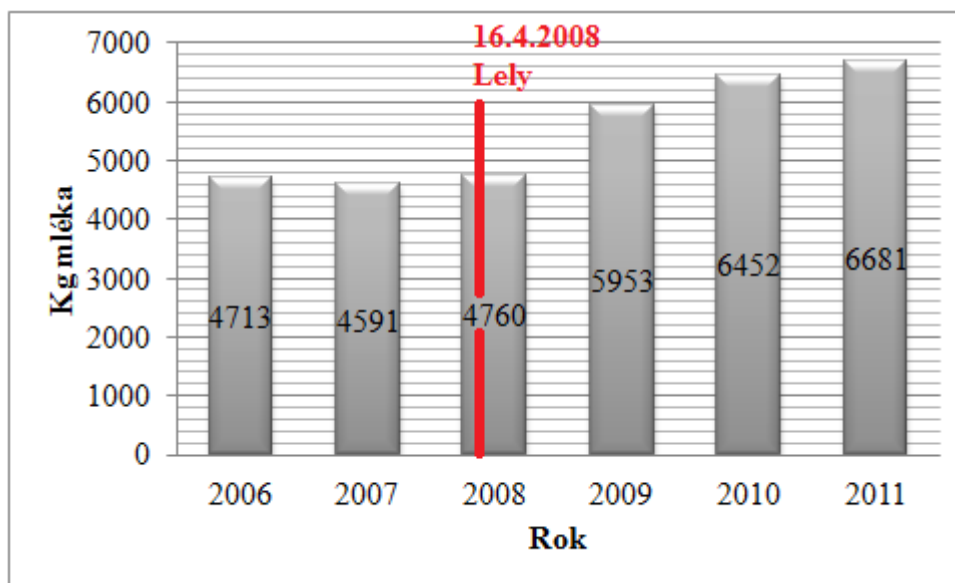
V živočišné výrobě se orientuje na mléčný skot a doplňkově výkrm býků. V roce 2011 byla dokončena výstavba nového teletníku s technologií mléčných krmných automatů Urban.

Produkční stádo čítá v průměru 120 dojnic. Dojnice jsou šlechtěny býky plemene holštýn, popř. red holštýn a ayshire. Inseminační dávky nakupují od firem Genoservis a.s. a Reprogen a.s. Chovatel se při výběru plemenů soustředí především na zlepšení tvaru vemene, zdraví končetin a složky mléka.

V oblasti výživy spolupracuje Vysočina s r.o. s firmou Schaumann s r.o. Krmná dávka je sestavena pro zvíře o hmotnosti 650 kg a denní užitkovosti 40 kg mléka při tučnosti 4,00 % a obsahu bílkovin 3,50 %. Mezi základními komponenty krmné dávky patří 20 kg kukuřičné siláže, 15 kg jetelové senáže a 0,5 kg pšeničné řezané slámy. Produkční směs je dávkována v dojícím robotu a to v množství od 0,2 kg při nádoji 14 kg mléka do 8,7 kg při nádoji 31 kg mléka.

Dojící robot Lely Astronaut A3 byl nainstalován 16. 4. 2008.

Graf č. 3. Vývoj mléčné užitkovosti v letech 2006 – 2011



Nejčastější příčinou vyřazování dojnic je tvar vemene a nízká užitkovost. V živočišné výrobě má podnik celkem 5 zaměstnanců.

5.2 Charakteristika podniku č. 2

Farma Basík a syn sídlí na Tábořsku, přesněji v Zárybničné Lhotě. 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.

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 230 hektarech půdy, z toho je 50 ha trvalých travních porostů a 180 ha orné půdy - 20 ha silážní kukuřice, 15 ha jetele 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.

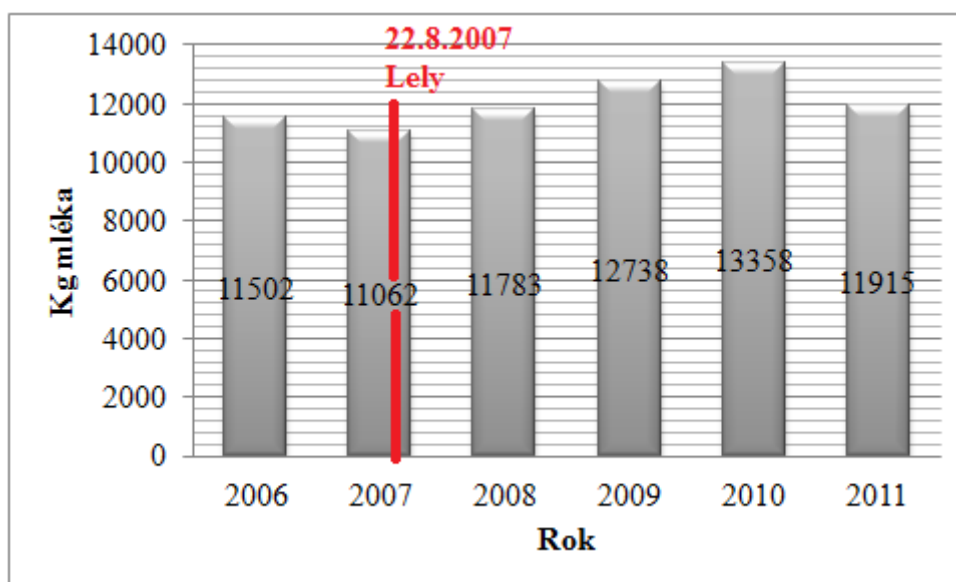
V roce 2005 se stádo zvětšilo na 52 dojnic a 40 jalovic a telat holštýnského skotu. Užítkovost dojnic se díky převodnému křížení z českého strakatého skotu na holštýnský skot začala velmi rychle zvyšovat z původních 3300 litrů mléka (v roce 1996) na 11000 litrů (v roce 2007). K ocenění tohoto nárůstu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

Produkční stádo je v průměru tvořeno 60 dojnicemi genotypu H100. 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 ze stáda.

V oblasti výživy chovatel spolupracuje s krmivářskou firmou Schaumann s. r. o. Krmná dávka je sestavena pro zvíře o hmotnosti 650 kg a denní užítkovosti 40 kg mléka při tučnosti 4,00 % a obsahu bílkovin 3,50 %. Mezi základními komponenty krmné dávky patří 24 kg kukuřičné siláže, 30,5 kg jetelové senáže a 1 kg sena. Produkční směs je dávkována v dojícím robotu a to v množství od 1,2 kg při nádoji 31 kg mléka do 8 kg při nádoji 54 kg mléka.

Firmou AGRO - partner s. r. o. byl 22. 8. 2007 nainstalován dojící robot Lely Astronaut A3.

Graf č. 2. Vývoj mléčné užítkovosti v letech 2006 – 2011



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

5.3 Metodický postup

Cílem diplomové práce bylo zjistit plodnost dojnic chovaných v moderní technologii.

Sledování stád probíhalo ve dvou chovech od května 2010 do prosince 2011. Data byla získána ze sestav kontroly užitkovosti a průvodních listů skotu.

Data byla zpracována pomocí programů Microsoft Word, Microsoft Excel a Statistica 10.

Od dojnic byly do základního datového souboru zaznamenány tyto ukazatele:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ✓ číslo dojnice | ✓ délka předešlého mezidobí |
| ✓ datum narození | mezidobí (dny) |
| ✓ pořadí laktace | ✓ servis perioda – SP (dny) |
| ✓ datum otelení | ✓ inseminační interval (dny) |
| ✓ věk při prvním otelení (dny) | ✓ inseminační index |
| | ✓ denní nádoj (kg) |

Pro hodnocení reprodukčních ukazatelů a korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti byly údaje ze základního datového souboru vytříděny dle úrovně mléčné užitkovosti do třech skupin (**Feucker, 2003**):

- ❖ do 7000 kg mléka (N = 65)
- ❖ 7001 – 8000 kg mléka (N = 34)
- ❖ nad 8001 kg mléka (N = 80).

Vzájemné vztahy mezi vybranými ukazateli byly vyjádřeny pomocí koeficientu korelace, jehož hodnota se pohybuje v rozmezí od + 1 do – 1. Hodnoty v tomto rozmezí určují případnou závislost či nezávislost. Vztahy byly považovány při $p < 0,05$ (+) za pravděpodobně významné, při $p < 0,01$ (++) za významné a při $p < 0,001$ (+++) za vysoce významné. Závislosti byl vyhodnoceny podle níže uvedené tabulky.

Tab. č. 9. Hodnocení závislostí

Koeficient korelace	Stupeň statistické závislosti
< 0,3	nízký
$0,3 \leq r_{yx} < 0,5$	mírný
$0,5 \leq r_{yx} < 0,7$	střední
$0,7 \leq r_{yx} < 0,9$	vysoký
$0,9 \leq r_{yx} < 1$	velmi vysoký

Dle obsahu bílkovin byly dojnice rozděleny do čtyř skupin (**Říha a Hanuš, 1999**):

- ❖ do 2,80% (N = 12)
- ❖ 2,81 – 3,10% (N = 58)
- ❖ 3,11 – 3,60% (N = 72)
- ❖ nad 3,61% (N = 37)

Dle obsahu tuku byly dojnice rozděleny do čtyř skupin (**Říha a Hanuš, 1999**):

- ❖ do 3,50% (N = 32)
- ❖ 3,51 – 4,00% (N = 33)
- ❖ 4,10 – 5,00% (N = 51)
- ❖ nad 5,10% (N = 63)

Hodnocení sledovaných chovů samostatně:

- ❖ chov č. 1 (N = 119)
- ❖ chov č. 2 (N = 60)

Získané hodnoty byly vyhodnoceny v programu Statistica 10 a byly vypočteny následující statistické údaje:

- aritmetický průměr – \bar{x}
- minimum – min
- maximum – max
- směrodatná chyba – SE
- rozptyl – Sx^2

6. Výsledky a diskuze

6.1 Hodnocení reprodukčních ukazatelů v kontextu s mléčnou užitkovostí

V tabulce č. 10 jsou uvedeny reprodukční ukazatele dojnic s užitkovostí do 7000 kg mléka. Průměrný věk při prvním otelení je 908,33 dne. Minimální hodnota u tohoto ukazatele byla zjištěna 667 dnů a maximální hodnota 1134 dnů. Tento výrazný rozdíl byl způsoben tím, že se ve sledované skupině nacházely jak zástupkyně holštýnského plemene, tak i plemene červenostrakatého. Směrodatná chyba byla zjištěna 16,37. Mezidobí se u této skupiny pohybovalo od 321 do 477 dnů. Průměrná hodnota mezidobí byla 356,90 dnů a směrodatná chyba 4,77. Servis perioda vykazovala vysokou variabilitu, neboť minimem bylo 35 a maximem 415 dnů. Průměrně dosahovaly dojnice SP 103,544 dne. Směrodatná chyba u SP byla zjištěna 8,63. Inseminační interval byl průměrně 61,75 dne, jeho minimem bylo 22 a maximem 123 dnů. Směrodatná chyba inseminačního intervalu měla hodnotu 3,43. Inseminační index vykazoval vysokou variabilitu, jako minimum byla zjištěna hodnota 1 a maximum hodnota 6. Průměr inseminačního indexu u sledované skupiny byl zjištěn 1,98.

Feucker (2003) uvádí, že dojnice s užitkovostí do 7000 kg mléka by měly dosahovat mezidobí o 17 dnů kratší, než dosahují dojnice ve sledovaných chovech. SP by měla optimálně trvat o 8 dnů méně, to znamená, že tento ukazatel byl ve sledovaných chovech opět překročen. Optimální hodnota pro inseminační interval byla překročena o 19 dnů.

Tab.10. Reprodukční ukazatele dojnic s užitkovostí do 7000 kg mléka

	Věk při 1. otelení (dny)	Mezidobí (dny)	SP (dny)	Inseminační interval (dny)	Inseminační index
x	907,12	356,90	103,54	61,75	1,98
min	667	321	35	22	1
max	1134	477	415	123	6
SE	16,19	4,77	8,63	3,56	0,15
Sx²	16887,90	980,60	4251,00	670,90	1,40

Tabulka č. 11 shrnuje reprodukční ukazatele dojníc s užitkovostí 7001 – 8000 kg mléka. Průměrný věk při prvním otelení byl 908,47 dne. Minimální věk při prvním otelení byl 733 a maximální 1239 dnů. Mezdobí vykazovalo průměrné hodnoty 373,25 dne. SP s průměrem 116,44 dne vykazovala významnou variabilitu. Minimální hodnotou bylo 41 a maximální 229 dnů. Inseminační index u této skupiny dojníc dosáhl průměru 2,00 při minimu 1 a maximu 6. Směrodatná chyba byla zjištěna 0,17.

V porovnání hodnot, které zjistil **Feucker (2003)**, u reprodukčních ukazatelů dojníc s užitkovostí 7001 – 8000 kg mléka musíme konstatovat, že mezdobí u námi sledovaných krav bylo v normě. Inseminační interval se také pohyboval v mezích optimálních hodnot. **Stádník a Vacek (2007)** považují u krav s užitkovostí do 7500 kg mléka jako dobrou hodnotu inseminačního intervalu 80 dnů. Servis perioda překročila hodnotu, kterou považuje **Feucker (2003)** za optimální o 21 dnů. **Hanina (2010)** uvádí, že takto prodloužená SP může být způsobena špatnou výživou v období přípravy na porod.

Tab. č. 11. Reprodukční ukazatele dojníc s užitkovostí 7001 – 8000 kg mléka

	Věk při 1. otelení (dny)	Mezdobí (dny)	SP (dny)	Inseminační interval (dny)	Inseminační index
x	908,47	373,25	116,44	62,65	2,00
min	733	328	41	31	1
max	1239	444	229	135	6
SE	18,50	6,11	9,21	4,17	0,17
Sx²	1239	1009,74	2889,10	610,53	1,09

Reprodukční ukazatele dojníc s užitkovostí nad 8000 kg mléka jsou znázorněny v tabulce č. 12. Průměrný věk při prvním otelení byl 769,21 dnů. Hodnota mezdobí byla zjištěna 403,64 dnů. U SP byl opět zjištěn významný rozdíl mezi minimem 38 a maximem 265 dnů, průměrná hodnota byla 119,05 dne. Inseminační interval dosahoval u této skupiny průměrně 78,13 dne. Průměrná hodnota inseminačního indexu byla 2,13.

Feucker (2003) považuje za optimální, když mezdobí nepřekročí 395 dnů u skupiny dojníc nad 8001 kg mléka. Dojnice ve sledovaných chovech tuto hodnotu překročily o 9 dnů. **Stádník a Vacek (2007)** uvedly, že inseminační interval u skupiny krav s užitkovostí nad 7500 kg mléka by měl mít hodnotu vyšší jak 90 dnů, což sledovaná

skupina splňuje. **Frelich et al. (2011)** označuje inseminační index 2,13 za špatný. **Bouška (2006)** souhlasí a dodává, že inseminační index můžeme hodnotit jako vyhovující pouze pokud nepřesáhne hodnotu 2,0.

Při porovnání reprodukčních ukazatelů sledovaných dojnic a průměru ČR, který byl uveden **Kvapilíkem et al. (2011)** zjistíme, že průměrný inseminační interval byl 83 dnů, průměrná SP byla 122,90 dnů a průměr mezidobí dosáhl hodnoty 410 dnů. Skupina dojnic s užitkovostí nad 8001 kg mléka vykazuje lepší reprodukční parametry než je průměr v ČR.

Tab. 12. Reprodukční ukazatele dojnic s užitkovostí nad 8001 kg mléka

	Věk při 1. otelení (dny)	Mezidobí (dny)	SP (dny)	Inseminační interval (dny)	Inseminační index
x	780,86	403,64	119,05	78,13	2,13
min	671	316	38	30	1
max	1689	553	265	188	7
SE	15,44	7,34	6,12	3,25	0,15
Sx²	18842,10	3181,51	2963,61	837,40	1,76

6.2 Korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti krav

Tabulka č. 13 znázorňuje korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti dojnic s užitkovostí do 7000 kg mléka. Označené korelace jsou významné na hladině $p < 0,05$, takže je lze považovat za pravděpodobně významné. U této skupiny byla zjištěna mírně negativní závislost mezi inseminačním intervalem a užitkovostí. To znamená, že pokud je organismus dojnice zatížen graviditou, užitkovost mírně klesá. Vztah mezi inseminačním indexem a mezidobím byl 0,459, tato hodnota je považována za mírnou statistickou závislost. Střední stupeň statistické závislosti $r_{xy} = 0,624$ byl zjištěn mezi inseminačním indexem a servis periodou.

Říha (2004) uvádí korelační závislost mezi inseminačním indexem a servis periodou $r_{xy} = 0,817$, což odpovídá vysokému stupni statistické závislosti mezi těmito ukazateli.

Tab. 13. Korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti krav u skupiny krav s užitkovostí do 7000 kg mléka

Ukazatel	Mezidobí	Servis perioda	Inseminační interval	Inseminační index	Užitkovost
Mezidobí	1,000	0,169	-0,025	0,459 ⁺	0,039
Servis perioda	0,169	1,000	0,256	0,624 ⁺	-0,243
Inseminační interval	-0,025	0,256	1,000	-0,040	-0,302 ⁺
Inseminační index	0,459 ⁺	0,624 ⁺	-0,040	1,000	-0,027
Užitkovost	0,039	-0,243	-0,302 ⁺	-0,027	1,000

V tabulce č. 14 jsou popsány korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti krav u skupiny krav s užitkovostí 7001 - 8000 kg mléka. Označené korelace jsou významné na hladině $p < 0,05$, takže je lze považovat za pravděpodobně významné. U žádného z ukazatelů nebyla u této skupiny zjištěna negativní korelace. Koeficient korelace mezi servis periodou a mezidobím byl 0,408, jedná se tedy o mírný stupeň statistické závislosti. Vztah mezi inseminačním intervalem a mezidobím $r_{xy} = 0,614$ vykazoval střední stupeň statistické závislosti. Korelační závislost mezi servis periodou a inseminačním indexem byla 0,525, byla hodnocena jako střední. Servis perioda a užitkovost měly koeficient korelace $r_{xy} = 0,402$, tedy mírný stupeň statistické závislosti.

Říha (2004) uvedl, že vztah mezi inseminačním intervalem a mezidobím $r_{xy} = 0,355$, což považujeme za mírný stupeň statistické závislosti.

Tab. 14. Korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti krav u skupiny krav s užitkovostí 7001 - 8000 kg mléka

Ukazatel	Mezidobí	Servis perioda	Inseminační interval	Inseminační index	Užitkovost
Mezidobí	1,000	0,408 ⁺	0,614 ⁺	0,209	0,300
Servis perioda	0,408 ⁺	1,000	0,179	0,525 ⁺	0,402 ⁺
Inseminační interval	0,614 ⁺	0,179	1,000	-0,025	-0,089
Inseminační index	0,209	0,525 ⁺	-0,025	1,000	0,310
Užitkovost	0,300	0,402 ⁺	-0,089	0,310	1,000

V tabulce č. 15 jsou uvedeny korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti krav u skupiny krav s užitkovostí nad 8001 kg mléka. Označené korelace jsou významné na hladině $p < 0,05$, takže je lze považovat za pravděpodobně významné. U žádného z ukazatelů opět nebyla zjištěna negativní korelace. Stupně statistické závislosti se pohybují ve středních hodnotách. Vztah mezi servis periodou a mezidobím se u této skupiny zvýšil na střední, tedy $r_{xy} = 0,598$. Korelace mezi inseminačním indexem a mezidobím se pohybuje opět ve středním stupni statistické závislosti $r_{xy} = 0,513$. Střední stupeň statistické závislosti $r_{xy} = 0,654$ byl zjištěn také mezi inseminačním indexem a servis periodou.

Tab. 15. Korelační závislosti mezi ukazateli plodnosti a užitkovosti krav u skupiny krav s užitkovostí nad 8001 kg mléka

Ukazatel	Mezidobí	Servis perioda	Inseminační interval	Inseminační index	Užitkovost
Mezidobí	1,000	0,598 ⁺	0,224	0,513 ⁺	0,084
Servis perioda	0,598 ⁺	1,000	0,251	0,654 ⁺	0,130
Inseminační interval	0,224	0,251	1,000	0,095	0,082
Inseminační index	0,513 ⁺	0,654 ⁺	0,095	1,000	0,064
Užitkovost	0,084	0,130	0,082	0,064	1,000

6.3 Výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic podle mléčných složek v první třetině laktace

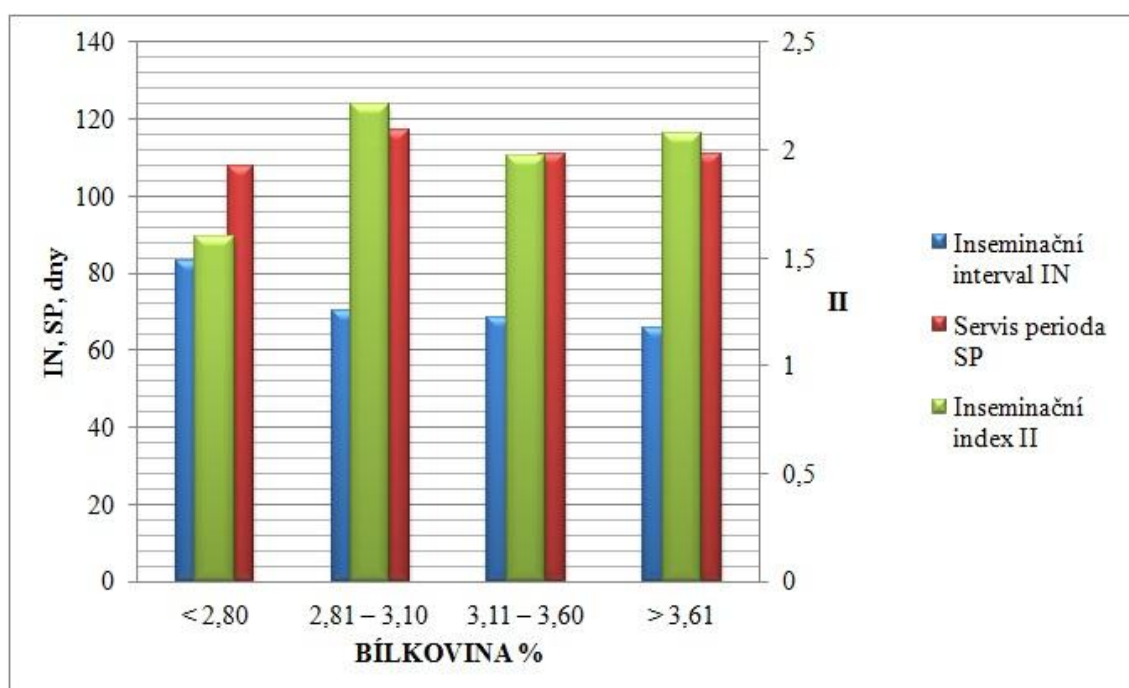
6.3.1 Výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic podle dělení v obsahu bílkovin v mléce v první třetině laktace

Graf č. 4 znázorňuje výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic dle dělení v obsahu bílkovin v mléce v první třetině laktace. Mezi reprodukčními ukazateli a procentuálním zastoupením složek v mléce nebyl zjištěn statisticky významný vztah. První skupina dojnic ($B \% < 2,80$) dosahovala průměrného inseminačního intervalu 83,30 dne, servis perioda měla hodnotu 107,70 dne a inseminační index 1,6. U druhé skupiny dojnic C

byl zjištěn inseminační interval 70,34 dne a servis perioda 117,26 dne. Inseminační index měl hodnotu 2,20. Třetí skupina (B % 3,11 – 3,60) vykazovala průměrný inseminační interval 68,57 dne, servis periodu 110,95 dne a inseminační index 1,97. Inseminační interval měl u čtvrté skupiny dojnic (B % > 3,61) 65,849 dne, SP 111,03 dne a inseminační index 2,07.

V porovnání s **Řihou a Hanušem (1999)** byla SP u skupiny dojnic (B % < 2,80) o 6 dnů kratší. Inseminační index vykazoval u této skupiny hodnotu nižší o 0,1.

Graf č. 4. Výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic podle dělení v obsahu bílkovin v mléce v první třetině laktace



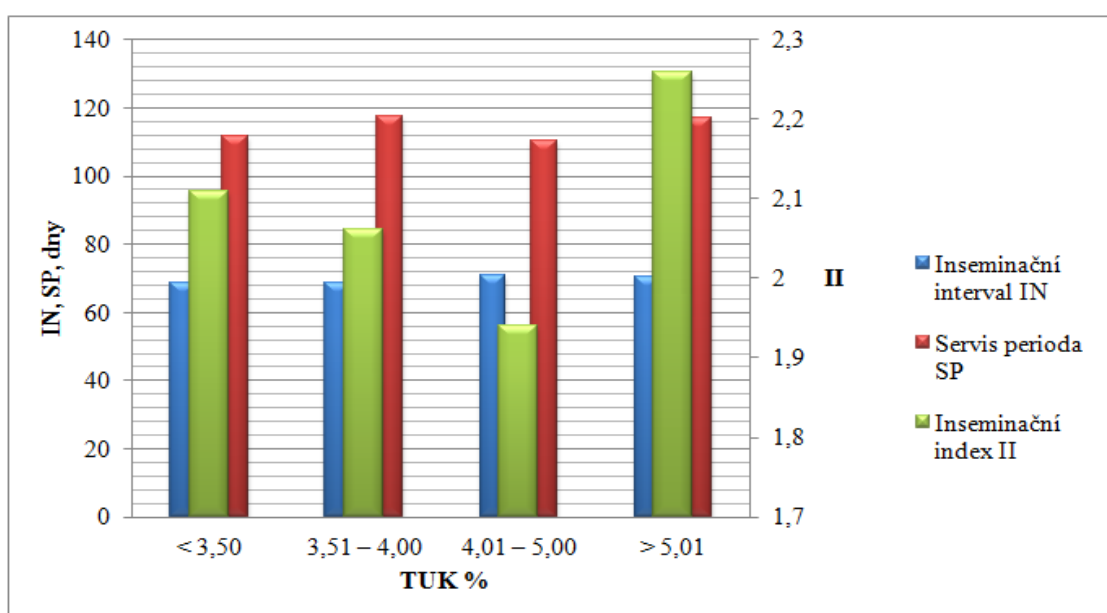
6.3.2 Výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic podle dělení v obsahu tuku v mléce v první třetině laktace

Na grafu č. 5 jsou zobrazeny výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic podle dělení v obsahu tuku v mléce v první třetině laktace. Mezi reprodukčními ukazateli a procentuálním zastoupením složek v mléce nebyl zjištěn statisticky významný vztah. První skupina dojnic (T % < 3,50) dosáhla inseminačního intervalu 68,50 dne, servis periody 111,03 dne a inseminačního indexu 2,109. U druhé skupiny (T % 3,51 – 4,00) byl zjištěn inseminační interval 68,73 dne, SP 117,51 dne a inseminační index 2,06. Průměrný inseminační interval třetí skupiny dojnic (T % 4,01 – 5,00) měl hodnotu

70,66 dne, SP 110,38 dne a inseminační index 1,94. U dojnic ve čtvrté skupině (T % > 5,01) byl zjištěn poměrně vysoký inseminační index 2,26. Průměrná SP trvala 117,08 dne a inseminační interval 70,48 dne.

Říha a Hanuš (1999) uvedli u čtvrté skupiny (T % > 5,01) výrazně nižší hodnotu inseminačního indexu a to o 0,56. U žádné z jimi sledovaných skupin nepřekročila servis perioda 107 dnů. Inseminační interval se u všech čtyř skupin pohyboval také kolem hodnoty 70 dnů.

Graf č. 5. Výsledky reprodukčních ukazatelů dojnic podle dělení v obsahu tuku v mléce v první třetině laktace



6. 4. Hodnocení sledovaných chovů

6.4.1. Reprodukční ukazatele chovu č. 1

V tabulce č. 16 jsou uvedeny ukazatele reprodukce v chovu č. 1. Věk při prvním otelení měl hodnotu 915,59 dne tzn., že podle **Kvapilíka et al. (2011)** o 63 dnů překročil průměr v ČR za rok 2010. Takto vysoké číslo bylo způsobeno poměrně velkým rozdílem mezi minimální hodnotou 667 dne a maximální hodnotou 1689 dne. Zjištěná maximální hodnota mohla být způsobena nepozorností zootechnika. Bylo zjištěno, že mezidobí trvalo průměrně 368,97 dne, což **Frelich et al. (2011)** považuje za dobré. Celostátní průměr mezidobí v roce 2010 byl 399 dnů **Kvapilík et al. (2011)**.

Hodnota servis periody nad 110 dnů je **Frelichem et al. (2011)** označována za špatnou a překračuje i hodnotu SP v chovném cíli českého strakatého skotu. Opět zde musí být upozorněno na velmi vysoký rozdíl mezi minimální (35 dnů) a maximální servis periodou (415 dnů). Inseminační interval 62,63 považuje **Frelich et al. (2001)** za dobrý. Inseminační index 1,99 u sledovaného stáda nesplňuje chovný cíl českého strakatého skotu. **Stádník a Vacek (2007)** ale uvádějí, že inseminační index u dojnic 1,99 můžeme hodnotit jako vyhovující.

Tab. 16. Ukazatele reprodukce v chovu č. 1

	Věk při 1. otelení (dny)	Mezidobí (dny)	SP (dny)	Inseminační interval (dny)	Inseminační index
x	915,59	368,97	109,19	62,63	1,99
min	667,00	316,00	35,00	22,00	1
max	1689,00	482,00	415,00	149,00	6
SE	12,79	4,42	5,92	2,47	0,10
Sx²	19167,64	1702,33	3825,58	674,64	1,22

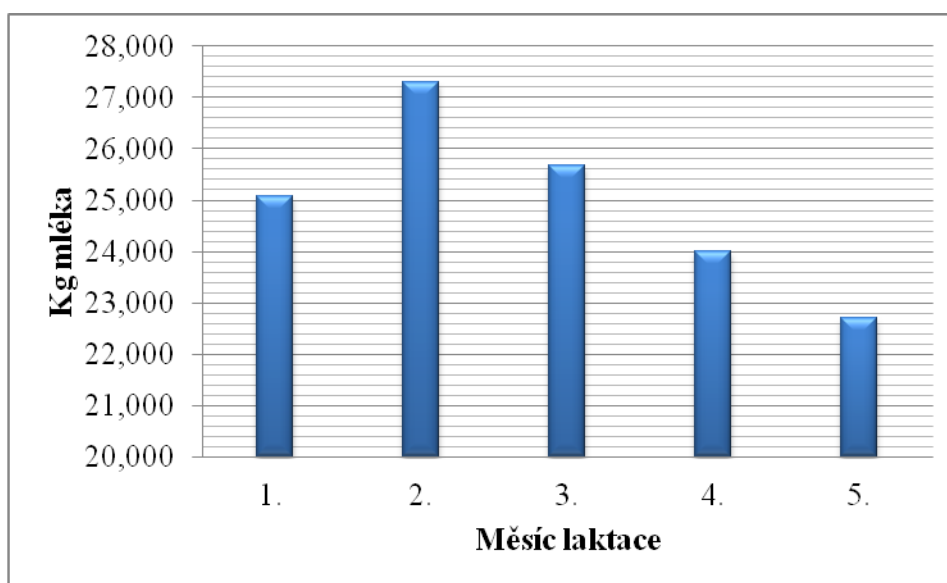
6.4.2 Mléčná užitkovost chovu č. 1

Vývoj mléčné užitkovosti (kg mléka) v prvních pěti měsících po otelení v chovu č.1 je uveden v tabulce č. 16 a znázorněn v grafu č. 6. Dojnice průměrně nasazují na 25,08 kg mléka a jejich užitkovost dosahuje ve druhém měsíci laktace vrcholu průměrně na 27,28 kg mléka. Od třetího měsíce se množství mléka pozvolně snižuje až na 22,71 kg mléka v pátém měsíci laktace. Ve všech pěti měsících se objevuje významný rozdíl, který vždy překračuje rozdíl 20 kg mezi maximem a minimem nadojeného mléka.

Tab. č. 16. Vývoj mléčné užitkovosti (kg mléka) v prvních pěti měsících po otelení v chovu č. 1

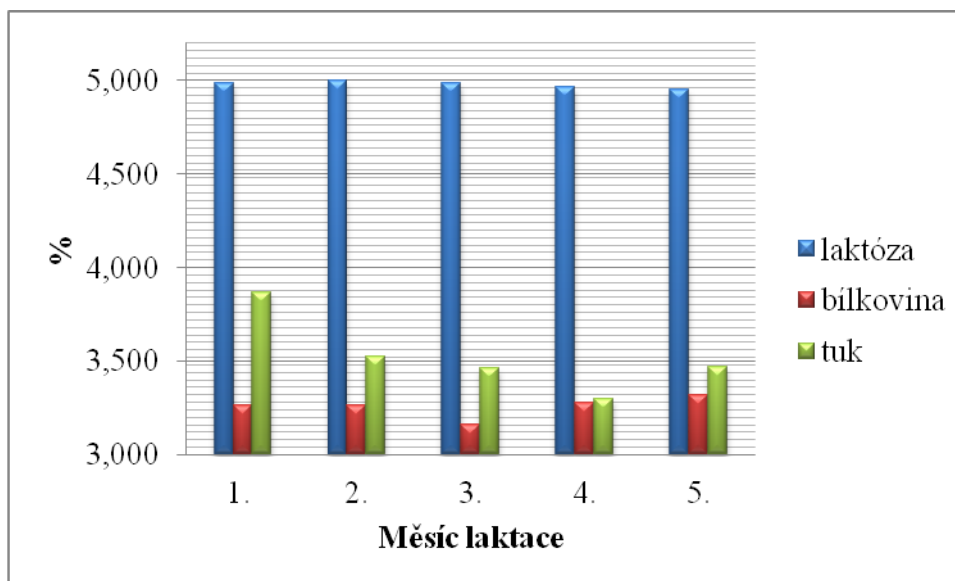
	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	25,08	27,28	25,67	24,00	22,71
min	10,60	11,60	11,60	12,10	12,00
max	37,00	40,60	37,10	33,70	37,00
SE	0,65	0,57	0,55	0,49	0,50
Sx²	49,94	38,85	35,83	28,60	29,29

Graf č. 6. Vývoj mléčné užitkovosti v prvních pěti měsících po otelení v chovu č.1



Graf č. 7 znázorňuje vývoj obsahu tuku, bílkoviny a laktózy v mléce během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 1. Obsah laktózy v mléce zůstal po celých 5 měsících velmi vyrovnaný a nabýval hodnoty 5 %. **Bouška et al. (2006)** potvrzuje obsah laktózy 5 % ve zralém mléce. Laktóza je velmi stabilním parametrem 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)**. Obsah mléčného tuku vykazoval sestupnou tendenci – v 1. měsíci byl zastoupen 3,89 %, ve 2. měsíci 3,66 % ve 3. měsíci 3,64 %. Ve 4. měsíci došlo k mírnému vzrůstu na 3,80 %, ale v následujícím 5. měsíci obsah tuku v mléce opět klesl na 3,69 %. **Kvapilík et al. (2011)** uvedl, že průměrný obsah mléčného tuku u červenostrakatého skotu v ČR je 3,99 %. Hodnoty jsou konzistentní, neboť se zde vyskytoval rozptyl Sx^2 v rozmezí 0,58 – 0,76. Průměrné množství bílkoviny se pohybovalo v rozmezí 3,26 ve 2. měsíci až 3,473 v 5. měsíci. Dle **Doležala et al. (2000)** průměrné obsahy v dodavatelském mléce u nás stanovují minimálně 33 gramů tuku na 1 litr mléka.

Graf č. 7. Vývoj obsahu tuku, bílkoviny a laktózy v mléce během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 1



6.4.3 Reprodukční ukazatele chovu č. 2

V tabulce č. 17 jsou uvedeny ukazatele reprodukce v chovu č. 2. Průměrný věk při prvním otelení byl 731,03 dne. Dle **Stádníka a Vacka (2007)** je pro holštýnský skot optimální věk při prvním otelení 660 – 780 dnů. Mezidobí ve sledovaném chovu průměrně trvalo 406,27 dne. **Kvapilík et al. (2011)** napsal, že celostátní průměr mezidobí u holštýnského plemene je 422 dnů. **Pelikaan (2010)** uvedl, že v Holandsku je mezidobí ve stájích s automatizovaným dojením o 4 dny kratší, než je národní průměr. Obdobné výsledky byly zaznamenány i v dalších státech. Francouzští chovatelé s AMS dosahují mezidobí 410 dnů oproti národnímu průměru 425 dnů, kanadští 421 oproti 426 dnům. **Kvapilík (2009)** zjistil, že tuto tendenci potvrzují i chovatelé v Rakousku. Servis perioda 119, 58 dne velmi těsně splňuje požadavek **Vacka a Stádníka (2007)**, kteří tvrdí, že servis perioda by neměla trvat déle než 120 dnů. **Frelich (2011)** ji ale hodnotí jako špatnou. Průměrný inseminační interval 81,06 dnů je o 2 dny kratší než uvedl **Kvapilík et al. (2011)** jako celostátní průměr za rok 2010. Inseminační index 2,14 označil **Bouška et al. (2006)** za nevyhovující.

Tab. č. 17. Ukazatele reprodukce v chovu č. 2

	Věk při 1. otelení (dny)	Mezidobí (dny)	SP (dny)	Inseminační interval (dny)	Inseminační index
x	731,03	406,27	119,58	81,06	2,14
min	671	320	45	30	1
max	810	553	265	188	7
SE	3,95	8,314	6,49	3,60	0,17
Sx²	970,26	2972,39	2614,57	805,79	1,96

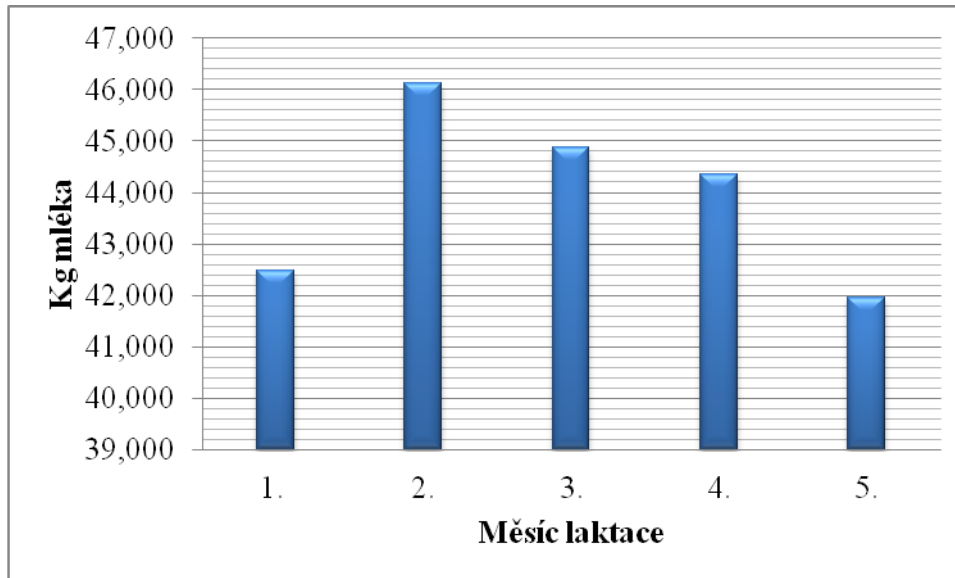
6.4.4 Mléčná užitkovost chovu č. 2

Tabulka č. 18 a graf č. 8 popisují vývoj mléčné užitkovosti v prvních pěti měsících po otelení v chovu č. 2. Dojnice první měsíc po otelení dojí průměrně 42,47 kg mléka. Maximum denního nádoje v prvním měsíci laktace bylo 62,60 kg mléka. Ve druhém měsíci laktace dosáhlo produkční stádo průměrné užitkovosti 46,11 kg mléka. V dalších třech měsících docházelo k pomalému poklesu množství mléka a to ve třetím měsíci na 44,87 kg, ve čtvrtém měsíci na 44,34 kg a v pátém měsíci na 41,96 kg mléka.

Tab. č. 18. Vývoj mléčné užitkovosti (kg mléka) v prvních pěti měsících po otelení v chovu č. 2

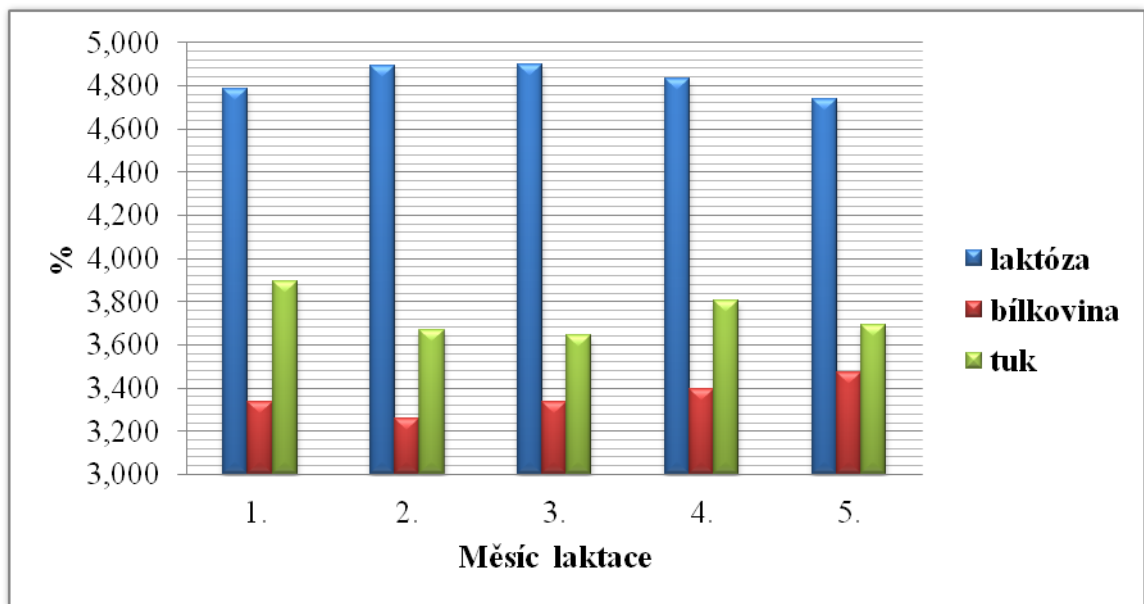
	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	42,47	46,11	44,87	44,34	41,96
min	23,50	23,70	26,70	26,00	27,20
max	62,60	69,40	62,50	58,40	56,10
SE	1,31	1,32	1,03	0,97	0,84
Sx²	106,46	103,10	65,98	59,23	44,55

Graf č. 8. Vývoj mléčné užitkovosti v prvních pěti měsících po otelení v chovu č. 2



Graf č. 9 znázorňuje vývoj obsahu tuku, bílkoviny a laktózy v prvních pěti měsících po otelení v chovu č. 2. Množství laktózy se průměrně pohybovalo mezi hodnotami 4,96 – 5,00 %. Obsah bílkoviny v prvním měsíci byl 3,26 % a ve druhém měsíci setrval téměř ve stejných hodnotách a to 3,26 %. Třetí měsíc došlo k mírnému snížení na 3,16 %. Od čtvrtého měsíce se ale obsah bílkoviny v mléce začal opět zvyšovat na 3,27 a pátém měsíci bylo v mléce průměrně 3,31 %. Průměrné množství tuku nekleslo za prvních pět měsíců laktace pod 3,30 %. Maximální průměrné hodnoty 3,86 % bylo dosaženo v průběhu prvního měsíce laktace. Dle **Kvapilíka et al. (2011)** byl chov číslo 2 v roce 2010 zařazen mezi stáje s nejvyšší užitkovostí a v hodnocení podle množství tuku a bílkovin obsadil první místo.

Graf č. 9. Vývoj obsahu tuku, bílkoviny a laktózy v prvních pěti měsících po otelení v chovu č. 2



7. Závěr

Cílem diplomové práce bylo posoudit úroveň mléčné užitkovosti a plodnosti dojnic. Stanovit míru vztahu mezi plodností a mléčnou užitkovostí samostatně ve dvou sledovaných chovech. Posoudit úroveň sledovaných ukazatelů a vztahů mezi nimi v obou chovech samostatně.

Sledování stád probíhalo ve dvou chovech od května 2010 do prosince 2011. Data byla získána ze sestav kontroly užitkovosti a průvodních listů skotu a následně statisticky zpracována. Celkově bylo vyhodnoceno více než 19 000 údajů o plodnosti a užitkovosti krav.

Bylo zjištěno, že:

1. Dojnice chované v moderní technologii (AMS) dosáhly mezidobí 368,977 dnů v chovu č. 1 a 406,279 dnů v chovu č. 2, což je o 30 respektive 15,721 dnů méně ve srovnání s průměrem ČR.
2. Hodnota servis periody ve sledovaném chovu č. 1 byla 109,193 dne a v chovu č. 2 dosáhla hodnoty 119,581 dne. Oproti celostátnímu průměru je to o 12,807 a 3,319 dne kratší SP.
3. Inseminační interval 62,636 dne v chovu č. 1 a 81,064 dne v chovu č. 2 byl opět o 20,364 a 1,936 dne kratší než průměrný inseminační interval v ČR za rok 2010.
4. U dojnic v chovu č. 1 byl zjištěn inseminační index 1,999 a v chovu č. 2 byla hodnota inseminačního indexu 2,147. Obecně je považován inseminační index, který nepřekročí 2,0 za dobrý.
5. Dojnice v chovu č. 1 se poprvé otelily v průměrném věku 915,598 dne a dojnice v chovu č. 2 ve věku 731,032 dnů. V ČR byl průměrný věk při prvním otelení 853 dnů, to je 184,566 méně než v chovu č. 1 a o 121,968 více než v chovu č. 2.
6. Korelační analýzou vztahu mezi úrovní užitkovosti a ukazateli plodnosti byla zjištěna statistická významnost samostatně při úrovni užitkovosti do 7000 kg mléka, 7001 – 8000 kg mléka a nad 8001 kg mléka. Při užitkovosti do 7000 kg mléka byla zjištěna negativní závislost mezi užitkovostí a plodností, pro inseminační interval statisticky pravděpodobně průkazná ($r_{xy} = -0,302^+$). U dojnic s užitkovostí 7001 – 8000 kg mléka byl zjištěn statisticky pravděpodobný vztah mezi užitkovostí a servis periodou na úrovni $r_{xy} = 0,402^+$. U ostatních

hodnot stejně jako u dojnic s užitkovostí nad 8001 kg mléka nebyla mezi užitkovostí a ukazateli plodnosti zjištěna statisticky průkazná souvislost.

7. U dojnic holštýnského skotu byla zjištěna mléčná užitkovost na úrovni 11915 kg mléka a u dojnic červenostrakatého skotu na úrovni 6681 kg mléka, což je v souladu s rozdíly v užitkovosti obou těchto plemen.
8. Nebyla zjištěna průkazná souvislost mezi obsahem tuku a bílkovin v mléce a hodnotami reprodukčních ukazatelů. Průměrná tučnost mléka činila v chovu č. 1 3,86 % a množství bílkovin 3,43 %. V chovu č. 2 činila průměrná tučnost mléka 3,60 % a bílkovin v mléce bylo obsaženo 3,28%.
9. Obsah laktózy byl ve sledovaných chovech na úrovni 4,809 % v chovu č. 1 a 5,010 % v chovu č. 2. V průběhu sledovaného období ani v průběhu sledované laktace se výrazně neměnil.

Ze zjištěných výsledků lze vyvodit následující závěry:

- ✓ Byla potvrzena hypotéza, že dojení krav pomocí automatických systémů nemá negativní vliv na plodnost.
- ✓ Bylo zjištěno, že obecně nacházený negativní vztah mezi mléčnou užitkovostí a plodností pro individuální případy dojnic nemusí platit.

AMS může mít příznivý vliv nejen na mléčnou užitkovost, ale i plodnost dojnic. V dnešní době, kdy chybí dostatek kvalifikovaných ošetřovatelů, schopných starat se o vysokoužitkovou stáda dojnic, šetří zároveň dojíací robot lidskou práci. Nastává situace, kdy se o několikasethlavé stádo plemenic dokáže postarat zootechnik s podstatně nižším počtem ošetřovatelů ve srovnání s konvenčním dojením. Dojíací robot a volné ustájení připravují vysokoužitkovým dojnicím téměř ideální podmínky pro produkci mléka a vysokou úroveň welfare. Významným faktorem je však rovněž management stáda, což je patrné na chovu číslo 2, který patří mezi nejúspěšnější podniky s chovem holštýnského skotu v České republice, které jsou zahrnuty do kontroly užitkovosti.

8. Seznam použité literatury

1. Abeni, F, Calamari L., Calza, F., Speroni, M., Berton, G. and Pirlo, G.: Welfare Assessment Based on Metabolic and Endocrine Aspects in Primiparous Cows Milked in a Parlor or with an Automatic Milking System, 2005, P. 3542-3552, J. Dairy Sci. 88:3542–3552
2. Abramson, S.: Vícečetné dojení a jeho vliv na produkci, zdravotní stav a kondici, *Náš chov*, LXIX, 2009/5, 22 s., ISSN: 0027-8068
3. Andrt, M.: *Technika a technologie pro chov zvířat*, ČZU TF v Praze, 2011, s. 100, ISBN 978 – 80 – 213 – 2164 – 9
4. Anonym (2012a)
<http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=152754...d8> (online 2012). Citováno 1.2. 2012
5. Anonym (2012b)
<http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=153042...71> (online 2012). Citováno 1.2. 2012
6. Anonym (2012c) <http://www.dojeni-roboty.cz/> (online 2012). Citováno 13.2. 2012
7. Anonym (2012d) http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=81:rovnani-naklad-za-energii-a-vodu-u-dojcich-robot&catid=37:periodika&Itemid=84 (2012). Citováno 10.2. 2012
8. Botto, V., Koníček, R., Pašek, V. et al.: *Chov hovädzieho dobytku*, Príroda Bratislava, 1988, 503 s.
9. Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F. et al.: *Chov dojeného skotu*, Profi Press, s.r.o., Praha, 2006, 186 s., ISBN: 80-86726-16-9
10. Broom, D.M.: Indicators of poor welfare. *Br.vet.J.*, 1986, 142: 524–526 p.
11. Bucek, P.: Kontrola mléčné užitkovosti krav, *Farmář*, XV, 2009/12, 23-25 s., ISSN: 1210-9789

12. Butler, W. R., Calaman, J. J., Beam, S.W. (1996): Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 74:858-865
13. 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
14. Doležal, O., Bílek, M., Dolejš, J.: Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, Praha, 2004, 70 s., ISBN 80-86454-51-7
15. Doležal, O., Pytloun J., Motyčka, J. et al: Technologie a technika chovu skotu, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 1996, 184 s.
16. Doležal, O.: Zemědělský poradce ve stáji. Dojnice, VÚŽV Praha Uhřetěves, 2007, 64 s., ISBN: 978-80-86454-86-3
17. Erol, C. C. a Butler, W. R. (1993): Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *J. Anim. Sci.*, 71: 694-701
18. Feucker, W.: Bewertung von Kennziffern der Besamung, Fruchtbarkeit und Reproduktion beim Rind (2003),
19. Fleischmannová, H.: Dojící roboti v podmínkách české prvovýroby mléka. *Náš chov*, LXV, 2005/1, s. 12, ISSN 0027 – 8068
20. Frelich, J. et al.: Chov hospodářských zvířat, JU ZF České Budějovice, 2011, 129 s., ISBN: 978–80–7394–298–4
21. Frelich, J., Bouška, J., Doležal, O. et al.: Chov skotu, JU ZF České Budějovice, 2001, 211 s., ISBN: 80-7040-512-0
22. Fridrich, Z.: Krmná aditiva ve výživě dojnic, Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference, Karto TISK, s. r. o., Šumperk, 2008, 10 – 15 s., ISBN: 978-80-87144-02-2
23. Hanina, E.: Jak na plodnost III., *Chov skotu*, ročník 7, číslo 5, 2010, s. 16 – 17, ISSN: 1801 – 5409

24. Harazim, J. a Homolka, P. (2002): Stanovení degradovatelnosti a střevní stravitelnost dusíkatých látek krmiv u přežvýkavců. *Farmář*, č.9: s. 30-31, ISSN 1210 – 9789
25. Hillerton, J. E., J. Dearing, J. Dale, J. J. Poelarends, F. Neijenhuis, O. C. Sampimon, J. D. H. M. Miltenburg, and C. Fossing. 2004. Impact of automatic milking on animal health. Pages 125–134 in *Automatic Milking. A better Understanding*. A. Meijering, H. Hogeveen, and C. J. A. M. de Koning, ed. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.
26. <http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=26187> (online) . Citováno 6.2. 2012
27. <http://www.farmtec.cz/kopie-kopie-kopie-kopie-kopie-staje-pro-skot> (online). Citováno 6.2. 2012
28. <http://www.fullwood.cz/produkty/dojeni/ve-stajich/robotizovane/merlin.html> (online). Citováno 2.6. 2012
29. <http://www.portal-rind.de/portal/artikel/detail.php?artikel=39>. Citováno 15.3. 2012
30. <http://www.zootechnik.cz/zoodr2.php>(online). Citováno 6.2. 2012
31. Hulsen, J.: *Robotické dojení, Future farming*, 2011, 52 s., ISBN 978-90-8740-043-9
32. Chouinard, P. Y., Le^e Vesque, J., Girard, V., Brisson, G. J.: Dietary soybeans extruded at different temperatures: Milk composition and in situ fatty acid reactions. *J. Dairy Sci.* 80, p. 2913 – 2924, ISSN 0022 – 0302
33. Illek, J., Kudrna, V., Kumprechtová, D. et al.: *Zdravotní problematika výživy dojnic*, Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference, Karto TISK, s. r. o., Šumperk, 2008, 16 – 20 s., ISBN: 978-80-87144-02-2
34. Jeroch, H., Čermák, B., Kroupová, V.: *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006, 290 s., ISBN 80 – 7040 – 873 – 1

35. Jones, Leroy, Jo; Vanholder, T.; Garcia-Ispuerto, I.; Bols, Peter - Nutrient prioritization in dairy cows early postpartum: mismatch between metabolism and fertility?, *Reproduction in domestic animals*, 43:S2(2008), p. 96-103. <http://hdl.handle.net/10067/696900151162165141> (online). Citováno 12.1.2012
36. Kliment, J.: *Reprodukcia hospodárskych zvierat*, Príroda Bratislava, 1983, 376 s.
37. Kopecký, J., Biederman, L., Černá, E. et al.: *Chov skotu*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1981, 504 s.
38. Kopeček, P. a Machálek, A. (2009): Ekonomická analýza výroby mléka na farmách s dojením roboty a v dojárnách, http://www.dojeni-roboty.cz/docs/ekonomicka_analyza.pdf (online). Citováno 7.2. 2012
39. Kruip, T.A.M. et al.: Robotic Milking and its Effect on Fertility and Cell Counts. *J. Dairy Sci* 85, č. 10, 2002, s. 2576-2581
40. Kudrna, P., Homolka, V.: Vliv krmné dávky dojníc na množství a kvalitu mléčného tuku <http://www.vuzv.cz/sites/Studei%20Kudrna%20vliv%20krmne%20davky%20dojnic%20na%20mlecny%20tuk.pdf> (online). Citováno 6.2. 2012
41. Kudrna, V. a Homolka, P.: Vliv diety, zejména obsahu dusíkatých látek, na množství a kvalitu mléčné bílkoviny a zdraví dojníc (2009), <http://www.vuzv.cz/sites/Dojnice.pdf> (online 2012). Citováno 10.2. 2012
42. Kunc, P., Knížková, I.: Dojírny a welfare u dojníc. Odborný seminář s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare“. FVHE VFU Brno, 1996, s. 36
43. Kursá, 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
44. Kvapilík, J., Růžička, Z., Bucek, P. et al.: *Ročenka chovu skotu v ČR, Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2010*, Tiskárna V.& A. Janata, s.r.o., Praha, 2011, 95 s., ISBN 978-80-904131-6-0

45. Kvapilík, J.: Ekonomické aspekty chovu skotu, Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o., Rapotín, 1995, 67 s.
46. Kvapilík, J: Zkušenosti s automatizovanými dojicími systémy v Rakousku, Náš chov, ročník 69, číslo 9, 2009, s. 25 - 27
47. Kysilka, P.: Složky – kvalita mléka – zdraví, Chov skotu, ročník 7, číslo 5, říjen 2010, ISSN 1801 – 5409
- Lehrbuch für Landwirte. DeLaval, Hamburg, 2002, s. 130
48. Louda, F., Stádník, L., Ježková, A. et al.: Chov skotu, Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV Praha, TIRA, s r. o., 2000, 186 s., ISBN: 80-2130542-8
49. Louda, F., Šmerha, J., Koníček, R. et al: Cvičení z reprodukce hospodářských zvířat I., Agronomická fakulta VŠZ Praha, 1984, 185 s.
50. Lukášová, J. et al.: Hygiena a technologie produkce mléka. VFU Brno, 1999, s. 101, ISBN80-85114-53-4
51. Machálek, A., Šimon, J., Fabianova, M. et al.: Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot na farmách dojnic, Certifikovaná metodika, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha, 2011, ISBN 978-80-86884-63-9
52. Matějček, M.: Využití metabolických testů k hodnocení výživy u skotu. Informační magazín VVS Verměřovice (2004), http://www.vvs.cz/vvs_info/jaro2004 (online 2012). Citováno 10.2. 2012
53. Mathijs, E.: Socio-economic aspects of automatic milking (2004), <http://www.automaticmilking.nl/Symposium/Science/Papers/1.0-1.pdf> (online 2012). Citováno 10.2. 2012
54. Nehasilová, D.: Křížení holštýnského skotu (2006), <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=53217&ids=126> (online). Citováno 13.2. 2012
55. Pelikaan, F.: Úspěšné dojení s robotem, Chov skotu, ročník 7, číslo 4, 2010, s. 26 – 27, ISSN: 1801 - 5409

56. Řehout, V., Čítek, J., Sáková, L.: Genetika I., JU ZF České Budějovice, 2000, 256s., ISBN 80 – 7040 – 405 – 1
57. Říha, J. et al.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, 2004, 144 s. ISBN 80-903143-5-X
58. Říha, J., Reprodukce ve stádě skotu, Kvapil, Praha, 1995, 125 s.
59. Spolders, M.: Effekte eines automatischen Systems des Milchenzugs („Melkroboter,“) auf Futteraufnahme, -rhythmik, Kau – und Wiederkauaktivität sowie stoffwechsel – und leistungsbioologische Zusammenhänge bei Hochleistungskühen im Vergleich zum herkömmlichen Melksystem. Diss, Teirärztliche Hochschule Hannover, 2002, s. 170
60. Stádník, L, Vacek, M.: Užitécké vlastnosti skotu a jejich hodnocení, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů, Praha, 2007, 26 s.
61. Svennersten – Sjaunja, K. M., Petterson, G.: Pros and cons of automatic milking in Europe, Journal of Animal Science, March 1, 2008, p. 36 – 38
62. Škarda, J. a Škardová, O.: Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2000, 68 s., ISBN: 80-7271-058-3
63. Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288 s., ISBN 80 – 7040 – 742 - 5
64. Urban, F., Bouška, J., Čermák, V. et al.: Chov dojeného skotu, Apros, Praha, 1997, 289 s., ISBN: 80-901100-7-X
65. Vejčík, A., Bouška, J., Doležal, O. et al.: Chov hospodářských zvířat, JU ZF České Budějovice, 2001, 178 s., ISBN 89 – 7040 – 514 – 7
66. Webster, J.: Welfare: Životní pohoda zvířat aneb Střízlivé kázání o ráji, Nadace na ochranu zvířat, 1999, 264 s., ISBN 80 – 238 – 4086 – X

67. Wiktorsson, H., and J. T. Sorensen. 2004. Implications of automatic milking on animal welfare, P. 371–381 in Automatic Milking. A Better Understanding. A. Meijering, H. Hogeveen, and C. J. A. M. de Koning, ed. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.
68. Wilcox, C. J. et al.: Large dairy herd management. Amer. Dairy Science Assoc. 1999, 446 p., ISBN 9780963449108
69. Witz, N., Oechtering K., Pfeffer E. et al., (2003): Untersuchungen zum Einsatz des Automatischen Melkverfahrens (AMV). Rheinische Friedrich – Wilhelms – Universität, Bonn, 75 s.

9. Přílohy

Příloha č. 1.

Vývoj obsahu tuku během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 1

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	3,895	3,668	3,642	3,805	3,691
min	0,88	1,42	1,75	1,18	1,15
max	7,8	6,86	6,08	7,44	7,37
SE	0,081	0,069	0,07	0,08	0,074
Sx²	0,76	0,57	0,58	0,76	0,633

Příloha č. 2.

Vývoj obsahu bílkovin během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 1

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	3,334	3,26	3,335	3,397	3,473
min	0,07	2,76	2,75	2,6	2,65
max	5,6	5,26	6,08	4,91	5,02
SE	0,051	0,038	0,038	0,030	0,031
Sx²	0,301	0,170	0,172	0,103	0,109

Příloha č. 3.

Vývoj obsahu laktózy během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 1

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	4,787	4,891	4,899	4,835	4,739
min	3,730	3,700	4,010	1,780	3,600
max	5,600	5,260	5,420	5,260	5,180
SE	0,028	0,021	0,017	0,034	0,030
Sx²	0,091	0,051	0,035	0,132	0,103

Příloha č. 4.

Vývoj obsahu tuku během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 2

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	3,867	3,525	3,465	3,301	3,468
min	1,130	2,160	1,010	1,290	1,360
max	5,750	5,640	5,252	5,710	4,570
SE	0,111	0,092	0,100	0,108	0,076
Sx²	0,758	0,526	0,626	0,730	0,352

Příloha č. 5.

Vývoj obsahu bílkovin během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 2

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	3,261	3,262	3,160	3,276	3,317
min	2,800	2,640	2,840	2,740	2,850
max	4,010	3,900	3,710	4,560	3,890
SE	0,035	0,028	0,025	0,034	0,027
Sx²	0,079	0,050	0,039	0,074	0,046

Příloha č. 6.

Vývoj obsahu laktózy během prvních pěti měsíců po otelení v chovu č. 2

	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc
x	4,984	5,001	4,986	4,963	4,952
min	4,450	4,660	4,670	4,650	4,69
max	5,430	5,370	5,380	5,3	5,22
SE	0,026	0,021	0,018466	0,015844	0,162
Sx²	0,041	0,025963	0,021142	0,015564	0,016224

