

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Dojivost, kvalita mléka, reprodukce krav a dojící robot LELY ASTRONAUT

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: Dr. Ing. Naděžda Šebková

Autor práce: Bc. Ivana Kovaříková

Praha 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Dojivost, kvalita mléka, reprodukce krav a dojící robot LELY ASTRONAUT“ jsem vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne 12. dubna 2010

Podpis.....

Poděkování

Tímto způsobem bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce, Dr. Ing. Naděždě Šebkové za odborné a metodické vedení a teoretickou i praktickou pomoc, kterou mi poskytla při sepisování práce. Dále chci poděkovat Ing. Ivaně Gardiánové za statistické zpracování dat v programu SAS.

Autorský referát

Diplomová práce byla zaměřena na vyhodnocení reprodukčních a produkčních ukazatelů ve stádě holštýnsko-fríského skotu v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o. a porovnání všech výsledků s celorepublikovým průměrem u holštýnského plemene.

Holštýnsko-fríský skot patří dnes mezi nerozšířenější a nejprošlechtěnější plemena skotu na světě. Holštýnský skot se postupně stal největší populací dojených plemen v České republice. Chovatelé holštýnského skotu se po několik desetiletí snažili každoročně dosáhnout co nejvyšší mléčné užitkovosti. Existuje korelace mezi produkcí a reprodukcí. Nadprůměrně vysoká mléčná užitkovost s sebou přináší i nevýhody a mezi ty se řadí zejména zhoršená reprodukce, zdraví a zkracování produkčního života krav. Proto se v mnoha zemích přeformuloval chovný cíl u holštýnského plemene. Chovatelé vedle velmi dobrých ukazatelů mléčné produkce požadují pevná, harmonická zvířata, která jsou zdravá, plodná a dlouhověká, bez nároků na zvláštní péči. Důležitým bodem, který se snaží chovatelé zajistit, je welfare (životní pohoda) zvířat.

Na produkční i reprodukční ukazatele u skotu působí řada faktorů, které je třeba respektovat a hlavně nepodceňovat. Jedná se jak o vlivy vnitřní (genetické), tak o vlivy vnější. Vzhledem k velmi nízké dědivosti je plodnost krav významně ovlivňována faktory prostředí. Jedním z nejvýznamnějších vnějších vlivů je kvalitní a vyvážená krmná dávka, která podpoří genetický potenciál zvířete. Mezi další vlivy patří ustájení a ošetrovatelská (případně veterinární) péče.

V roce 2008 prošla farma AGROBOS Slatina, s.r.o. velkou změnou. Instalace dvou dojících robotů Lely Astronaut A3 znamená velký technologický pokrok. Robot nabízí mnoho nových možností. Jedním z největších kladů je zvýšení četnosti dojení během dne. To snižuje riziko vzniku mastitidy na minimum. V případě, že k zánětu mléčné žlázy přece jen dojde, je dojící robot schopen detekovat mastitidu v raném stadiu a postižené mléko okamžitě separovat. Dojící robot také významně zlepšuje welfare zvířat.

Farma AGROBOS Slatina, s.r.o. patří mezi přední české farmy, a to zvláště zejména díky své nadprůměrné užitkovosti a procentuelnímu obsahu bílkovin v mléce. V žebříčku farem podle součtu celkového obsahu bílkovin a tuku (v kg) dosáhla výsledku 704 kg (tuku + bílkovin) a v tomto žebříčku stojí na 64. místě v rámci České republiky. V žebříčku nejlepších

chovatelů v jednotlivých velikostních skupinách dle počtu uzavřených laktací stojí farma AGROBOS Slatina, s.r.o. na 5. místě (ve skupině 71 – 200 uzavřených laktací).

Klíčová slova:

Holštýnsko-fríský skot

Kráva

Reprodukce

Mléčná užitkovost

Dojicí robot

Author's report

This dissertation focuses on the evaluation of reproduction and production indicators in the herd of Holstein-Friesland beef cattle on the farm in Slatina and on the comparison of all results with average of Holstein cows in Czech republic.

The Holstein-Friesland breed is ranked among the most widespread and the most overbred cow breeds in the world today. The Holstein breed gradually became the biggest population of milking cows in Czech republic. For a few decenniums the breeders of Holstein cows tried to get the highest milk performance for every year. There is correlation between production and reproduction. Outstandingly high milk yield bears also disadvantages and among them it is part of an especially impaired reproduction, health and truncating of produce life of cows. Because of it in many countries was changed breed aim in Holstein breed. The breeders of Holstein cows require both very good milk yield indicators and firm, harmonic animals, which are fertile and long-lived, without requirement for a special care. The important thing that breeders tries to ensure for animals is welfare (cow comfort).

There is many factors acting on reproduction and production indicators in cows which are necessary to respect and don't underestimate it. There are both inner (genetic) and outer influences. Due to a very low heritability, the cows' fertility is significantly influenced by enviromental factors. One of the most significant outer factors is quality and well-balanced nutrition, which support genetical potential of animal. The other factors are stabling and the tender's care and possibly veterinary treatment.

There was a big change on farm in Slatina in the year of 2008. The installation of two milking robots Lely Astronaut A3 means a big technological progress. The milking robot offers many new possibilities. One of the biggest positives is increasing of number milkings per day. It decreases risk of mastitis rise to a minimal level. In the case of mastitis, the milking robot is able to detect early stage of mastitis and can promptly separate disabled milk. The milking robot significantly improve welfare of animals.

The farm in Slatina is ranked among prominent Czech farms due to its above-average milk performance and percent content of proteins in milk. In the ladder of farms accordance with total content of proteins and lipid in milk achieved this farm the result of 704 kg (lipid and proteins in milk) and stands in this ladder in place in Czech republic. In the ladder of the

best breeders in separate size groups is this farm in the 5th place (in the group of 71 - 200 closed lactations).

Key words:

Holstein-Friesland cattle

cow

reproduction

milk performance

milking robot

OBSAH

1 ÚVOD	1
1.1 Cíl práce	1
2 LITERÁRNÍ REŠERŽE	2
2.1 Holštýnsko-fríský skot	2
2.1.1 Původ plemene	2
2.1.2 Exteriér	3
2.1.3 Užitkovost	6
2.1.4 Chov	6
2.2 Reprodukce	8
2.2.1 Základní ukazatele reprodukce ve stádě skotu	10
2.2.2 Vlivy působící na úroveň reprodukce	11
2.2.3 Estrální cyklus	19
2.2.4 Detekce říje	21
2.2.5 Diagnostika březosti	27
2.2.6 Stání na sucho	27
2.2.7 Porod	28
2.2.8 Poporodní období	29
2.3 Produkce mléka	29
2.3.1 Laktace	31
2.3.2 Kontrola užitkovosti	31
2.3.3 Kvalita mléka	33
2.3.4 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost	36
2.3.5 Dlouhověkost	39
2.4 Welfare zvířat	40
2.5 Automatický systém dojení	42
2.5.1 Zavádění dojících robotů ve světě a v ČR	42
2.5.2 Důvody pro a proti zavádění dojících robotů	43
2.5.3 Popis a funkce dojícího robota	48

2.5.4 Závěrem	57
3 MATERIÁL A METODY	59
3.1 Charakteristika podniku	59
4 VÝSLEDKY	61
4.1 Výsledky reprodukce – jalovice	61
4.2 Výsledky reprodukce – krávy	63
4.3 Výsledky produkce	65
5 DISKUSE	67
5.1 Reprodukce - jalovice	67
5.2 Reprodukce - krávy	68
5.3 Produkce	69
5.4 Statistické vyhodnocení výsledků	70
6 ZÁVĚR	72
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	73
8 PŘÍLOHY	79

1. Úvod

Stavy skotu v České republice každoročně klesají. Co se mléčných plemen týče, v roce 2009 bylo v kontrole užítkovosti zahrnuto 373 491 ks krav mléčných plemen. To je o 4,6 % méně než v roce 2008. Ve srovnání s rokem 2000, kdy bylo v KU zahrnuto 1 221 749 dojnic, současný stav dojnic činí jen 30,6 %. Holštýnský skot se postupně stal největší populací dojených plemen u nás, představuje 56,9 % populace (52 % černostrakatý a 4,9 % červený).

Chov holštýnského skotu se v současné době nejvíce potýká s problémy způsobenými zhoršenou reprodukcí. To je způsobené především jednostranným šlechtěním holštýnského skotu zaměřeným na co nejvyšší mléčnou užítkovost v dřívějších desetiletích. Díky tomu se v řadě zemí změnil chovný cíl plemene. Zřetelná je orientace na funkční znaky. Cílem je vyvážené šlechtění a celkový genetický zisk.

1.1 Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit ukazatele produkce a reprodukce, společně se zdravotním stavem dojnic v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o. v souvislosti se zavedením dojících robotizovaných systémů LELY ASTRONAUT.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Holštýnsko-fríský skot

Holštýnský skot nebo také někdy holštýnsko-fríský skot patří dnes mezi nerozšířenější a nejprošlechtěnější plemena skotu na světě.

2.1.1 Původ plemene

Holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných plemen. Postupem doby se stalo nejpočetnější populací z kulturních plemen na světě. Jedná se o plemeno s nejvyšší mléčnou užitkovostí, které je využíváno při zvelebování plemen místního a lokálního významu a také při vzniku nových plemen (Motyčka a kol., 2005). Černostrakatý skot pochází ze severozápadní Evropy. V těchto oblastech se vyvinulo v průběhu 17. a 19. století z různých místních populací a postupně se rozšiřovalo do celého světa (SCHHS ČR, 2009).

Nejstarší nálezy svědčí o tom, že plemeno se v této oblasti vyskytovalo již před 2 000 lety a postupně se rozšířilo také na území dnešního Německa, Belgie a Francie. V roce 1621 přivezli holandští osídlenci první Holštýnsko-fríské krávy na území severní Ameriky (Vicenová, 1993).

Holštýnský skot pochází z černostrakatého skotu. Ten vznikl křížením bílého a černého plemene v severovýchodní Evropě, zejména v nížinných oblastí Fríska a Šlesvicko-Holštýnska. Po roce 1861 bylo do Severní Ameriky importováno větší množství černostrakatého skotu, kde také vznikl název holštýnský skot. Zatímco evropská populace černostrakatého skotu zůstávala středního tělesného rámce a kombinované užitkovosti, v severní Americe byl holštýn intenzivně šlechtěn na mléčnou užitkovost a velký tělesný rámec (Genoservis, 2007).

V šedesátých letech se začali ve všech chovatelsky vyspělých zemích evropského kontinentu používat špičkoví býci z USA a Kanady a byla tak zahájena „holštýnizace“ evropských černostrakatých nížinných plemen skotu, která v současnosti pokračuje (Suchan, 1995). Poté se holštýnské plemeno rychle rozšířilo po Evropě a Asii. Původní kontinentální

typ nížinného evropského skotu s kombinovanou užitkovostí byl zcela nahrazen skotem holštýnským. Změnou užitkového typu se značně zvýšila produkce mléka, zvětšil se tělesný rámec a zlepšily se i tvarové vlastnosti vemene (Genoservis, 2007).

U nás byl černostrakatý skot chován už v minulém století. S větší vlnou rozšíření se setkáváme až po druhé světové válce, kdy bylo relativně náročné plemeno využíváno především na statcích a výdojových hospodářstvích většinou ale při neracionální a jednostranné výživě. Tato skutečnost, a v jiném smyslu i tehdejší nepříliš dokonalá zootechnická a veterinární péče, byly hlavními příčinami téměř úplné likvidace černostrakatých stád (Urban, 1997).

Novodobá historie černostrakatého skotu v českých zemích začala v období šedesátých let, kdy byly realizovány rozsáhlejší dovozy plemenic převážně z Dánska, Nizozemí, Německa a v malé míře i z Kanady (Pind'ák, 1993).

2.1.2 Exteriér

Pro toto plemeno je charakteristické černostrakaté zbarvení těla s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdu nebo lysinu (Motyčka a kol., 2005). Toto plemeno je velkého tělesného rámce. Výška krav v kříži by měla být mezi 145 - 153 cm a jejich hmotnost kolem 650 - 700 kg. Málo osvalené tělo má obdélníkovitý tvar, hluboký a prostorný hrudník, končetiny jsou suché. Důležitým znakem je pevně upnuté, prostorné vemeno. Základní zbarvení je černostrakaté s černou hlavou, ve 3 - 10% se vyskytuje červenostrakatá linie (tzv. „red holštýn“). Exteriér holštýnského skotu je hodnocen lineárním popisem.

Bodování tělesné kondice

V některých zemích patří posouzení tělesné kondice při klasifikaci v chovech holštýnského skotu ke „každodenní rutině“. Ve Velké Británii byla metoda zavedena v roce 1996, v USA v roce 1997, a v Nizozemí v roce 1998 (Dubnová, 2004).

Boduje se 5 bodovou stupnicí, 1 znamená silnou podvýživu a 5 přetučení. Hodnocení by mělo probíhat každé 4 týdny (Ježková, Maršálek a kol., 2004)

Popis kondiční stupnice dle Urbana a kol., 1997:

- *Stupeň 1*

Kráva je velmi vyhublá. Konce krátkých žeber jsou ostré na dotyk, jednotlivé trnové výběžky obratlů vystupují. Kyčelní a sedací kosti se ostře profilují. Krajina kyčlí a stehen je propadlá a konkávní. Anální krajina je pokleslá a ochod jakoby vystupoval. Bederní obratle a kořen ocasu jsou bez tukové tkáně, kůže je pohyblivá.

- *Stupeň 2*

Kráva je hubená. Konce krátkých žeber lze snadno nahmatat, avšak stejně jako jednotlivé obratle méně vystupují. Kyčelní a sedací kosti sice vystupují, avšak prohloubení krajiny kyčelního kloubu mezi nimi je méně výrazné. Anální krajina je méně propadlá a ochod méně vystupuje. Kosti pánve lze pod kůží snadno nahmatat, svaly kolem kořene ocasu jsou spadlé s malým množstvím tukové tkáně.

- *Stupeň 3*

Kráva je v průměrné tělesné kondici. Krátká žebra lze nahmatat při nízkém tlaku. Hřbet je zaoblen, kyčelní a sedací kosti jsou zaobleny a vyrovnány. Anální krajina je vyplněná. Kosti pánve pod kůží lze nahmatat, jsou více kryté tukovou tkání.

- *Stupeň 4*

Kráva je ve velmi dobré kondici. Jednotlivá krátká žebra lze nahmatat jen při silném tlaku. Hřeben nad páteří přechází plynule do bederní krajiny a zádě a je zaoblený. Kyčelní hrboly jsou kulaté, krajina mezi nimi a nad páteří je plochá. Krajina kolem sedacích hrbolů vykazuje místa s uložením tuku.

- *Stupeň 5*

Kráva je v tučné kondici. Skladba kostí horní linie není patrná, kyčelní a sedací hrboly a příčné bederní výběžky jsou špatně viditelné. Zjevná jsou depozita tuku kolem kořene ocasu a nad žebry. Obrysy stehen jsou klenuté, hřbet je výrazně zakulacený.

BCS je subjektivní hodnocení množství tuku, nebo energie uložené v těle krávy. Bodování krav vyžaduje adekvátní posouzení a palpaci určitých tělesných partií, ve kterých se převážně ukládají tukové tkáně (Ježková, Maršálek a kol., 2004).

Odhaduje se na osmi místech těla krávy:

- trnové výběžky bederních obratlů
- spojovací linie mezi trnovými a příčnými výběžky

- konce příčných výběžků
- přechod z příčných výběžků do hladové jámy na pravé straně
- kyčelní hrboly a hrboly sedací kosti
- oblast mezi hrbolem kyčelním a sedacím
- oblast mezi oběma kyčelními hrboly
- pánevní vchod a podocasní jáma

Při zaprahnutí by hodnota BCS měla dosáhnout 3,0 - 3,5 stupně a po otelení by neměla poklesnout více než o jeden bod (Ježková, Maršálek a kol., 2004). V průběhu normálního laktačního cyklu se mění tělesná kondice krav. V časně laktaci krávy spotřebovávají zásobní tkáň pro doplnění značného množství energie. V průběhu časně laktace mohou krávy ztratit 0,5 – 1 kg živé hmotnosti za den (Polách, 2008). Takto ztracené 1 kg hmotnosti dodá množství energie potřebné pro produkci přibližně 7 kg mléka.

BCS je dobrým indikátorem stavu tukových rezerv krávy v průběhu laktace a lze ho dobře použít i pro výběr krav, které si dokáží udržet rovnováhu mezi produkcí mléka a příjmem krmiva. U zvířat, která si v první části laktace zachovávají dobrou tělesnou kondici, bývají zjišťovány nižší hodnoty mezidobí (Jong, 2005).

BCS a dědičnost

Stupeň heritability je podle odhadů překvapivě vysoký – 25 až 40 %. V průběhu laktace stoupá heritabilita z cca 20 – 30 % až na téměř 40 % v době mezi 100. a 120. dnem po otelení, tedy přesně v období, ve kterém lze také očekávat nejsilnější vyhubnutí (Dubnová, 2004). Genetická směrodatná odchylka na stupnici 1 – 9 je v rozsahu od 0,8 – 0,9 bodu. Používání býka, který je v této plemenné hodnotě jednu směrodatnou odchylku nad průměrem populace, tedy může zvýšit tělesnou kondici ve stádě o 0,4 až 0,45 bodu. Plemenné hodnoty pro BCS jsou pro šlechtění cenné, protože lze jejich prostřednictvím selektovat pevnější a odolnější krávy (Jong, 2005).

BCS a mléčná užitkovost

Mezi BCS a užitkovostí je výrazně negativní genetická korelace. Ta činí $r_g = -0,10$ až $-0,50$ a s postupující laktací je stále silnější. V rámci znaku pro užitkovost jsou tyto negativní korelace výraznější pro množství bílkovin než pro množství mléka nebo tuku. Tuto skutkovou podstatu je z pohledu šlechtění přirozeně nutno interpretovat jako negativní nakonec neznamená nic jiného, než že důrazná selekce na BCS by znamenala snížení mléčné užitkovosti. Fyziologicky by to bylo možné interpretovat tak, že kráva, která je sotva schopná odbourávat tukové rezervy, nebude jistě patřit ke kravám s nejvyšší užitkovostí (Dubnová, 2004).

2.1.3 Užitkovost

Dnes je užitkovost holštýnů mléčná, ale díky své rychlé růstové schopnosti si i přes malé osvalení mnozí chovatelé přivydělávají i výkrmem telat a býčků. Průměrná užitkovost na laktaci je v ČR asi 8 000 kg mléka při tučnosti kolem 3,8 %. Toto plemeno je rané, první otelení by mělo být do 26 měsíců. Průměrné mezidobí se pohybuje kolem 400 - 420 dnů. Red holštýn se také někdy používá k zušlechťování zejména kombinovaných plemen.

2.1.4 Chov

V ČR je holštýnský skot chován hlavně na principu volného ustájení. Pro jalovičky je ideální pastevní odchov. Toto plemeno je v celku přizpůsobivé, ale musí se klást velký důraz na zajištění kvalitní potravy. Selekcce se zaměřuje nejen na vysokou mléčnou užitkovost, ale také na dobrou plodnost, pravidelné zabřezávání, produkci životaschopných telat, dobré zdraví a odolnost proti mastitidám a na dobré utváření zevnějšku, zejména vemene a končetin. Dnes nejlepší chovy můžeme najít v USA, Kanadě, Izraeli, Francii a Nizozemsku, kde průměrná užitkovost přesahuje i 10 000 kg mléka za laktaci.

Šlechtění holštýnského plemene

Šlechtění je nepřetržitým procesem. Během posledních 10 let došlo k dramatickým změnám, které se promítly do změny chovných cílů, zařazení nových selekčních ukazatelů a jejich využití ve šlechtění holštýnského plemene. V průběhu několika posledních desetiletí bylo holštýnské plemeno šlechtěno zejména na vysokou mléčnou užitkovost. Poměrně malá pozornost byla věnována plodnosti, dlouhověkosti a zdraví. Důsledkem tohoto jednostranného selekčního tlaku na mléčnou produkci bylo zvyšování užitkovosti, které bylo provázeno zhoršováním plodnosti, zdraví a zkracováním produkčního života krav. Ve svém důsledku to

znamenal, že přestože krávy dosahovaly vysoké mléčné produkce, nepřinášely jejich chovatelům očekávaný ekonomický efekt. Příčinou těchto problémů je zejména nevyrovnaná energetická bilance, kdy především v první třetině laktace nestačí příjem živin (především energie) potřebám vysokoužitkové krávy. Takové zvíře se dostává do hluboké negativní energetické bilance. Někdy je tento stav označován jako metabolický stres (Motyčka, 2004).

Je skutečností, že selekce na mléčnou užitkovost je provázána zvyšováním příjmu krmiv, ale tempo nebylo úměrné růstu užitkovosti, což mělo za následek prohlubování NEB a zvyšování potřeby mobilizovat živiny z tělesných rezerv (Motyčka, 2004).

Byla zjištěna pozitivní korelace mezi produkcí a příjmem krmiv, ale tento vztah nestačí na plné pokrytí zvýšených požadavků při vysoké užitkovosti (Veerkamp et al., 2001). Záporná energetická bilance je v 1. fázi laktace běžným jevem u většiny savců. Podstatná je její výraznost (hloubka) a doba trvání, protože tento stav je spojen se zhoršováním zdravotního stavu a plodnosti. Tyto vztahy byly zjišťovány především na základě fenotypových údajů a vlivu prostředí, jen málo prací se zabývá genetickými vztahy mezi energetickou bilancí a reprodukcí (Buckley et al., 2000). Například bylo zjištěno, že dcery býků s vysokou plemennou hodnotou pro mléčný typ mají větší výskyt reprodukčních problémů (Swalve, 2004). Dále bylo prokázáno, že čím je menší změna hmotnosti krávy zejména v 1. třetině laktace, tím dříve začínají luteální aktivity vaječníků. Znamená to, že krávy, které mají lepší kondici, mají dřívější nástup první říje. Hloubka a délka trvání záporné energetické bilance významně ovlivňuje zejména plodnost krav (Berry et al., 2003).

Důsledkem bylo, že holštýnské krávy přestože dosahovaly vynikající produkce, neposkytovaly jejich chovatelům očekávaný ekonomický přínos. Z těchto důvodů došlo v mnoha zemích s rozvinutým chovem tohoto plemene k poměrně zásadnímu přeformulování chovných cílů. Chovatelé vedle velmi dobrých ukazatelů mléčné produkce požadují pevná, harmonická zvířata, která jsou zdravá, plodná a dlouhověká, bez nároků na zvláštní péči. Tyto názory zaznívají od většiny chovatelů. Je zastáván názor, že 80 % současných chovatelů holštýnských krav po celém světě má shodné představy a požadavky na „kravu budoucnosti“.

Z těchto důvodů začala většina zemí vedle selekce na produkci uplatňovat ve větší míře také selekci na další ukazatele a to i za cenu nižšího genetického zisku v produkci. O dramatických změnách ve šlechtění holštýnského plemene svědčí složení selekčních indexů. Ve všech rozhodujících holštýnských populacích byly postupně do selekčních indexů zařazovány funkční znaky a jejich podíl v posledních letech stoupá. Hloubku a rozsah těchto změn je možné dokumentovat na změnách složení, resp. Poměru znaků produkce, zevnějšku a funkčních znaků v tzv. „světovém indexu“, který je pravidelně publikován časopisem

Holstein International (Wesseldijk, 2004). Jedná se o váhu skupin znaků sestavenou na základě složení selekčních indexů v jednotlivých zemích vyjádřenou v procentech.

Negativním důsledkem silného selekčního tlaku v hlavních holštýnských populacích světa na produkci v posledních desetiletích je celkové zhoršení zejména reprodukce, představované prodlužováním mezidobí, horším zabřezáváním a zvyšujícím se inseminačním indexem. Hledání a nalezení nositelů „nevhodných“ genů má pro další perspektivu chovu holštýnských stád zásadní strategický a ekonomický význam. Z toho důvodu je výzkum posledních let orientován na funkční znaky. Problémem je, že pro tyto znaky je charakteristická nízká dědivost, což omezuje jejich využití při selekci. Zásadní problém je u znaků plodnosti a zdraví, které se vyznačují velmi nízkou dědivostí. Proto se hledají nepřímé znaky (indikátory), které se snadno zjišťují, mohou se zjistit ještě v průběhu života a mají vyšší genetické parametry (dědivost) než znaky plodnosti a zdraví. Jedná se o nové znaky, které by se mohly stát dobrými indikátory „funkčních dojnic“. Takovým příkladem je bodové hodnocení tělesné kondice nebo stanovení obsahu progesteronu v mléce. Jedná se o nepřímé indikátory plodnosti. Bodové hodnocení tělesné kondice (Body Condition Score-BCS), které je využíváno při managementu stáda, se zdá jako nejvýznamnější ukazatel. Má poměrně vysokou dědivost a je geneticky korelována s plodností, odolností vůči nemocem, využitím krmiva a energetickou rovnováhou dojnice (Motyčka, 2008).

2.2 Reprodukce

Cílem každé podnikatelské činnosti je dosahování zisku. Jak je však obecně známo, nedaří se tento hlavní podnikatelský cíl většině chovatelů krav dlouhodobě plnit. Svědčí o tom jak snižující se početní stavy dojených krav a skotu celkem, tak srovnání orientačních nákladů a tržeb za litr mléka, i výsledky hodnocení ekonomických ukazatelů výroby mléka u výběrových souborů dojnic (Louda, 2000).

V posledních letech se zhoršená reprodukce dojnic stává světovým problémem. Odborníci diskutují o možné negativní genetické korelaci mezi produkcí a reprodukcí. Spíše však převládá názor, který dává zhoršenou reprodukci do souvislosti s negativním tlakem prostředí na zvířata s vysokou užitkovostí. Prostředí je zde chápáno jako soubor vnějších faktorů působících na zvířata (výživa, teplota, kvalita ovzduší, povrchy podlah chodeb a loží, světlo, infekční tlak, hluk, citlivost, manipulace) (Genoservis, 2007).

Jedním za základním předpokladů dosahování příznivých výrobních a ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost krav. To představuje narození jednoho zdravého telete od každé krávy za rok. Ekonomický význam plodnosti krav nespočívá pouze v „hodnotě“ narozeného telete, ale zároveň i v hormonální stimulaci následné laktace. Z tohoto pohledu je nutno považovat plodnost krav za stejně významnou jako schopnost produkovat mléko (Říha, 1996).

Plodností rozumíme schopnost produkovat životaschopné potomstvo. Realizuje se produkcí pohlavních buněk a oplozením vajíčka ve vhodném prostředí pro vývoj nového jedince, dále porodem telete s rozdílnou životaschopností.

Plodnost je základní biologická, ale i užitková vlastnost skotu. Nástup laktace je podmíněn otelením dojnice a obnovení stáda dojnic odchováním březí jalovice. Může se tedy považovat za nadřazenou užitkovou vlastnost mléčné užitkovosti. V důsledku toho plodnost významným způsobem ovlivňuje ekonomiku chovu. Je převážně závislá na podmínkách vnějšího prostředí, ve kterém jsou zvířata chována. Heritabilita ukazatelů plodnosti je velmi nízká, takže o plodnosti plemenic rozhoduje především chovatel (Louda, 2000).

Mezi nejzávažnější vlivy působící na plodnost můžeme zahrnout:

- vlivy genetické
- zdravotní stav
- výživu
- chovatelské vlivy
- vlivy klimatické

Ekonomické ztráty zaviněné reprodukčními problémy sestávají ze dvou hlavních komponentů:

1. prodloužené mezidobí

Projeví se delší laktací a delším obdobím stání na sucho. I když je produkce mléka za laktací vyšší, roční mléčná užitkovost klesá, poněvadž v časně laktaci je produkce vyšší než na konci laktace. Část této ztráty je kompenzována vyšším obsahem tuku a proteinu v mléce a nižšími krmnými náklady na konci laktace. S prodlužující se délkou mezidobí ztráty rostou.

2. brakování zvířat z důvodu reprodukčních poruch

Ztráty způsobené předčasným vyřazením z důvodu infertility jsou závislé na věku zvířete a na jeho úrovni produkce. Jsou maximální u vysoceužitkové dojnice ve druhé laktaci a klesají s věkem a nižší úrovni produkce (Říha, 1996).

Dalším zásadním momentem je skutečnost, že při horší nebo špatné reprodukci není zajištěno dostatečné množství potomstva na obnovu stáda a tudíž klesá i tlak na zootechnickou selekci a ztěžuje se zajištění selekce na zdraví (Burdych a kol., 2004).

2.2.1 Základní ukazatele reprodukce ve stádě skotu

Při hodnocení reprodukce je důležité rozlišovat mezi reprodukční výkonností, která je definována jako schopnost krávy vyprodukovat živé tele, a plodností. Reprodukční výkonnost je ovlivňována plodností, vývojem embrya a plodu, otelením a přežitím telete. Bývá vyjadřována pomocí reprodukčních ukazatelů (Bousquet, 2005).

➤ **Inseminační interval** - počet dnů od otelení do první inseminace

Užitkovost do 7500 kg - cca 80 dnů, užitkovost nad 7500 kg - cca 90 dnů (Stádník, Vacek; 2007).

➤ **Interinseminační interval** - počet dnů mezi dvěma inseminacemi

Interinseminační interval je doba mezi dvěma inseminacemi. Optimálně by měl být interinseminační interval 21 dnů. Jednoznačně by se měl pohybovat v intervalu (18 - 24 dnů). Optimální délka je dána fyziologickou délkou říjového cyklu, který je u skotu průměrně 21 dnů. Hodnoty mimo uvedený interval signalizují většinou nějakou reprodukční poruchu.

➤ **Inseminační index** - počet inseminací nutných k zabřeznutí plemence

Inseminační index je definován jako počet inseminací nutných k zabřeznutí plemence. Inseminační index, který je ve stádě považován za dobrý je u krav do hodnoty 2,0 u jalovic do 1,5. Jeho stanovení se provede výpočtem (počet všech provedených inseminací ve stádě / počet všech inseminovaných plemenic).

➤ **Servis perioda (SP)** - počet dnů od otelení do zabřeznutí

Měla by se pohybovat v rozmezí 80 - 100 dnů. Délka SP je ovlivněna délkou inseminačního intervalu (období od otelení do první inseminace) a úspěšností zabřeznutí po první inseminaci nebo inseminacích následných.

Hodnocení podle Loudy, 2000: výborná do 80 dnů, dobrá 81-90 dnů, vyhovující 91-110 dnů, špatná nad 110 dnů.

➤ **Mezidobí** - počet dnů mezi dvěma oteleními

Ve stádech mléčných a kombinovaných plemen ekonomiku chovu ovlivňuje kromě odchovaných telat produkce mléka. Z důvodů vysokých fyziologických nároků kladených na vysokoprodukční dojnice není reálné dosažení mezidobí na hranici 365 dnů, které je považováno za optimální u masných plemen. Proto za dobré je považováno mezidobí do 410 dnů.

➤ **Procento zabřezávání po první inseminaci** - stanovíme jako počet plemenic zabřezlých po první inseminaci / celkový počet prvních inseminací * 100

➤ **Procento zabřezávání po druhé inseminaci** - stanovíme jako počet plemenic zabřezlých po druhé inseminaci / celkový počet druhých inseminací * 100

➤ **Procento zabřezávání po všech inseminacích** - stanovíme jako počet březích po všech inseminacích / počet všech inseminací * 100

➤ **Non-return test** (test nepřeběhlých) - udává procento plemenic, které se od inseminace do stanovené doby (30 - 60 - 90 dnů) nepřeběhly.

➤ **Počet živě odchovaných telat od 100 krav** je ukazatelem, který vyjadřuje úroveň reprodukce i kvalitu odchovu telat ve stádě. Do tohoto ukazatele započítáváme telata od krav i jalovic.

➤ **Čistá natalita** je procento nebo počet narozených telat (otelení) na sto krav udávané bez otelení jalovic.

➤ **Délka březosti** - u skotu je průměrná délka březosti 285 dnů.

Délka březosti se může lišit v průměru o několik dní mezi jednotlivými plemeny a pohlavími (Agropress, 2008).

2.2.2 Vlivy působící na úroveň reprodukce

Vnější vlivy

Odchov jalovic

Kvalita plemence začíná odchovem jaloviček. Vhodný způsob odchovu je předpokladem maximálního využití genetického potenciálu zvířat a dosažení co největší efektivity chovu. Bohužel nezvládnutý odchov telat a jalovic není v praxi výjimkou a chovatelé často zastavují do moderních volných stájí příliš staré nebo nedostatečně vyvinuté jalovice s narušeným zdravím (Vacek, 2005).

Mléčná plemena brzy dospívají. Odchov může být realizován dvěma způsoby. První s připouštěním mezi 14. a 16. měsícem věku – předpokladem je výška v kohoutku 130 cm, řádně rozvinutá kostra a hmotnost nejméně 360 kg. Druhý s připouštěním později ve věku mezi 17. a 20. měsícem věku.

Mezi obecné zásady odchovu patří:

- čerstvý vzduch a pohyb – čím nižší teplota a dobrá vzduchová kapacita stáje, případně výběhy, tím lépe
- dostatek minerálních látek – zejména Ca, P, Mg ale i Cu, Fe, Zn, I, Mn, Se
- dostatečný přísun vitamínů – vitamin A, E
- dostatek dusíkatých látek – díky nízkému ukládání podkožního tuku jsou nároky nižší než u kombinovaných nebo masných plemen (Hanuš a kol., 2003).

Mezi další důležité body úspěšného odchovu jalovic patří:

- optimální vyvážená krmná dávka
- stálý přísun nezávadné pitné vody
- sledování a optimalizace tělesné kondice zvířat (body condition score-BCS)
- monitorování tělesné hmotnosti
- zapouštění jalovic v optimální tělesné hmotnosti, kondici a věku
- pravidelná kontrola zdravotního stavu zvířat
- ustálené chovné skupiny zvířat

- odchov jalovic ve stejné technologii, jenž je využívána v produkčním stádě (Rychtářová, 2008).

Dobry zdravotni stav a vyživa je páteří kvalitního odchovu jalovic, které nemají problém s reprodukci. Externista univerzity ve státě Illinois, MVDr. Dick Wallace, uvádí parametry odchovu, které vedou k telení jalovic do 24 měsíců věku. Cíle odchovu jalovic jsou:

A) Zdravotní cíle:

úhyn	% z ročního průměru
od narození do odstavu	méně jak 5%
od odstavu do 10 měsíců	méně jak 2%
od 10 měsíců do zabřeznutí	méně jak 1 %
od zabřeznutí do otelení	méně jak 1 %

výskyt chorob	léčené případy na 100 ks jalovic za měsíc
klinický průjem do odstavu	méně jak 10ks
klinická pneumonie do odstavu	méně jak 5 ks
klinický průjem po odstavu	méně jak 5 ks
klinická pneumonie po odstavu	méně jak 10ks

B) Cíle ve výživě:

přírůstek a kondice	kg/den	kondice v bodech
od narození do přípuštění	0,59 – 0,82	2,00 - 2,75
od přípuštění do otelení	0,86 – 0,95	2,75 – 3,5

C) Cíle v reprodukci:

věk / váha při první říji	9 – 10 měsíců / 227 – 272 kg
věk / váha při 1. inseminaci	13 – 15 měsíců / 750 – 800 kg
termín 1. inseminace	80 % jalovic je zapuštěno do 21 dnů po dosažení požadovaného věku a váhy
březost po 1. inseminaci	60 – 80 %
zmetání	méně jak 3 % stavu
věk při prvním otelení	22 – 24 měsíců
váha po prvním otelení	85 % dospělé váhy

(Dvorský, 2007).

Detekce říje

Pro inseminaci ve správnou dobu je nezbytné mít v chovu přesnou evidenci nástupu příznaků pravé říje. Bez této informace nelze dosáhnout dobrých výsledků v reprodukci (Genoservis, 2007). Špatná detekce říje je hlavním faktorem negativně ovlivňujícím výsledky reprodukce (Kozáková, 2004).

Užitkovost

Nové studie ukazují pokles v některých reprodukčních ukazatelích a tento pokles může být přiřazen zvýšení mléčné produkce (Kozáková, 2004). Byla prokázána souvislost mezi zvýšenou produkcí mléka za určité časové období a sníženou plodností. Ze zprávy analyzující výsledky dojených stád v Quebecu je zřejmé, že v porovnání s kravami s užitkovostí pod 7 500 kg za normovanou laktaci je podíl zabřeznutí po první inseminaci u krav s užitkovostí od 7 500 kg do 10 000 kg mléka o 15 % nižší (Bousquet, 2005).

Pořadí laktace

Z analýzy údajů charakterizujících plodnost jednoznačně vyplývá, že zhoršení je spojeno s pořadím laktace krávy (Bousquet, 2005).

Výživa

Krmná dávka musí vždy vycházet z fyziologických potřeb zvířat. Koncentrace živin musí zajišťovat dobrý zdravotní stav a současně má pokrýt všechny potřeby pro maximální produkci. Zdravotně nezávadná krmiva jsou první a základní podmínkou pro udržení dobrého zdravotního stavu a následně výsledků v reprodukci. Kvantitativně správně sestavená krmná dávka zajišťuje zvířatům dostatek všech živin ve správných vzájemných poměrech. V této souvislosti je třeba ve výživě dojnic respektovat doporučené dávky jednotlivých živin a funkčnost systému výživy kontrolovat pomocí kontrolních mechanismů v jednotlivých fázích laktace (Genoservis, 2007).

Složení krmné dávky sehrává důležitou roli ve schopnosti dojnice odolávat infekci a zvýšit obranyschopnost jejího organismu. Vyrovnaný poměr živin je nezbytnou nutností nejenom pro úroveň produkce, ale i zdravotní stav dojnice. Nevyrovnané krmné dávky způsobují snížení užitkovosti. Překrmování bílkovinami působí na dojnice jako stresový faktor, oslabuje dojnici a ta pak snáze podlehne působení infekce (Seydlová, Cvak; 1993). Podle Nehasilové (2006) je potřeba hladinu energie a bílkovin v krmné dávce vyladit na stejnou úroveň. Přebytek bílkovin sice krátkodobě vede ke zvýšení mléčné užitkovosti, ale v dlouhodobém měřítku přináší více problémů než prospěchu.

Největší riziko představují v krmné dávce metabolity vznikající při rozkladu bílkovin (hnití bílkovinné senáže), zejména biogenní aminy, dále exogenní kyselina máselná vznikající při sekundární fermentaci konzervovaných krmiv. Velmi závažné důsledky může mít zkrmování zaplísňených krmiv s obsahem plísňových toxinů. Zkrmování uvedených biologicky aktivních látek má v první řadě dopady na onemocnění končetin (aseptický zánět škáry), onemocnění mléčné žlázy (počty SB, mastitidy), poruchy pohlavního cyklu (zejména ovulace), zhoršená involuce dělohy po porodu, vysoká embryonální mortalita (Genoservis, 2007).

Správný poměr stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek je samozřejmostí. Krmení by mělo probíhat zásadně podle fyziologického stádia laktace (Seydlová, Cvak; 1993).

Živiny v krmné dávce lze sledovat podle následujícího schématu:

- *příjem sušiny* – snaha o maximalizaci příjmu
- *N-látky* – množství, koncentrace, poměr RDP, RUdP
kontrolní mechanismy – močovina v krevním séru
- *vláknina* – ADF, NDF, NDF f.F., struktura
kontrolní mechanismy – přežvykování, pH a kyseliny v bach. obsahu, (tuk v mléce)
- *energie* – cukry, škrob, tuk, chráněný tuk
kontrolní mechanismy – kondice, pH a kyseliny v bach. obsahu
(bílkovina a tuk v mléce)
- *makroprvky* – Ca, P, Mg, K, Na
kontrolní mechanismy – obsah v krevním séru, obsah v moči, Ca - obsah v kostech
- *mikroprvky* – Zn, Cu, Se, Co, Mn
kontrolní mechanismy – obsah v krevním séru
- *vitamíny* – A, D, E
kontrolní mechanismy – obsah v krevním séru (Genoservis, 2007).

Faktory, které následně mohou mít negativní dopad na plodnost (na úrovni kráva / krmná dávka):

- příliš vysoké nebo příliš nízké skóre kondice v době telení
- nízký příjem sušiny či energie po otelení
- výrazný a dlouhodobý nedostatek energie, často také viditelně nižší přísun tuku
- nedostatečná energie sacharidů (např. jen travní siláž jako píče)
- příliš mnoho rychle stravitelného metabolického proteinu v dávce
- příliš nízká hladina beta-karotenu v krmné dávce (navíc s velkým množstvím např. kukuřice)
- nedostatek methioninu, lyzinu v KD
- nedostatek vitamínu E a selenu v KD
- silný genetický předpoklad pro vysokou produkci (Kahánková, 2007).

Vnitřní vlivy

Dědičnost

Dědivost reprodukčních ukazatelů je podle řady odhadů na velmi nízké úrovni, v rozmezí jednoho až pěti procent. Na druhé straně však mezi jednotlivými reprodukčními ukazateli, zvláště mezi znaky intervalovými, existují dost vysoké genetické korelace (0,5 až 0,9), takže selekce na jeden reprodukční ukazatel může zlepšit i ukazatele ostatní. Variabilita reprodukčních i jiných funkčních znaků u skotu je podmíněna nejen aditivním působením genů, nýbrž i efekty dominance a epistáze. Podle studií Fürsta (1994) je variance délky mezidobí podmíněna aditivním efektem genů pouze ze dvou procent, ale dominantní efekty genů vysvětlují čtyři procenta a epistatické efekty šest procent variance. Heterozní efekt pro funkční znaky byl odhadnut na tři až deset procent. U podílu nepřeběhlých plemenic v devadesáti dnech stanovili Egger-Danner und Fürst v roce 2005 heterozní efekt pouze ve výši jednoho procenta. Významnou roli v dědičnosti reprodukčních a jiných funkčních znaků hrají i cytoplazmatické efekty, které se mitochondriálně přenášejí pouze přes matku. Podíl cytoplazmatické variance na celkové varianci u servis periody byl stanoven Esslem a Schnitzenlehnerem (1999) ve výši dvou až tří procent, což je srovnatelné s podílem aditivní variance. U dlouhověkosti činil podíl cytoplazmatické variance dokonce čtyři až šest procent z celkové fenotypové variance. Cytoplazmatickou dědičnost však lze využít pouze při selekce v rámci rodin krav (Doktorová, 2006).

Fyziologické vlivy

Kratší intervaly mezi luteálními fázemi u holštýnských krav pozitivně korelují s vyšší úrovní plodnosti. Na plodnost různě působí v současnosti stále více používané hormonální zásahy do estrálního cyklu. Bylo zjištěno, že plodnost nebývá ovlivněna, pokud je inseminace prováděna na základě pozorovaných příznaků říje (Bousquet, 2005).

Zdraví

Během let ukázaly některé studie, že mastitidy mají negativní vliv na reprodukci. Na Univerzitě v Tennessee se zabývali tímto problémem ve dvou výzkumech. V obou byla mastitida uměle vyvolána. Zjistili, že pokud vznikla mastitida před říjí, pak projevy říje a ovulace byly inhibovány a došlo ke zpoždění ve zjištění říje. Výsledkem byl delší insemináčn  interval a servis perioda u krav s indukovanou mastitidou (Dvorsk , 2007).

Tělesn  kondice

Experiment proveden  na 8760 dojnících zkoumal vztah mezi bodov m hodnocen m t lesn  kondice krav (57 000 údajů) a reprodukci. Zároveň byl zkoumán i vztah tohoto ukazatele k dojivosti, poměru tuku a bílkovin v mléce a k obsahu mo čoviny. Byla stanovena slab  z porn  genetick  korelace mezi tělesnou kondicí krav a délkou servis periody. Výsledky však byly statisticky nev znamn  pro p li  n zk  počet pozorování (Doktorová, 2006).

Věk

Podle záznamů z kontroly užitkovosti (DHIA) v roce 2000 bylo cel ch 18% brakovan ch krav v Kansasu vyřazeno z reprodukcn ch důvodů. To je velmi varující zji t n . Fyziologov  se sna i zlepšit zabřezávání kvalitněji proveden mi synchronizačními programy, načasovanou inseminací a zvyšováním životaschopnosti embryí. V dci dále pokračují ve zlepšování prostředků k synchronizaci říje s cílem co nejvíce zlepšit zabřezávání. V p i t ch letech můžeme očekávat zlep en  metod synchronizace p eb haj c ch se krav a výrazného zlepšování zabřezávání i životaschopnosti embryí (Dvorsk , 2007).

Embryonální mortalita v znamn  ovlivn je výsledky reprodukce (může dosahovat až 30 %). Zde se opět v znamn  uplatn je stresov  z t e , rozhodující význam má respektování z asad spr vn  v ţivy (Genoservis, 2007).

U stále více krav přichází v úvahu při poruchách plodnosti a nízkém stupni zabřezávání zpožděná ovulace vajíčka. To je výsledek provozních pokusů gynekologické kliniky Univerzity v Mnichově u 304 zvířat plemen Braunvieh, Fleckvieh a černostrakaté ze 49 zemědělských podniků. U 46,1 % zvířat nedošlo k normální ovulaci vajíčka 10 až 12 hodin po ukončení říje, nýbrž často teprve až 24 hodin po inseminaci. Zabřezávání činilo u zvířat s normální ovulací 48,2 %, při zpožděné ovulaci 32,9 %. Také při opakované inseminaci 24 hodin po první nebylo u postižených zvířat dosaženo vyššího zabřezávání. Existuje domněnka, že vedle opožděné ovulace zde působí také poruchy ve zrání folikulů. Příčiny opožděné ovulace jsou však nevyjasněné (VÚCHS, 2005).

Pohlavní dospělost skotu

U jalovic se dostavuje ve věku cca 9 měsíců. Je však ovlivněna plemennou příslušností, dále pak především živou hmotností, tedy i výživou, odchovem atd. Vyšší úroveň výživy v průběhu odchovu nástup pohlavní dospělosti urychluje. Za pohlavně dospělého býka se považuje plemeník, od kterého lze získat ejakuláty se živými spermii. Je to zpravidla ve věku 10 až 11 měsíců (Louda, 2000).

Chovatelská dospělost skotu

Jalovice se zapouštějí až po dosažení chovatelské dospělosti, tedy v hmotnosti, která dává předpoklad, že jalovice dosáhne po otelení živé hmotnosti 500 kg. Protože jalovice v poslední třetině gravidity již neroste, přírůstek v tomto období zahrnuje pouze zvyšování hmotnosti plodu a plodových obalů, lze předpokládanou hmotnost jalovice po otelení odhadnout ze součtu hmotností při zapuštění a přírůstku jalovice za prvních 6 měsíců březosti. Úbytek živé hmotnosti krávy otelením je asi 70 kg. V živé hmotnosti jalovic ve věku 18 měsíců je velká variabilita (+-30 kg), po prvním otelení kráva roste (Louda, 2000).

2.2.3 Estrální cyklus

Při normálním průběhu říje dozrává na vaječníku Graafův folikul. Ve folikulu dozrává oocyt a buňky folikulu produkují říjové hormony – estrogény, které způsobují typické změny v chování plemenice a změny na vnějších pohlavních orgánech (neklid, bučení, naskakování

na jiná zvířata, zarudnutí a otok vulvy, výtok říjového hlenu. Průběh říje se dělí na tři části (Louda, 2000):

Rozdíly v nástupu říje jsou ovlivněny involucí dělohy, kondicí plemenice, dojivostí i individualitou zvířete. Sání telaty dobu nástupu říje oddaluje. Říje trvá 12-36 hodin. Délka říje je závislá na ročním období. Nejdelší je v pozdním létě a na začátku podzimu. V chování plemenic při říji však existují individuální rozdíly. Málo výrazné říje bývají označovány jako „říje tiché“, opakem jsou „říje bouřlivé“.

Vlastní říje trvá průměrně 18 hodin, opakuje se v průměru za 21 dní, častěji se dostavuje v noci. K ovulaci dochází 6 – 15 hodin po říji (Vaněk a kol., 2002).

Estrální cyklus se dělí do 4 fází:

a) **Proestrus**

Proestrus je perioda, ve které vlivem FSH a LH začíná růst folikulů na vaječnicích. V odezvě na působení FSH přeměňují granulózní buňky androgeny na estrogeny. Koncentrace estrogenů v plazmě se v proestru stupňovitě zvyšuje (Cibulka a kol., 2004). Trvá v průměru 3 dny, na vaječnicích dochází k regresi žlutého tělíska. Je patrná zvýšená tonizace dělohy a kontrakce dělohy, lehký otok vulvy, zarudnutí pochvy \ její zvlhnutí. Nastupují první příznaky změněného chování (Vaněk a kol., 2002).

b) **Estrus**

Estrus je doba sexuální ochoty. Díky vysoké hladině estrogenů dochází k silnému prokrvení pohlavních orgánů, zarudnutí poševní sliznice a výrazné sekreční aktivitě žlázek. Myometrium vykazuje zvýšenou aktivitu. Vnějšími příznaky říje jsou kromě neklidu a svolnosti k páření také otok vulvy a výtok sklovitého hlenu (Cibulka a kol., 2004). Trvá 12 – 24 hodin. Bývá označován jako 0. den cyklu. Krček děložní se otevírá, dostavuje se reflex nehybnosti, který trvá 7 – 10 hodin, plemenice na sebe nechává skákat ostatní krávy. Inseminace se provádí v druhé polovině říje, krávy zjištěné v říji ráno jsou inseminovány odpoledne, krávy zjištěné v říji odpoledne se inseminují druhý den ráno. Reinseminace se provádí o 6 hodin později, spermatem stejného býka (Vaněk a kol., 2002).

c) **Metestrus**

Metestrus je časně poovulační období, během kterého se začínají granulózní buňky ovulovaného folikulu vyvíjet v buňky žlutého tělíska. Buňky žlutého tělíska začínají produkovat progesteron (Cibulka a kol., 2004). Následuje po ovulaci od 1. do 4. dne cyklu.

Postupně mizí příznaky říje na pohlavních orgánech plemence, plemence se uklidňuje. U krav bývá pozorován krvavý výtok 2 dny po skončení říje. V tomto období se neinseminuje (Vaněk a kol., 2002).

d) Diestrus

Začíná obvykle okolo 4. dne po ovulaci a končí zánikem, regresí žlutého tělíska. Diestrus je obdobím luteální aktivity. Buňky žlutého tělíska produkují progesteron, který tlumí sekreci FSH a LH (Cibulka a kol., 2004). Pokud plemence zabřezla, žluté tělísko perzistuje po celou dobu březosti a zabraňuje nástupu nové říje. V případě, že k zabřeznutí nedošlo, děložní sliznice začíná 14. – 15. Den cyklu produkovat prostaglandin F_{2a}, který má luteolytické účinky a způsobí regresi žlutého tělíska.

2.2.4 Detekce říje

Při používání inseminace ve stádě je pro plodnost stáda, tedy i zabřeznutí jednotlivých krav, rozhodující vyhledávání říjí (Louda, 2000).

Detekce říje je klíčem k dobrému zabřezávání plemenic skotu, k jejich vysoké užitkovosti a dobré ekonomice chovu. Čím vyšší je mléčná užitkovost dojnic, tím horší jsou viditelné projevy říje.

Klíčovými faktory v úspěšném reprodukčním programu se efektivita a včasnost detekce říje. Perfektní vyhledávání říjí je nejspolehlivějším a nejzákladnějším krokem v úspěšném reprodukčním programu. Kráva nebo jalovice v říjí dovoluje ostatním zvířatům ve skupině naskočení na záď a takto vydrží stád po dobu 5-10 vteřin. Délka říje se u holštýnské vysoce produkční krávy pohybuje mezi 6-8 hodinami, s tím, že ovulace následuje do 12-18 hodin po skončení říje. Stádo by mělo být pozorováno alespoň 2x denně po dobu minimálně 20-30 minut při každém pozorování. Více pozorování během dne je samozřejmě efektivnější. Nejlepší čas pro pozorování stáda je brzy ráno, kolem poledne a pozdě večer. Velké procento krav vykazuje viditelné projevy říje od půlnoci do 5 až 6 hodiny ranní. V běžném provozu je velice důležité určit jednoho zkušeného pracovníka, který se bude věnovat pozorování a vyhledávání říjí. Člověk, který je zodpovědný za reprodukční program, by si měl při vyhledávání říje všimnout druhotných znaků, které zahrnují zejména:

- výtok čistého hlenu

- zduřelá vulva
- naskakování ostatních krav
- nervozita
- nižší příjem krmiva
- pokles mléčné produkce
- „oježdění“ kořen ocasu
- poškrábání a špína na hřbetě a bocích

Tyto sekundární znaky mohou být indikátorem krávy, která jde do/z říje nebo je v říji, ale nejlepší je inseminovat zdravou krávu/jalovice v době, kdy v klidu stojí a nechává na sebe naskakovat ostatní zvířata. Vliv na špatné reprodukční ukazatele má kromě špatného vyhledávání říjí také nedostatečná výživa, špatná tělesná kondice (zejména velká změna kondice po otelení), dále zdravotní problémy (onemocnění končetin, infekce reprodukčních orgánů, cysty, stres, mastitidy atd.), špatná kvalita sperma, nevyhovující technika připouštění, špatné prostředí ve stájích a kluzké podlahy (Alta Czech, 2005).

Existuje řada faktorů, které ztěžují detekci říje. Příčiny neuspokojivých výsledků procentuálního poměru rozpoznaných a realizovaných říjí u dojnic jsou:

1) **nedostatek času** popř. pracovní přetížení

Se stoupajícím počtem ošetřovaných krav dochází ke zkrácení času připadajícího na péči o jednotlivá zvířata a tím je k dispozici i méně času na detekci nástupu říje.

2) **krátké říje**

Příznaky říje se mohou projevovat jen velmi krátce. U dojnic s vysokou užitkovostí dochází ke zkrácení celkové délky tolerance vzeskoku na pouhých 7,3 hodiny s četností vzeskoků 8,5; u jalovic je to 10,7 hodin s průměrně 17 vzeskoky.

3) **redukce intenzity projevů říje**

S nárůstem mléčné užitkovosti dochází ke zvýšení podílu krav, vyznačujících se menší intenzitou symptomů říje. Více než 50 % všech krav vykazuje méně výrazné příznaky říje. Jen méně než 10 % má dostatečně dlouhou říji s vysokou intenzitou (tolerance více než 1,5 vzeskoku za hodinu při celkové délce přesahující 7 hodin), což výrazně usnadňuje detekci říje.

4) kolísající délka pohlavního cyklu

Délka říjového cyklu kolísá mezi 18 a 24 dny. Přibližně 25 % má odlišnou délku cyklu – kratší než 18 nebo naopak delší než 25 dní. Pouze přibližně 50 % krav má klasický 21 denní pohlavní cyklus (Nehasilová, 2008).

Mezi další faktory patří:

- k projevům sexuální aktivity dochází často v noci
- sexuální projevy říjících se krav jsou značně individuální
- vazné ustájení (Říha, 1996).

Zjišťování říje se provádí několikrát denně, v době, kdy je ve stáji klid. Na pastvině se sledování říje provádí za ranního rozbřesku a večer za soumraku. Nezbytnou součástí vyhledávání říje je přesné vedení záznamů. Ke zjišťování říje je možno použít řadu různých detektorů říje, androgenizovaných jalovic nebo vazektomovaných mladých býků. Další možností je použití pedometru k zaznamenání vyšší pohybové aktivity plemenice nebo arborizačního testu (mikroskopické pozorování krystalizace cervikálního hlenu (Vaněk a kol., 2002).

Řízená reprodukce u skotu

Objasnění biologických i fyziologických mechanismů pohlavního cyklu u skotu a využití těchto poznatků k řízení reprodukce u dojnic je celosvětovým problémem. Zvýšení plodnosti u dojnic má vedle zootechnického aspektu i přímý ekonomický význam, neboť zvyšuje počet narozených telat, produkci mléka a snižuje přímé náklady na laktaci. Zvyšování koncentrace dojnic ve velkovýrobních technologiích vyžaduje vypracování takového biotechnického postupu řízené reprodukce, který umožní skupinový chov dojnic s individuální kontrolou. Při řízené reprodukci u skotu vyžadují zemědělské závody buď vysoké procento synchronizačního efektu, s nástupem fyziologické ovulace, nebo u dojnic s redukovanou říjí velký podíl fertilních inseminací a nízké procento embryonálních úmrtností v prvních 60 dnech březosti (Pícha, 1980).

V chovech skotu se využívají dva základní způsoby plemenitby: umělá inseminace (AI - artificial insemination) a přirozená plemenitba (plemeník ve stádě), nebo kombinace těchto dvou.

a) Umělá inseminace

Umělá inseminace je biotechnologickou metodou, která je hojně využívána v chovech skotu. Na našem území má umělá inseminace více jak padesátiletou tradici. V masných stádech není význam umělé inseminace tak značný, jako v chovech dojných a kombinovaných plemen. Její významnost je ale nesporná.

Výhody umělé inseminace:

- možnost využití býků ze zahraničních populací
- možnost tvorby individuálního přípařovacího plánu
- rychlejší genetický pokrok
- možnost využití lepších býků
- menší potřeba býků v přirozené plemenitbě

Nevýhody umělé inseminace:

- vyšší organizační náročnost
- vyšší náklady na inseminační dávku

V chovech skotu nejen v naší republice, ale i v zahraničí je používáno několika odlišných způsobů inseminace. Jde především o tyto:

2. Rektální metoda

Je na našem území nejrozšířenější metodou používanou u skotu. Spočívá ve rozevření stydkých pysků dojnice, kdy do pochvy zasouváme pomalu katetr (pipetu se spermatem). Je nutno pipetu zavádět pod úhlem 45° tak, aby nedošlo k zavedení do močové trubice či močového měchýře plemence. Po zavedení pipety do pochvy v hloubce cca 10 – 15 cm se druhá ruka zavede do konečníku, ze kterého je potřeba odstranit nadbytečnou tráveninu tak,

aby ruka měla prostor k vyšetření pohlavních orgánů, které jsou pod konečníkem a tlustým střevem uloženy. Inseminační technik, či veterinární lékař důkladně vyšetří pohlavní orgány (symetrii děložních rohů, pulsaci dělohy a děložního krčku aj.), zejména pak vaječníky. Po vyšetření následuje masáž dělohy, čímž podpoříme její následnou nasávací schopnost. Inseminační technik či lékař následně jemně uchopí děložní krček a ten nasuneme na pipetu, která je zavedená již v pochvě a se kterou nijak nepohybujeme. Kajete zasunujeme 3 – 5 cm hluboko do děložního krčku. Poté semeno deponujeme a katetr z krčku společně s rukou v rektu pomalými pohyby vytahujeme. Po uskutečněné inseminaci krávu uchopíme za kožní řasu na hřbetě a současně tlačíme na krajinu bederní. Tímto krokem eliminujeme vytlačování semen krávu.

3. vaginorektální metoda

Je v principu stejná metoda jako výše pospaná, pouze s tím rozdílem, že je do pochvy zaváděna ruka opatřená sterilní rukavicí. Po zavedení dlaně do pochvy dosáhneme jejího sevření v otvor, do kterého zasuneme katetr. Ruku zavedeme do poloviny délky pochvy a dále již nepokračujeme. Katetr dále zavádíme až k děložnímu krčku a poté následuje proces vložení ruky do recta dle předchozího postupu.

4. metoda pro praktikanty

Je modifikací předchozího postupu s tím rozdílem, že ruka je v pochvě zaváděna až ke krčku děložnímu, kde technik uchopí čípek děložního krčku a vpraví katetr 2 – 3 cm hluboko. Poté následuje postup uvedený u rektální metody.

5. inseminace s použitím poševního zrcadla

Je metodou dříve používanou u skotu. Její uplatnění je zejména u malých přežvýkavců (ovce, koza). Principem je zavedení sterilního poševního zrcadla do pochvy. Po zavedení následuje otočení zrcadla rukojetí dolů a jeho následné rozevření. Při rozevření pochvy zkontrolujeme její stav a posoudíme také stav čípku děložního krčku. Poté následuje inseminace do krčku děložního. Pipetu v tomto případě ani v předchozí metodě nemá přijít do kontaktu s pochvou.

6. Albrechtsenovy kleště – italská metoda

Principem je uchopení krčku děložního pomocí těchto kleští a jeho přitáhnutí směrem k technikovi či lékaři. Jakmile je krček vtážen do poševní předsíně následuje inseminace do krčku. Vzhledem k práci s kleštěmi je nutno dbát zvýšené opatrnosti. Metoda není v ČR prakticky používána.

V chovu skotu se velmi často využívá stejně jako i u ostatních zvířat tzv. reinseminace (RE), která následuje za 8 – 12 hodin po první inseminaci. Platí všeobecně známé pravidlo. Plemenice inseminované ráno jsou RE večer a plemenice inseminované večer jsou RE ráno. Semeno je možno při inseminaci vpravovat i na jiné místo než je děložní krček. Jde například o vpravování semene do dělohy nebo děložního rohu. Tyto jsou však realizovány pouze experimentálně v důsledku dodržení perfektní hygieny. Velikost inseminační dávky je následující:

1. pejetý – sperma je uchováno v dutinkách o $V = 0,25 - 0,5 \text{ cm}^3$
2. pejetý – sperma v podobě kuličky, které je o $V = 0,1 \text{ cm}^3$

Životnost spermií ve pohlavním ústrojí je do 22 hodin u mraženého semene a do 40 hodin u čerstvého semene. Oplozovací schopnost vajíčka trvá max. cca 4 – 7 hodin. Jak je možno pozorovat je nutno volit optimální dobu inseminace s rozvahou a hlavně včas. Dalším omezujícím faktorem může také být nutnost KAPACITACE (jakési dozrání spermií v pohlavním ústrojí plemenice), kdy spermie se stávají hyperaktivnějšími a z fáze klidu se dostávají do fáze progresu. Požadujeme aby v ejakulátu tedy bylo co nejvíce spermií se schopností progresivního pohybu vpřed za hlavičkou. Jedině ten nám zajistí, aby se spermie dostaly včas do horní 1/3 vejcovodu, kde dochází k oplození vajíčka (Staněk, 2009).

Přirozená plemenitba

Přirozená plemenitba je metoda plemenitby, která se uplatňuje téměř výhradně v chovech masných plemen skotu. Přirozená plemenitba má stejně jako umělá inseminace některé výhody a nevýhody.

Výhody přirozené plemenitby:

- organizačně méně náročná
- plemeník sám vyhledá a zapustí říjící se plemenice
- nižší náklady

Nevýhody přirozené plemenitby:

- nutná obměna býka ve stádě z důvodů zabránění příbuzenské plemenitby

- nutné sledování a vyšetřování zdravotního stavu býka (především reprodukčních orgánů a pohlavních chorob)
- nutný výběr plemenného býka, nákup a péče o něj
- využití býků s nižší plemennou hodnotou než u býků v inseminaci
- pomalejší genetický pokrok

Ve stádě, kde uplatňujeme výlučně přirozenou plemenitbu se počítá 10-15 plemenic na jednoho mladého býka a 25-30 na býka staršího. Pokud ve stádě kombinujeme inseminaci s přirozenou plemenitbou, lze počet plemenic na jednoho plemeníka zvýšit.

2.2.5 Diagnostika březosti

- **nepřebíhání** – tzv. test nepřeběhlých (není to zcela přesné) – bez vyšetření březosti
- **progesteronový test** – v mléce nebo v plazmě, 24 dní po inseminaci (vysoká hladina – funkce CL)
- **sonografické vyšetření** – ultrazvukovými sondami přes rektum, spolehlivé od 31-35 dnů po inseminaci; vyšetřování vaječníků, dělohy
- **rektální palpce:**
 - a) raná diagnostika (42 – 50 dní po inseminaci asymetrie děložních rohů, CL na vaječniku)
 - b) palpce amniového vaku – 60 – 90 dnů po inseminaci
 - c) palpce plodu a placentomů – nad 3 měsíce březosti

2.2.6 Stání na sucho

Období stání na sucho by mělo trvat 2 měsíce před očekávaným otelením. Cílem tohoto období je dosažení regenerace žlaznaté tkáně vemene, dosažení fyziologického odpočinku a příprava dojnice na zahájení další laktace (Vaněk a kol., 2002).

Toto období zásadně ovlivňuje následnou laktaci. Příprava na následující laktaci začíná již v průběhu předcházející laktace. Zhruba měsíc před zasušením by měl chovatel provést důkladnou kontrolu zdravotního stavu budoucí matky. Její bedlivé sledování pokračuje až do 60. dne laktace, kdy již nehrozí tolik problémů. Stěžejním bodem prohlídky je kontrola vemene. Znat pouze počet somatických buněk je nedostatečné. Je vhodné znát

přítomnost původců a pak cíleně použít antibiotikum. Dobré je také dělat rozbor krve, protože tak lze zjistit množství kyselina β -hydroxy máselné, acetonu, cholesterolu, glukózy, jaterních enzymů a těkavých mastných kyselin. Výsledný efekt „revitalizace“ závisí na příjmu sušiny dojnící a ten lze silně ovlivnit výší stresu, kterému je dojnice vystavena. V období stání na sucho se nesmí výrazně snížit příjem sušiny, proto se krmná dávka dojnícím ředí slámou, aby mohly přežvykovat. Také je vhodné připravit velký počet mikroorganismů v bacheru a stimulovat růst klků před následující laktací. Proto chovatelé musí dávat pozor na nízké pH krmných dávek. Z tohoto důvodu také nelze doporučit bikarbonát sodný k neutralizaci, hrozila by mléčná horečka. Z pokusů provedených na amerických farmách vyplývá, že optimální délka stání nasucho je 7 až 8 týdnů (Meixner, 2001).

2.2.7 Porod

Porod je fyziologické ukončení gravidity trvající průměrně 285-290 dní a spočívá ve vytlačení zralého plodu z dělohy porodními cestami. Uskutečňuje se kontrakcemi svaloviny dělohy a břišního lisu za aktivní účasti celého organismu matky a částečně i plodu.

Příznaky blížícího se porodu lze pozorovat 7-14 dní před porodem – ochabují pánevní vazy a svaly a vazy stěny břišní, břicho klesá, viditelně vystupuje kořen ocasu, obrysy kosti křížové a hrbolů kosti sedací (Vaněk a kol., 2002).

Porod se rozděluje na 3 stádia: otevírací stádium, vypuzovací stádium a poporodní stádium (Říha, 1996).

a) Stadium otevírací

Začíná s prvními stahy dělohy a končí úplnou dilatací děložního krčku. V tomto období kontrakce postupně nabývají na intenzitě. Délka otevíracího stádia je vnitrodruhově variabilní a pohybuje se mezi 1 - 12 hodinami.

b) Stadium vypuzení plodu

Začíná úplným otevřením děložního krčku a končí vypuzením plodu. Pro toto období jsou typické silné děložní kontrakce spojené s kontrakcemi břišní svaloviny. V tomto období většinou praská allantochoriový vak a odtéká plodová voda. Délka stádia vypuzení plodu je variabilní, pohybuje se mezi 0,2 - 3 hodinami.

c) Stadium vypuzení plodových obalů

Po vypuzení plodu stahy děložní svaloviny slábnou a jejich frekvence se snižuje. Choriové klky se odlučují z děložních krypt a dochází k vypuzení plodových obalů. U krav může trvat až 12 hodin (Cibulka a kol., 2004).

2.2.8 Poporodní období

V poporodním období (puerperium) dochází k involuci dělohy, která by měla být ukončena asi za 4 týdny (Vaněk a kol., 2002). Involuce je v prvním týdnu po porodu provázena vypuzováním očístek (lochií) z pohlavního ústrojí. Očistky obsahují hlen, krev a kousky tkáně samice, zbytky plodových obalů a zbytky plodových vod. Jejich vypuzování snižuje bakteriální kontaminaci dělohy (Cibulka a kol., 2004). V období 10 – 30 dní po porodu dochází k obnově normální činnosti vaječníků a ke nástupu první, většinou tiché říje, okolo 42. dne nastupuje 2. Říje s plnohodnotnými příznaky, inseminuje se obvykle až při 3. Říji (Vaněk a kol., 2002).

Bez rychlého a správného průběhu involuce dělohy nelze očekávat včasnou graviditu. Negativně se zde obvykle promítají chyby ve výživě suchostojných dojnic a dojnic v přípravě na porod, zásadní vliv má kondice zvířat. Metabolická onemocnění před a po porodu (hypokalcémie, ketoacidóza, steatóza jaterního parenchymu) negativně ovlivňují involuci dělohy například tím, že nedochází k dostatečné kontrakci svalových vláken v děloze. Dále vlivem působení patologického procesu a obvykle současně deficitu energie dojde k oslabení imunitního systému. Často nastává spolupůsobení uvedených mechanismů a výsledkem bývá mnohdy na léčbu neodpovídající endometritida, která je způsobená běžnou stájovou mikroflórou. I po vyléčení onemocnění je naděje na graviditu významně snížena (Genoservis, 2007).

2.3 Produkce mléka

Produkce mléka je komplexní užitková vlastnost organismu samice savců, související s reprodukcí druhu. Je podmíněna nejen činností vemene, ale celého těla, zejména oběhového a dýchacího aparátu, metabolismu živin a neurohumorálního systému.

Mléko je produkt mléčné žlázy a k jeho vyměšování dochází v souvislosti s narozením mláděte, pro které je první potravou – cca 10 000 druhů savců tvoří mléko. U některých domestikovaných zvířat převyšuje mnohonásobně produkované množství mléka potřebu mláděte a je získáváno pro výživu lidí (Majzlík, 2008).

Výši nákladů ovlivňujících výrobu mléka v chovu určují především náklady na krmiva, pracovní náklady, náklady spojené s obměnou stáda a režijní náklady. Pro ekonomiku výroby mléka a její rentabilitu je důležitá výše mléčné užitkovosti. Se zvyšující se mléčnou produkcí do 6500 kg za laktaci klesají náklady na 1 litr mléka a zvyšuje se zisk na krávu. Při vyšší užitkovosti nad 7000 kg mléka za laktaci dochází k postupnému zvyšování nákladů na 1 kg vyrobeného mléka (Louda, 2000).

Producent zpeněžuje mléko prostřednictvím mlékáren. Mléko musí pocházet od zdravých krav, musí být čerstvé, krávy krmeny krmivem neobsahující látky nepříjemně ovlivňující normální složení a jakost mléka. Mezi smyslové znaky jakosti mléka patří barva, konzistence, vzhled, chuť a vůně (Louda, 2000).

Dojnost je schopnost samice produkovat větší množství mléka než spotřebují mládřata a které lze získat dojením (kráva, koza, ovce).

Mléčnost je produkce mléka jen pro potřebu vlastních mládřat (prasnice, králice).

Dojivost je skutečně nadojené množství mléka za určitý interval. Dojivost na krávu a rok nelze zvyšovat za každou cenu. Je třeba vždy postupovat se zřetelem na celou řadu faktorů, např. na nakupované krmné směsi, jejichž spotřeba a cena se obvykle s růstem užitkovosti zvyšují, na ukazatele plodnosti, zdravotní stav krav a telat, dlouhověkost, cenu do stáda zařazovaných vysokobřezích jalovic nebo prvotetek, na ostatní nákladové položky aj. Znamená to současně, že při optimalizaci uvedených a dalších faktorů mohou být v některých případech ekonomicky srovnatelné výsledky chovu krav se značně rozdílnou mléčnou užitkovostí (Louda, 2000).

Dojitelnost je schopnost dojeného zvířete rychle a úplně uvolňovat mléko z vemene (Majzlík, 2008). Pro dojitelnost bylo stanoveno několik ukazatelů. Zkouška se provádí zpravidla současně s kontrolou užitkovosti v kontrolním dnu a používá se k měření průtokoměru. Ukazatelem dojitelnosti je **absolutní průměrný minutový výdojek** (APMV), což je množství mléka získané strojním dojením, vydělené dobou toku mléka.

Absolutní průměrný minutový výdojek se standardizuje pomocí vhodných regresních koeficientů na stý laktační den od otelení jako **průměrný minutový výdojek** (PMV) (Louda, 2000).

2.3.1 Laktace

U krávy je žádoucí délka laktace cca 10 měsíců. Pro srovnatelnost je definována jako standardní délka laktace tzv. normovaná laktace.

Normovaná laktace: laktace s délkou 305 dní (referenční) nebo nejméně 240 ukončených laktačních dní, s minimální užitkovostí 2000 kg mléka, podle které se hodnotí mléčná užitkovost krávy (Pind'ák, Veltýška; 1993).

Průměrná užitkovost za laktaci závisí na plemeni, užitkovém typu – masná plemena produkují mléko pouze pro tele do 2000 kg, kombinovaná plemena produkují 4000-6000 kg mléka, mléčná plemena produkují 5000-12000 kg (Majzlík, 2008).

Průběh laktace

Grafické znázornění užitkovosti v průběhu laktace dává laktační křivku, která umožní posoudit průběh laktace, případně vlivy faktorů prostředí. Laktační křivka krávy po otelení prudce stoupá (proces rozdojování) na maximum, kterého dosáhne ve 4. – 6. týdnu. Po dosažení maxima klesá zprvu zvolna (o 30 – 50 g denně), později rychle až ke dni zaprahnutí. Schopnost udržet co nejdéle vyrovnanou užitkovost (s minimálním poklesem) hodnotíme jako perzistenci. Žádoucí je laktační křivka s velkou perzistencí (vyrovnaná, pozvolna klesající) oproti křivce s nízkou perzistencí (křivka strmě stoupající a příkře klesající). Dojnice s vyrovnanou laktační křivkou jsou fyziologicky relativně méně namáhány a produkují levněji objemnými krmivy, proto se perzistenci laktace věnuje velká pozornost. Byl prokázán vliv dědičnosti na tvar laktační křivky, proto se perzistence laktace hodnotí a používá jako selekční kritérium.

2.3.2 Kontrola užitkovosti

Je nejstarší metodou kontroly u skotu. Provádí se již od roku 1895, kdy dánští chovatelé začali provádět pravidelnou systematickou kontrolu mléčné užitkovosti. V Čechách byla zavedena v roce 1905 a na Moravě o rok později. První větší rozšíření kontroly u nás však začíná až v novém státě v roce 1924 za finanční podpory ministerstva zemědělství (Louda, 1999). Mezinárodní výbor pro kontrolu užitkovosti (International Committee for Animal Recording-ICAR) umožňuje organizaci, která splní předepsané podmínky, používat

pečeť kvality. Pečeť kvality je symbolem objektivní a nezávislého provádění kontroly užítkovosti. Česká republika je členem ICAR od roku 1991 a pečeť kvality získala po auditu, provedeném v roce 1994. ICAR je celosvětová organizace pro standardizaci kontroly užítkovosti zvířat. Jeho cílem je podporovat zlepšování KU hospodářských zvířat formulováním definic a standardů pro měření znaků hospodářského významu. ICAR je registrován v Paříži podle francouzského práva jako mezinárodní nezisková organizace (Bucek, Pytloun a kol., 2004).

Kontrola užítkovosti (dále jen KU) je prováděna v chovech, které na základě žádosti chovatele vybrala zájmová sdružení chovatelů a oprávněné organizace. Přitom dbají, aby byly využity nejlepší chovy a zajištěn trvalý růst kvality genofondu. KU provádějí osoby k tomu pověřené a vyškolené určenou organizací, které vedou i předepsanou evidenci. Ve stájích zapojeným do KU se kontrolují všechny krávy. U krav se KU zjišťuje dojivost, obsah tuku, bílkovin, popř. dalších složek mléka a ukazatelů nebo kvality, vývin, ranost, plodnost, průběh porodu, důvody vyřazení krav a údaje o podmínkách chovu. Údajů zjištěných při KU se používá pro posouzení užítkové, rodokmenové a plemenné hodnoty zvířat, zjištění a uznání jejich původu, pro jejich výběr a k hodnocení chovu. Dále k řízení obratu stáda, ke zpracování šlechtitelských, výrobních rozborů a programů. Jsou podkladem pro stanovení správné výživy dojnic. KU je organizována podle dvou metod:

Metoda A: zahrnuje zjišťování dojivosti a obsahu tuku, bílkovin, event. dalších složek mléka. Kontrolu provádí úředně pověřená osoba oprávněné organizace. Je prováděna ve dvou variantách.

- a) Varianta A_4 : kontrola se provádí v průměrných intervalech 28 až 30 dnů ze všech dojení v kontrolním dnu po 24 hodin při dvanácti až třinácti kontrolách za rok.
- b) Varianta A_T : kontrola se provádí v průměrných třiceti denních intervalech z jednoho dojení střídavě jeden měsíc ráno a druhý měsíc večer při dvanácti kontrolách za rok.

Metoda B: zahrnuje zjišťování dojivosti a obsahu tuku, bílkovin, event. dalších složek mléka. Kontrolu provádí chovatel za spoluúčasti pověřené osoby oprávněné organizace v průměrném intervalu třiceti dnů ze všech dojení v kontrolním dnu po 24 hodin, při dvanácti kontrolách za rok. Výsledky se publikují odděleně od metody A.

V zájmu získání co možná přesných a srovnatelných údajů je nutné dbát o jednotné provedení kontroly v populaci. Například kontrola mléčné užitkovosti krav je prováděna v ČR dle ČSN 466113 na žádost chovatele akreditovanou šlechtitelskou organizací za úplatu cca 240-300 Kč za 1 krávu ročně (hodnotou 30-40 l mléka), stát přispívá na úhradu KD cca 20 % nákladů (Majzlík, 2008).

Zjištěná data KU se soustřeďují v centrální databázi, kterou spravuje Českomoravský svaz chovatelů a.s. ve výpočetním středisku v Benešově u Prahy. Po periodickém zpracování v rámci souborů KD a inseminace jsou výsledná data předávána zpět chovatelům a jiným uživatelům.

2.3.3 Kvalita mléka

Z fyzikálních a chemických vlastností jsou stanoveny požadavky na minimální obsah tuku 33,0 g v jednom litru, obsah bílkovin nejméně 28,0 g/l, obsah tukoprosté sušiny nejméně 8,5 % hmotnosti, dále požadavky na kyselost. Mléko musí být zchlazeno do 150 minut od začátku dojení a do doby odvozu uchováno při teplotě 4-7°C. Podle normy se mléko zařazuje do čtyř tříd jakosti, a to do třídy Q, I., II., III. Vedle předcházejících požadavků jsou limity na počet somatických buněk a celkový počet mikroorganismů (Louda, 2000).

Somatické buňky v mléce můžeme charakterizovat počtem bílých krvinek, které se přemísťují v mléčné žláze v průběhu zánětu (leukocyty) a malým % epiteliálních buněk ze sekreční tkáně. Výše počtu SB v nadojeném mléce má důležitý význam při detekci patologicky změněného mléka, při vzniku mastitid a změně zdravotního stavu dojnic. Kromě přímého napadení parenchymu mléčné žlázy mikroorganismy, může být způsoben vyšší počet SB i stressovou zátěží dojnice. Bylo prokázáno, že bílé krvinky u dojnic, vystavených zátěži (stressu), jsou málo účinné v boji proti mikroorganismům. Bílé krvinky vzrůstají jako odezva organismu na infekci, zvýšený počet epiteliálních buněk je výsledkem napadení mikroorganismy. Mléko zdravých dojnic dosahuje hodnoty somatických buněk 50 000 - 200 000 /1 ml mléka. Hladina zvýšení nad 200 000 signalizuje pravděpodobnost infekce v mléčné žláze dojnice (Toušová, Stádník, 1999).

Mastitida - zánět mléčné žlázy

Mastitidy jsou ekonomicky nejvýznamnějšími a nejčastěji se vyskytujícím onemocněním dojnic mléčných plemen. Průvodním jevem mastitid je snížení produkce mléka. Kromě snížení produkce mléka způsobují mastitidy i významné změny v jeho složení. Následkem zánětlivých onemocnění mléčných žláz jsou trvalé změny sekrečního parenchymu, jeho atrofie, přeměna ve vazivovou tkáň a tím plemenice ztrácejí svou hodnotu. Narušení sekreční aktivity mléčné žlázy se děje nejen v průběhu mastitidy, ale i po jejím potlačení, ať spontánním vyléčením nebo léčbou medikamentózní (Ryšánek, 2001).

Všeobecně lze konstatovat, že počet somatických buněk má významný vztah ke zdravotnímu stavu mléčné žlázy. Zvýšený PSB je odezvou na zasažení mléčné žlázy infekčními nebo neinfekčními vlivy a má za cíl tyto vlivy eliminovat. Za zdravé stádo lze považovat stádo s průměrem PSB do 200 tisíc v 1 ml mléka (Seydlová, 2006).

V literatuře není pro mastitidu ujednocena definice diagnostických kritérií. Vhodně tyto stavy cytologického a bakteriologického pozorování rozděluje Tolle (1983):

- latentní infekce: původce mastitidy prokazatelný, obsah somatických buněk v mléce v mezích
- porucha sekrece: původce mastitidy neprokázán, obsah somatických buněk v mléce zvýšen
- původce mastitidy prokazatelný, obsah somatických buněk v mléce zvýšen

Racionální přístup k řešení problému mastitid vyžaduje respektovat některá dnes dobře známá fakta o kategorizaci těchto onemocnění a klasifikaci jejich mikrobiálních původců (Škaryd, 2005).

Mléčná žláza je velice náchylná ke vzniku zánětu, též z důvodu šlechtění na stále větší užitkovost, ale k tomu, aby vznikl zánět je potřeba predispozičních faktorů. Zdrojem šíření infekce může být sekret z mléčné žlázy, dojící technika, podestýlka, předměty určené k ošetření mléčné žlázy (Př. utěrky), člověk, hmyz aj. (Zelinková, 2004).

Při ošetřování mastitid snad bude brzy existovat alternativa k tradičním antibiotikům. Výzkum se zabývá ve zvýšené míře s tzv. bakteriocinem. Jsou to bakteriální bílkoviny, které na základě určitých aminokyselin mohou rozrušovat buněčnou stěnu mastitidních zárodků. Podle Dr. Wilfrieda Woltera z Giessenu přichází v úvahu použití bakteriocinu v kombinaci s uzavěrem resp. naplněním struků jako náhrada za antibiotické preparáty k zasušení. V pokusech činily stupně vyléčení aktuálních mastitid s použitím bakteriocinu u *S. aureus* 66

%, u *Sc. agalactiae* 95 % a u *Sc. uberis* 100 %. Bakteriociny nejsou však účinné vůči všem druhům zárodků a nejsou vyloučeny i rezistence (VÚCHS, 2005).

2.3.4 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost

Mléčná užitkovost je geneticky podmíněna účinkem velkého počtu polygenů, tedy genů s malými účinky. Faktory, které ovlivňují množství a složení mléka, lze rozdělit na vnitřní a vnější.

a) Vnitřní faktory (genetické)

Z vnitřních vlivů je to vlastní genotyp zvířete, který je dán plemennou hodnotou rodičů. Dále mezi vnitřní vlivy lze zařadit plemennou příslušnost, fyziologii mléčné žlázy, činnost dýchací a zažívací soustavy, krevní oběh, činnost žláz s vnitřní sekrecí, stádium mezidobí, zdravotní stav, věk, živou hmotnost.

1. Vliv plemenné příslušnosti a užitkového typu

Rozdíly mezi užitkovostí různých plemen a typů jsou podmíněny hlavně geneticky a jsou výsledkem dlouhodobé šlechtitelské práce.

2. Vliv živé hmotnosti a velikosti dojnic

Zejména u dojného typu byl zjištěn kladný vztah mezi živou hmotností a mléčnou užitkovostí – zvýšení živé hmotnosti o 100 kg znamená zvýšení užitkovosti o 250 – 600 kg mléka. Tento vztah je hlavně vysvětlován schopností většího příjmu krmiva u větší dojnice a vedl v posledních letech k zvětšení rámce a hmotnosti holštýnského skotu.

Průběh růstu během odchovu jalovic ovlivňuje jejich tělesnou kapacitu a s ní související výkonnost a funkčnost celého organismu v produkčním období. Intenzita růstu během březosti jalovic ovlivňuje také velikost plodu a tělesnou kondici jalovic při otelení (Vacek, 1995).

Limitujícím faktorem optimálního odchovu jalovic je věk (ve vztahu k hmotnosti) při pubertě a při zabřeznutí. Při dosažení pohlavní dospělosti ve věku 8 až 9 měsíců (250 až 295 kg) a otelení v 21 až 23 měsících věku s hmotností 620 před a 560 kg po otelení je nutné zabezpečit denní přírůstek 907 g (Amburgh et al., 1991).

Jiná metoda pro stanovení optimální hmotnosti při 1. otelení vychází z průměrné hmotnosti krav ve věku 4 roků a více. Při 1. otelení by měla jalovice dosáhnout 85 % hmotnosti dospělé krávy (658 kg), tj. 560 kg (Vacek, 1995).

Většina autorů se shoduje v názoru, že jalovice otelené ve věku 23-24 měsíců docilují nižší mléčné užitkovosti v 1. laktaci i v dalších jednotlivých laktacích oproti později oteleným. V celoživotní užitkovosti a v relativní produkci mléka na 1 den věku však dříve otelené plemenice dosahují dříve otelené jalovice větší ziskovost za celé produkční období.

Rentabilita chovu jalovic je funkcí nákladů na krmný den v odchovu, věku při 1. otelení, mléčné užitkovosti a brakace mladých jaloviček a krav. Žádoucí 1. otelení jalovic ve věku 24 měsíců předpokládá zabřeznutí v 13 až 15 měsících. U holštýnských jalovic začíná puberta mezi 4.-5. měsícem věku, při tělesné hmotnosti cca 230 kg. Pro nástup puberty je rozhodující tělesná hmotnost, nikoliv věk. Jalovice by měly být zapuštěny ve věku 12-13 měsíců s minimální hmotností 340 kg. To představuje při porodní hmotnosti 36 kg dosažení průměrného denního přírůstku 820 g do věku 12 měsíců. Růst jalovic v prvním roce života, věk při zapuštění a počet inseminací na zabřezlou jsou nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují věk při 1. otelení (Ferguson, 1991).

3. Vliv věku dojnice a pořadí laktace

S věkem se užitkovost zvyšuje jako důsledek dospívání organismu a zvyšování hmotnosti, ale i rozvoje mléčné žlázy. Maximální laktace bývá dosaženo na 4. – 5. laktaci, v pozdějším věku opět výkonnost klesá. Obdobně je ovlivňována produkce mléka věkem i u samic jiných druhů.

4. Vliv věku dojnice při prvním zapuštění, porodu

Bylo prokázáno, že ve věku 22 – 34 měsíců na každý jeden měsíc vyššího věku při prvním otelení se zvyšuje užitkovost asi o 1 % - je nutné vést intenzitu odchovu s ohledem na ekonomiku, aby bylo možné zapuštění ve věku cca 18 měsíců při dostatečné hmotnosti (cca 400 kg).

5. Vliv úrovně reprodukce

Reprodukční ukazatelé ovlivňují podstatně mléčnou užitkovost – březost působí tlumivě od 5. – 6. měsíce, období říje působí přechodný pokles užitkovosti, negativně působí rovněž těžký, obtížný porod. Mléčnou produkci stimuluje vyšší počet mláďat a přiměřeně dlouhé mezidobí, které je v příčinné souvislosti s délkou laktace, protože délka laktace je převážně určena působením nové březosti zejména od 6. měsíce.

6. Vliv stání na sucho

Optimální doba 40 – 60 dní u krávy je potřebná k regeneraci mléčné žlázy a přípravy na další laktaci. Pokus realizovaný v Holandsku ukázal, že nezaprahlé krávy v následující laktaci daly za 305 dnů o 1548 kg mléka méně, než kontrolní zaprahlá skupina, u nezaprahklých byl zjištěn též zhoršený zdravotní stav vemene (Majzlík, 2008).

b) Vnější faktory

Z vnějších činitelů je to především výživa, úroveň odchovu, technologie chovu, systém ustájení, technika dojení, lidský faktor, mikroklima atd. (Louda, 1999). Dále sem patří věk při prvním otelení, stání na sucho, pořadí laktace (Stádník, Vacek; 2007).

1. Vliv výživy a krmení

Produkční schopnosti zejména dojnice se mohou plně realizovat při dostatečném zásobení energií a živinami. Důležitá je stabilita krmné dávky po celý rok, vyrovnanost krmné dávky se docílí snáze u zimní dávky než u letní s pastvou. Úroveň výživy a krmení musí odpovídat produkčním schopnostem zvířete – tím se rozumí úroveň produkce, při které nejsou narušeny plodnost, zdraví a přiměřená dlouhověkost. Je rovněž známý vliv krmiva na kvalitu a množství zejména tuku – důležitý je dostatečný podíl vlákniny. Vysoké dávky jadrných krmiv působí snížení tučnosti.

2. Vliv měsíce otelení

Je zřejmý zejména u stád využívajících pastvu – krávy otelené v zimních měsících nadojí více než telené na jaře a v létě vlivem přechodu na zelené krmení.

3. Vliv klimatických faktorů

Podstatně se projevuje teplotou – při teplotě nad 25 °C je omezován příjem krmiv, což se projevuje snížením produkce mléka i poklesem tučnosti.

4. Vliv zdravotního stavu

Mléčnou produkci snižují horečnatá onemocnění, zánět trávicí soustavy, ale i záněty škůry paznehtu, sekrece mléka reaguje i na případné poruchy výměny látkové. Zvláště podstatné ztráty mléka způsobuje zánět mléčné žlázy (mastitida) zapříčiněný jak infekčními, tak neinfekčními činiteli – mastitida je zjistitelná zvýšeným počtem somatických buněk v mléce.

5. Vliv dojení

Je dán pravidelností a četností dojení. Standardně je používáno dojení dvakrát za den. Je však prokázán příznivý vliv vyššího počtu dojení zejména u vyšší užitkovosti – při užitkovosti 20 kg/den dojením 3x denně užitkovost stoupá o 10 – 15 %, při užitkovosti 30 kg/den pak až o 20 %. Čtvrté dojení zvyšuje nádoj o 5 – 10 % (Majzlík, 2008).

Technologické systémy dojení však mohou negativně ovlivňovat zdraví a pohodu zvířat a následně i kvalitu produkovaného mléka. Výrazné zhoršení welfare způsobuje odezvu v podobě snížení užitkovosti, zhoršení kvality produktů a následně i zhoršení zdraví chovaných zvířat, případně i konzumentů takto získaných potravin (Novák a kol., 2001). Vliv prostředí je nezanedbatelný, neboť může způsobovat stres a tím negativně ovlivňovat kondici organismu (Fraser a Broom, 1990). Proto je nutné zavádět pouze takové technologické systémy, které budou akceptovat požadavky zvířat a tím budou dány předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti. Důležité je také vycházet z fyziologických poznatků o tvorbě mléka. Např. u prvotek se ještě vemeno dále vyvíjí a v porovnání se staršími dojnicemi mají ve vemeni proporcionálně nižší podíl sekrečního epitelu. A právě z tohoto hlediska by byla pro zvyšování mléčné produkce u prvotek vhodná vyšší frekvence dojení (Tančín, 2001). Důležité je provádět dokonalé dodojování, čímž se omezí výskyt zánětů mléčné žlázy a zvýší se obsah tuku v mléce.

Velmi významnou součástí chovatelských podmínek je ošetřovatel. Jeho zásahy mohou ovlivňovat produkci zvířat stejně významně, jako jiné, např. technologické podmínky

chovu. Důležitý je hlavně přístup ošetřovatele k zvířeti a jejich vzájemný vztah. Existují prokazatelné vztahy mezi chováním se ošetřovatele a užitkovostí zvířat. Bylo zjištěno, že přítomnost agresivního člověka během dojení nebo špatná manipulace ze strany ošetřovatelů včetně přítomnosti neznámých ošetřovatelů významně snížily mléčnou užitkovost dojnic v důsledku zvýšení podílu reziduálního mléka ve vemeni (Tančín, 2001). Právě z tohoto důvodu by mohl nástup krav na podojení podmíněný zvukovým signálem významně ovlivnit welfare dojnic tím, že by se snížila frekvence vstupů ošetřovatelů mezi zvířata za účelem výběru a nahnání nepodojených krav na dojírnu (Šoch, 2005). Při vysokých teplotách prostředí nastává u dojnic tepelný stres a nastupuje druhá chemická termoregulace, která se projeví poklesem intenzity metabolismu, dochází ke snížení produkce mléka a k omezení všech aktivit včetně pohybu (Šoch, 2005).

2.3.4 Dlouhověkost

Dlouhověkostí se rozumí schopnost dojnice dosahovat vyššího věku při zachování reprodukčních a užitkových vlastností. Dlouhověkost je nejvhodnějším ukazatelem pevné konstituce, protože jen dojnice konstitučně pevné se dožijí vysokého věku při pravidelném zabřezávání a vyhovující užitkovosti. Musí se spojovat s dlouhovýkonností. Ve stádě je třeba udržet pouze krávy nadprůměrné. Dlouhověkost je s plodností úzce spojena, protože pouze krávy pravidelně zabřezávající se mohou dožít vyššího věku (Louda, 2000).

Relativní význam „délky pobytu“ krávy ve stádě závisí na chovatelské strategii a podmínkách v daném chovu. Je třeba brát v úvahu i to, že starší krávy mají zpravidla větší zdravotní problémy (vemeno, končetiny) a náklady na léčení se zvyšují. Prodloužení délky pobytu krávy ve stádě snižuje potřebu odchovu jalovic pro obnovu základního stáda a snižuje náklady na odchov. Délka pobytu krávy ve stádě zvyšuje rentabilitu chovu. V užitkových chovech, které se nezabývají produkcí plemenného materiálu, lze dlouhý pobyt krav hodnotit vždy jako ekonomicky výhodný (Louda, 2000).

Nevýhody dlouhého pobytu krav ve stádě uvádí King (1970): Ačkoliv produkce je u starších krav vyšší, původová hodnota stáda je nižší, což může negativně ovlivnit cenu prodávaného plemenného materiálu. Výskyt některých chorob je ve vyšším věku častější. Po dosažení šesti let věku postupně klesá plodnost krav.

Vedle pozitivního vlivu vysoké užitkovosti, pravidelné plodnosti má na přežitelnost krav ve stádě vliv i jejich zevnějšek. Zavedení lineárního popisu umožnilo provedení řady vědeckých studií ukazujících vliv některých exteriérových znaků na délku pobytu krav ve stádě (Louda, 2000).

2.4 Welfare zvířat

Zabývá se zachováním základních podmínek života a zdraví zvířat a jejich ochranou před negativními činiteli, kteří mohou ohrožovat jejich zdraví, způsobovat jim bolest, utrpení a psychickou újmu. Ochrana zvířat proti týrání je v podmínkách ČR upravena příslušným zákonem a dalšími právními předpisy v aktuálním znění. Tyto zákony upravují např. (výživu, transport, plemenitbu, usmrcování aj.) (Internet 1, 2009).

Pro dosažení welfare (pohody zvířat) je nutné zajistit požadavky chovu, které byly navrženy Farm Animal Welfare Councilem v Anglii v roce 1993. Týkají se:

1. odstranění hladu, žízně a podvýživy zvířete

Povinností chovatele je zajistit zvířeti čistou, hygienicky nezávadnou vodu, v dostatečném množství a to bez výjimky. Zajištění výživy musí být v dostatečném množství, vhodné skladby (zastoupení vhodných krmiv a jejich struktura) respektující fyziologii daného druhu. Ohled musí být brán také na věk, zdravotní stav, pohlaví, stádium gravidity atd.

2. odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody

Každý chovatel má za povinnost zajistit zvířeti takové podmínky pro chov, aby zvíře netrpělo působením negativních faktorů (vítr, déšť, mráz, vysoké letní teploty, nízké zimní teploty aj.). Chovatel je povinný zvířeti zajistit vhodné ustájení a pohodlné místo k odpočinku.

3. odstranění příčin vzniku bolesti, zranění a nemoci

Pečlivost, starostlivost a prevence chorob by měly být základním pilířem každého uvědomělého chovatele. Zvíře by nemělo být vystaveno působení škodlivých činitelů (např. ostré hrany u krmného žlabu, nerovná a droplivá podlaha poškozující končetiny, cizí předměty

v krmivech, nehygienická napájecí voda, špatná technika manipulace se zvířaty aj.). Chovatel by měl vždy okamžitě umět zvířeti poskytnout první pomoc a zvíře neodkladně ošetřit. Pokud již předem ví, že je nutná profesionální pomoc, je povinen přivolat veterinárního lékaře a do doby jeho příjezdu by měl zvířeti v mezích svých schopností a znalostí pomoci. Neprofesionalita a přílišné sebevědomí může znamenat v mnoha případech (např. komplikovaný porod, poruchy trávení, intoxikace, infekce) těžkou újmu zvířete až jeho smrt. Základem správné koncepce chovu je prevence a základy dodržování pravidla 3D – desinfekce, desinsekce a deratizace.

4. možnost projevů normálního chování

Zajištění dostatečného prostoru pro chovaný druh a jeho dostatečné vybavení jsou úspěšnou cestou pro zdárný a efektivní chov zvířat. Velmi důležitý je kontakt mezi zvířaty a tvorba sociální hierarchie, která je pro daný druh charakteristická. Zde je nutné poznamenat, že mimo znalosti z výživy, genetiky, fyziologie, technologie a techniky chovu, by měl chovatel znát také základní etologické parametry daného druhu. Měl by také vědět např. kolik času tráví daný druh: krmením, napájením, spánkem, pohybem atd. Zvířata svými „gesty“, „pohyby“ a chováním mnohdy chovateli naznačují případný problém. Každý den se proto musí zvířata pravidelně kontrolovat. Měli bychom si také všimnout nepřírodných projevů, agrese a hledat jejich příčiny. Pouze zvíře chované ve vhodných podmínkách je schopno pravidelné reprodukce a produkce.

5. odstranění strachu a deprese (úzkosti)

Psychická pohoda je velmi důležitá u všech druhů zvířat. Strach a deprese mnohdy vedou k celkovému strádání zvířete, někdy až k jeho smrti. Velmi významnou roli hraje v tomto směru člověk, neboť ten by měl být klidný, všímavý, neagresivní, ale zároveň rázný a jistý (týká se zejména manipulace a zacházení se zvířaty). Zbytečné stresující situace vyvolávají u zvířete přirozenou fyziologickou odezvu. Ta může vyústit např. ve snížení nádoje u dojnice (adrenalin brání transportu oxytocinu krví do mléčné žlázy atd.), problémy s reprodukcí (nezabřezávání, embryonální mortalita, potraty atd.). Za neméně podstatné lze ale považovat i změnu psychiky (v důsledku úzkostného stavu), která může v nejkrajnějších případech u zvířete vést až v agresi. Znalost a pochopení chování je základem úspěšného chovu

(Internet 1, 2010).

2.5 Automatický systém dojení

2.5.1 Zavádění dojících robotů ve světě a v ČR

Vývoj nových materiálů a informačních technologií ve světě všeobecně dosáhl takového stupně, že jejich aplikace v zemědělství otevřela podmínky pro kvalitativně vyšší úroveň řízení a dosahování lepších výsledků zemědělské výroby. Jedním z příkladů plného využití vyspělých technologií je zavádění robotizace do chovu skotu a především do výroby mléka. Nejsložitější a zároveň nejcitlivější částí tohoto procesu je odběr mléka, čili dojení a vše co s tím souvisí až po jeho předání k průmyslovému zpracování.

První reálné pokusy úplné automatizace procesu dojení vznikaly v 70. letech minulého století v zemích, kde vzrostly náklady na mzdy dojičů a kde namáhavá a nepřetržitá práce na farmách dojnic začala limitovat kvalitu života farmářů. Nejrychlejší byl tento vývoj v Nizozemsku. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (Automatic Milking System - AMS) byl uveden do provozu v roce 1992 a na vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť (Havlík, 2007). Cílem bylo zvýšení produktivity, snížení celkových provozních nákladů na stádo dojnic a vytvoření manažerského nástroje ke zlepšení řízení stáda a optimalizaci chovu (Rytina, 2006).

Vývoj dojících robotů se nezastavil a v dnešní době jsou nejen jejich technické parametry, ale i spolehlivost a cena výrazně příhodnější než před 10 lety. Přesné statistiky počtu farem s dojícími roboty od roku 2003 nikdo nevede, ale z údajů výrobců lze odhadnout, že počátkem roku 2008 bylo celosvětově v provozu 5 500 dojících robotů (Havlík 2008) a o rok později toto číslo již přesáhlo hodnotu 10 000 (na začátku roku 2009 firma Lely překročila počet sedmi tisíc vyrobených robotů a firma Delaval oslavila v roce 2009 pět tisíc vyrobených robotů) (Machálek, 2009). Vedoucí firmou ve světě je nizozemská společnost LELY, která koncem roku 2009 dodala na trh již 9 000 jednoboxových dojících robotů Astronaut, v současné době již třetí generaci (Fabiánová a kol. 2010).

Rovněž v ČR se problém využití a správného provozování AMS stal velice aktuální, což svědčí o jeho nasazování do provozu (Havlík, 2008). První dojící robot byl instalován v listopadu 2003 na farmě Selektu Pacov a.s. V následujícím roce je osazena farma v Polici nad Metují (ZD Ostaš) dojícím tandemovým vícemístným robotem s 2x4 dojícími stánými Zenith a pak už následují další instalace (Machálek, 2009). Největší nárůst počtu instalací byl zaznamenán v letech 2006 a 2007, kdy bylo nově zavedeno shodně po 28 robotizovaných dojících stání. Tento výrazný nárůst byl způsoben celkem stabilní výkupní cenou mléka, posilováním koruny, příznivou zemědělskou a dotační politikou státu a nedostatkem kvalifikovaných dojičů (Machálek, 2009). V roce 2008 bylo v ČR již instalováno téměř 60 jednomístných robotů firmy Lely v 25 podnicích (Havlík, 2008). V provozu je také 6 čtyřmístných robotů RMS Zenith firmy Prolion a 2 dvojmístné a 2 jednomístné roboty Galaxy firmy Insentec. I firma DeLaval má v provozu 1 dojící robot a připravuje další instalace svého systému VMS. Ke konci roku 2009 bylo v ČR v provozu již 109 AMS (Vegricht, Fabiánová a kol., 2010).

2.5.2 Důvody pro a proti zavádění dojících robotů

Názory na tuto novou technologii dojení se různí nejen mezi zemědělskou praxí, ale i mezi odborníky a výzkumnými pracovníky nejen v ČR, ale i v zahraničí. Byla publikována celá řada prací s velmi rozdílnými výsledky. K získání podrobnějšího poznání této problematiky byl v roce 2000 schválen evropský projekt Implications of the Introduction of Automatic Milking on Dairy Farms (Důsledky zavádění dojících robotů na farmách dojnic). Na tomto projektu se podílely výzkumné ústavy z Belgie, Dánska, Holandska, Německa, Anglie a Švédska. Byly zkoumány následující oblasti možných dopadů využívání automatizovaného dojení: sociálně-ekonomické aspekty, kvalita mléka a prevence kontaminace mléka, účinnost automatického čištění vemene, zdravotní stav dojnic, využití v systémech s pastvou dojnic, management farem apod.. Ani výsledky tohoto rozsáhlého projektu, jehož řešení skončilo v roce 2004, však nejsou jednoznačné natolik, aby bylo možné dojící roboty doporučit, nebo odmítnout (Internet 3, 2010).

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

Pouze v ojedinělých případech jsou v provozu i větší farmy (např. farma pro 320 ks v Dánsku, stáj pro 500 ks ve Švédsku, Španělsku, Německu a v Itálii dokonce stáj na 1000 ks dojnic).

V ČR je situace poněkud jiná, protože na českých mléčných farmách jsou velké koncentrace dojnic (většinou 200-1500 dojnic). Hlavní motivací při rozhodování managementu je nedostatek kvalifikovaných dojičů ochotných pracovat v náročných pracovních a hygienických podmínkách mnohdy již od velmi časných hodin a v noci (např. při dojení 3x denně se běžně začíná dojit ve 2 hodiny v noci). Tento důvod převažuje i zvýšené náklady na litr mléka při dojení v AMS. Podle mnoha studií totiž zavedení dojnicích robotů zvyšuje náklady na litr mléka ve srovnání s konvenčními dojírnami (Internet 4). Téměř ve všech ekonomických modelech vychází náklady na litr mléka v průměru o 0,50 Kč vyšší než u konvenčního dojení v dojírnách (Machálek, 2009).

Pro zavedení dojícího robota svědčí následující skutečnosti:

1. Možnost dojení vícekrát denně zlepšuje kondici, zdravotní stav dojnic, zvyšuje kvalitu mléka.

Při správném řízení dojícího procesu je za pomoci robota možné dojit vícekrát než dvakrát denně. Zřejmě rozpornou skutečností totiž je fakt, že dnes jsou dojnice dojeny právě tak často jako např. před 30 lety přesto, že se dojivost za tu dobu více než zdvojnásobila. Tento problém vyniká zejména u vysoce produkčních zvířat. Etologické výzkumy ukazují, že dojnice až několik hodin před dojením, patrně v důsledku plných vemen, nezaléhají. To naznačuje možnost zlepšit jejich kondici, zdravotní stav a tím i kvalitu mléka dojením např. 4x denně. Tím se technologie dojení přiblíží k přirozenému rytmu, kdy dochází k odsávání mléka teletem. Zvýšení mléčné užitkovosti plynoucí z vyššího počtu dojení např. v kombinaci s automatickým krmným boxem je podle provozních zkoušek odhadováno na 10-20 %. Tento tzv. holandský systém kombinuje automatický krmný box (AKB) s robotizovaným dojením a komplex umísťuje do kontejneru, který lze přistavit ke stěně stáje. Ukazuje se, že plná automatika dojení pomocí robota je zajímavá i pro rodinné farmy s 60-100 dojnicemi, které pracují bez námezdní pracovní síly (Andrt, 2006).

2. Automatické a přesné vedení evidence umožňuje nastavit individuální podmínky pro každou dojnici, což znamená úsporu času, zlepšení zdravotního stavu a zvýšení dojivosti.

Mléčné roboty přispějí dále k celkovému upřesnění a plynulému vedení individuální evidence o dojnících ve stádě, především ve směru zlepšení kontroly dojivosti, včasného rozpoznání říje a zvýšení procenta zabřeznutí při včasné inseminaci, jakož i provádění orientační individuální kvalitativní analýzy mléka. Z hlediska zemědělského podniku spočívá význam robotizovaného dojení jednak v ulehčení práce i celkové úspoře pracovního času na 1 dojnici denně, jednak v možnosti dosažení vyšší dojivosti (Louda, 1999).

Při správném využívání všech důležitých informací, které robot předkládá, má zootechnik přesný přehled o tom, co se děje v jeho stádě. Zootechnik tak má možnost sledovat četnost návštěvy dojnice v robotu, její aktuální hmotnost, nádoj, kvalitu dojeného mléka, čas rozdojení, průtok mléka a to vše pro každou čtvrt' vemene. Všechny hodnoty a údaje jsou trvale uloženy a zálohovány (Šťastný, 2008).

Díky komplexnímu sledování dojnice jsou včas rozpoznávány příznaky řady onemocnění. Včasný zásah tak přináší rychlejší uzdravení s nižšími náklady na veterináře. Dochází rovněž k nižším ztrátám dojivosti léčených dojnic.

3. Přesun pracovní náročnosti z oblasti manuální do oblasti řídicí přináší lepší výsledky.

Výhodou dojícího robota je prostý fakt, že není potřeba dojiče a naháněče krav. Sehnat kvalifikovanou obsluhu do dojírny dnes přináší řadě chovatelů velké problémy. Starší generace odchází, nová se do zemědělství nehrne. Levné pracovní síly z východu mívají bohužel zpravidla nižší spolehlivost než domácí dojiči. Někdy farmáři ani nechtějí zaměstnávat někoho cizího (rodinné farmy). V takovém případě představuje dojící robot, který eliminuje to nejdražší na celém výrobním procesu – živou práci, ideální řešení (Kulovaná, 2001).

Z hlediska charakteru práce nastává výrazný přesun pracovní náročnosti z oblasti manuální do oblasti manažersko-řídicí. Chovatelská a šlechtitelská práce má pro správné vyhodnocení a následné rozhodování kompletní potřebnou datovou základnu, lze tedy mnohem rychleji dostat úroveň stáda na špičkovou úroveň (Kulovaná, 2001).

4. Vyloučení lidského faktoru z procesu dojení odstraňuje stres dojnic a znamená přechod z nuceného na dobrovolné dojení.

Krávy jsou velice citlivá zvířata na stres, a mnohé projevují neklid už jen z přítomnosti nevlídného ošetřovatele. Naháněči způsobují kravám stres, při kterém se zvyšuje hladina adrenalinu v krvi, jenž brání vyplavování oxytocinu. Dojící robot je pro krávy přístupný po celý den a dává jim volnost a možnost volby. V kombinaci s volným ustájením je tedy snadné krávy jednoduše motivovat, aby do robota vlezly dobrovolně několikrát denně. Robotické dojení vhodně stimuluje krávy pro produkci hormonu oxytocinu, který je nutný pro spouštění mléka a po celou dobu návštěvy v boxu jim přesně přiděluje granulované jádro a samotné dojení je na tolik šetrné, že ho krávy akceptují s úplnou samozřejmostí. Robot jim nezpůsobuje bolest, vrčí a syčí stále stejně, krávy si rychle zvyknou. Mnoho dojníc, které byly problémové při klasickém dojení, často vyloženě čekají, až odejde poslední člověk z dohledu, samy si v klidu dojdou do robota a bezchybně se podojí. Robot se stává součástí stáje a krávy mají i během dojení vizuální kontakt se stádem (Šťastný, 2008).

5. Úspora místa ve stáji.

Prostor pro umístění jednoho dojícího automatu s jedním stáním nezabere více jak 20 m² a obslouží stádo 70 – 100 krav. Dojírna pro takové množství krav si vyžádá znatelně větší prostor.

Dojící robot pro jedno stání lze snadno s minimem stavebních úprav integrovat na různá místa do všech existujících nebo nově budovaných volných ustájeních. K usazení stačí upravený prostor (cca 433 x 350 cm) se záchytnou betonovou vanou připojenou na kanalizaci, přípojkou vody, elektřiny (příkon 7 kW, 400 V), přívodem koncentrovaného krmiva a napojení na mléčné potrubí (Internet 7). Lze jej instalovat ve stáji nebo přilehle ke stáji a to takovým způsobem, že podlaha robotu je téměř ve stejné výšce jako podlaha stáje. To umožňuje kravám bezpečný a snadný přístup do dojícího robotu a z robotu ven. Dojící robot je napojen do mléčnice a do kanceláře s PC pomocí kabelového žlabu, který obsahuje mléčné potrubí a elektrické a datové kabely. Externí vzduchový kompresor dodává stlačený vzduch k provozu pneumatických systémů robotu (Šťastný, 2008).

Zavádění robotů přináší i své problémy:

1. Složitá technika zvyšuje pravděpodobnost poruchy a zvyšuje nároky na obsluhu.

Složitost techniky a jejího ovládní zvyšuje pravděpodobnost poruchy selháním lidského faktoru. Výběr obsluhy bude vyžadovat nejen hodnocení odborné úrovně, schopnosti rychle se učit, ale i odborné psychologické prověření adepta na spolehlivost a schopnost řešení krizových stavů.

Pravděpodobnost technické poruchy složitého systému musí být eliminována bezchybným dodržováním postupů údržby a pravidelných kontrol ze strany uživatele a zároveň zajištěním nejen pravidelného, ale především okamžitého nástupu k opravě ze strany dodavatele.

Vyřazení robota z činnosti byť na několik hodin už může přinést řadu organizačních, ekonomických, zdravotních a jiných problémů. Okamžitý záskok takového systému bude velmi problematický.

2. Problematické dojnice

U dojnic se vyskytují některé nedostatky, které lze šlechtěním optimalizovat. Při otázení 17 německých provozů s dojícími roboty, které znaky krav způsobují nejčastější problémy v dojení s roboty, většina z nich uvádí příliš hluboké vemeno, jež se častěji vyskytuje u krav s malým rámcem. Z dalších negativních vlastností jde o charakter, jenž má v systému AMS velký význam. Příliš temperamentní dojnice mohou poškodit gumové součásti dojící techniky a vnášejí neklid do stáje. K problematickým pak patří líné dojnice, které nejdou pravidelně k dojení a zůstávají v boxech. Při výběru prověřených býků pro inseminaci je důležité dávat pozor na končetiny, neboť kulhající krávy ne příliš často vyhledávají roboty. Vedle toho často dělají problémy struky příliš od sebe u předního vemene (Astronaut 2). Méně často pak se vyskytují zadní struky příliš k sobě blízko, takže nejdou laserem rozpoznat. Tento problém se vyskytuje daleko častěji u plemene holštýnského, kde jsou zadní struky umístěny blíže centrálnímu vazu. Vykazují-li dojnice vyšší dojitelnost za minutu, může robot podojit více krav a nadojit tak více mléka. Velký podíl na ekonomické úspěšnosti robotů má genetika stáda. Aby stádo bylo plemenářsky dobře funkční, je třeba všechny výše uvedené nedostatky krav vyrovnat cíleným připařováním špičkovými plemeníky (Adamová, 2008).

3. Investice do dojícího robota si může vyžádat další investice do prostředí chovu stáda.

Základní otázkou při volbě pro či proti zavedení dojícího robota je návratnost investic. Proto je z hlediska zavedení důležité, jak vyspělé je stávající prostředí a kolik dalších investičních nákladů si zavedení robota vyžádá, aby bylo dosaženo maximálně vhodných podmínek pro jeho efektivní funkci. Nutnost zajištění náhradního zdroje elektrické energie a zajištění náhrady výroby stlačeného vzduchu v dnešní době není problémem.

Návratnost investic je zajištěna především ideálním prostředím pro dojnice:

- stáje s vnějším klimatem znamenají úsporu investic, stálé skupiny zvířat s vlastním stálým prostorem a individuálním životním režimem,
- vyšší projev genofondu zvířat (15 – 20% nárůst užitkovosti) oproti nutnosti přehánění stádo dvakrát denně ze studené stáje do temperované dojírny, což přináší termoregulační stres, a tím snížení dojivosti,
- výrazně lepší zdravotní stav zvířat. Nízká četnost mastitid znamená vyšší produkci stáda a zároveň úsporu za veterinární úkony (Kulovaná, 2001).

Důvody farmářů pro zavádění dojících robotů

Dle průzkumu provedeného na 19 farmách s dojícími roboty v Rakousku vyplývá, že rozhodnutí o zavedení automatizovaného dojení vycházelo především ze sociálních hledisek. Podle pořadí významnosti se jednalo o zvýšení kvality života farmářů, snížení namáhavosti práce, dosažení flexibility při vazbě na časové termíny, snížení potřeby práce na dojení a ošetřování krav, zlepšení zdravotního stavu vemene, zájem o techniku, výstavba nové stáje, ekonomika výroby mléka a zvýšení užitkovosti krav (Kvapilík, 2009).

2.5.3 Popis a funkce dojícího robota

Nejrozšířenějšími dojícími roboty ve světě jsou jednoboxové systémy nizozemské firmy Lely. Poslední model, uvedený na trh, je Lely Astronaut A3. Jde o dojící systém s jedním stáním, který nahrazuje nejen dojiče, ale zajišťuje kompletní automatizaci celého

procesu získávání mléka. Skládá se z rámu, tenzometrické váhy, patentovaného ramena robota (modulu), který obsahuje patentovaný laserový vyhledávací systém, nasazovací systém a systém pro očištění struků vemena, zařízení a systém pro dávkování koncentrovaného krmiva, frekvenčně řízené vakuové a mléčné čerpadlo a elektronický pulzační systém (Kulovaná, 2001).

Astronaut A3 je zhotoven z nejmodernějších materiálů jako jsou ušlechtilá ocel nebo karbonová vlákna, dále je vybaven kuličkovými ložisky, jejichž mazací náplň má stejnou výdrž jako je životnost robota. (AGRO-partner, 2010).

Box je místo v dojícím robotu, ve kterém kráva stojí v průběhu dojení. Podlahu tvoří váha, která kromě přesné hmotnosti dojnice také určuje její polohu v robotu, resp. těžiště, což je důležité při navádění ramene. Prostorný box s měkkou gumovou podlahou zaručuje optimální komfort dojnic. Uvnitř boxu se dojnice vždy může volně pohybovat a nikdy na ni není vyvíjen žádný nátlak, což je základní podmínkou pro svobodný pohyb dojnic. Pozice dojnice je detekována senzory, zabudovanými v podlaze, která je zároveň váhou. Váha v podlaze zjišťuje hmotnost dojnic při každém dojení. Kromě toho mohou být boxy uspořádány tak, aby byl zajištěn optimální pohyb dojnic. Měkká gumová podlaha zaručuje, že dojnice mají dobrou oporu, což zvyšuje jejich stabilitu. Použití měkké gumy zlepšuje zdraví paznehtů a navíc i stimuluje pohyb dojnic v celé stáji (AGRO-partner, 2010).

X-Link je dotyková obrazovka, která je součástí boxu a slouží umožňuje obsluhu robota provádět veškerá nastavení přímo na robotu (Šťastný, 2008). Umožňuje chovateli dojnic snadno sledovat, kontrolovat a měnit všechna důležitá specifická nastavení robota. Kromě toho jsou na displeji X-linku zobrazována všechna důležitá upozornění vztahující se k dojení a kvalitě mléka. X-link má velkou vlastní paměť a je připojena k robotu přes CAN bus. X-link tvoří rozhraní mezi T4C manažerským systémem a robotem Astronaut A3. Software robota může být snadno aktualizován použitím USB klíče. Díky dostatečné vnitřní paměti X-linku může dojící robot Astronaut A3 pracovat autonomně, tj. pokračovat v dojení i v případě, když jsou manažerský program a PC mimo provoz (Lely, 2010).

Robotické rameno je hlavní mechanickou částí robota. Pneumatické píсты a speciální zavěšení k boxu zajišťují přesný a rychlý 3D pohyb ramene. Jeho hlavními součástmi jsou pulsátory 4Effect[®], laserový zaměřovač sTDS, systém spojení pomocí naklápěcích čítek a další zařízení. Ramenem prochází také mléčné a vzduchové hadice (Šťastný, 2008).

Vlastnosti robotického ramena Lely Astronaut:

- výjimečně pevná konstrukce,
- dozoruje celý proces dojení a pokud je potřeba provádí úpravy během pouhých několika sekund,
- zabraňuje upadnutí skopnutého strukového násadce na špinavou podlahu,
- po dobu mimo dojení jsou strukové násadce uloženy pod krytem,
- umožňuje trojrozměrné pohyby ramena ve velkém rozsahu,
- umožňuje přizpůsobení strukových násadců i pro širší rozpětí vzdálenosti struků,
- chrání zařízení dojícího stání proti síle ve všech směrech,
- všechny pohony ramene jsou zajišťovány prostřednictvím vzduchem poháněných pístů, což dává záruku nejvyšší možné bezpečnosti potravin a zvířat,
- rovněž horizontální pohyb ramena je ovládaný vzduchem, což zajišťuje dostatečnou reakci při náhlé změně polohy dojnice,
- pro zajištění ideálního nastavení pulsace je 4Effect pulsátor umístěný blízko ke strukovým násadcům,
- pro zajištění nejlepších podmínek dojení je v ramenu umístěna nádrž pro vytváření zásoby vakua co nejbliže strukových násadců,
- použity nejkvalitnější a nejodolnější materiály, například kryt ramena je zhotoven z titanu,
- chrání mléčné potrubí během celého procesu dojení,
- minimalizovaný počet pohyblivých dílů zvyšuje provozuschopnost a spolehlivost celého systému (Lely, 2010),
- masivní konstrukce kombinovaná s jemnými vlastnostmi pneumatického systému, rameno robota dobře odolává někdy nepříliš přívětivému zacházení ze strany zvířete.

Funkce robota při procesu dojení

1. Identifikace dojnice

Pokud je robot připraven k dojení, do boxu vstoupí kráva (zavřou se za ní zadní dvířka) a pomocí transponderu, který má kráva na obojku, proběhne nejprve její identifikace a prověření, zda má být dojena. Pokud tomu tak není, otevřou se přední dvířka a kráva je vypuštěna ven (Kulovaná, 2001).

2. Vyhodnocení pohybové a ruminační aktivity

K robotu je dodávána řada infračervených identifikačních přívěsků pro identifikaci a měření aktivity dojnice. Lely Qwes-HR měří fyzickou i ruminační aktivitu a poskytuje užitečné informace o zdraví dojnice.

3. Vyhodnocení tělesné teploty dojnice

Zajišťuje zařízení Lely Gravitor.

4. Zjištění hmotnosti dojnice a vyhodnocení tělesné kondice

Zvíře stojí na plošině, která snímá aktuální změny jeho těžiště. Bezdotykový systém prostřednictvím vážící jednotky, umístěné pod podlahou, zjišťuje okamžitou polohu dojnice a předává informace systému, který nastaví čistící kartáčky a po očištění nastaví strukové nástavce přesně pro přítomnou dojnici. V prostoru robota tedy není žádná zábrana, která by mohla být příčinou stresu při dojení. Vážící jednotka snímá hmotnost zvířete při každé návštěvě robota (Rytina, 2006).

5. Přidělení poměrné dávky koncentrovaného granulovaného krmiva.

Podle provedené identifikace a zjištěné kondice dojnice je určena a přidělena poměrná dávka koncentrovaného granulovaného krmiva. Na tyto granule je proveden nástřik tekutých krmných doplňků, který zajišťuje dávkovač Lely Titania.

6. Jednotlivé operace procesu dojení probíhají po vsunutí ramene pod dojnici.

a) Čištění a stimulace struků.

V dalším kroku vsune pohyblivé rameno dojící modul pod krávu. Poté se vyklopí rotační protiběžné válcové kartáčky (zhotovené z jemného, ke strukům šetrného materiálu) a očistí postupně všechny struky až k vemenu. Pak se vrátí válečky do výchozí pozice a jsou očištěny roztokem vody a dezinfekčního prostředku.

Kartáčky pro přípravu vemena jsou prokazatelně nejúspěšnějším systémem z hlediska welfare dojnic, hygieny, kvality mléka a optimální charakteristiky stimulace. Masážní účinek samotného čištění je dostatečnou stimulací pro spuštění tvorby oxytocinu (kartáče mají spirálovitě dva stupně tvrdosti štětín, zároveň s očištěním struk masírují), a tím i pro přípravu vemene pro optimální uvolňování mléka. Délka i počet očištění jsou nastavitelné individuálně

pro každou krávu i jednotlivý struk. Pokud má kráva například jeden struk zraněný, může se dočasně jeho čištění omezit (Kulovaná, 2001).

b) Navigace dojící soupravy pomocí laseru a postupné nasazování strukových násadců.

Po očištění kartáčky a provedení přípravy a stimulace provede detekční systém (static Treat Detection System - sTDS) skenování celé spodní část vemena k určení pozice každého jednotlivého struku. Současně provádí porovnání za posledních 8 dojení. Po ukončení skenování se vyklopí zadní strukové násadce. Přesným snímačem s třípaprskovým laserem je postupně určována pozice jednotlivých struků s následným nasazováním strukových násadců (SN). Nejprve dojde k nasazení zadního SN, následně druhého zadního a obou předních. Nasazování je rychlé a probíhá vždy ve stejném pořadí (AGRO-partner, 2010).

SN jsou spojeny s manipulačním modulem pouze snímacími lanky a mléčným potrubím. SN jsou tedy volně zavěšeny a kopírují téměř neomezeně všechny pohyby krávy. Díky vzájemné pohybové nezávislosti jednotlivých SN neexistuje žádný problém s jejich nasazením na úzké nebo široké vemeno. Pokud po nasazení není zjištěn průtok mléka, následuje sejmutí daného SN a opětovné nasazení. Během dojení jsou všechny funkce průběžně sledovány. Pokud kráva jeden SN srazí, dochází k okamžité korekci a jeho znovu nasazení do 10 vteřin. Po nasazení SN následuje oddojení prvních stříků a jejich oddělení. Průtok mléka je měřen zvlášť od jednotlivých čtvrtí vemene a stejně tak probíhá i snímání jednotlivých SN.

Celý proces dojení a vysokou kvalitu mléka sleduje systém **Milk Quality Control** (MQC), který měří barvu mléka (měří celé viditelné spektrum barev), vodivost, průtok a řídí podtlak. Měří také dobu potřebnou pro celé dojení, dobu potřebnou pro rozdojení, množství nadojeného mléka (nádoj) a rychlost dojení (dojitelnost). Určuje sejmutí SN po překročení prahové hodnoty průtoku mléka z dané čtvrti vemena. Dojení naprázdno je tak zcela vyloučeno. Po ukončení dojení je nástřikovým zařízením provedena dezinfekce struků a kráva je předními dvířky vypuštěna směrem ke krmišti (Kulovaná, 2001).

Pravidelným odběrem vzorku mléka z každé čtvrti a reakcí se speciálním činidlem lze stanovit přítomnost somatických buněk. MQC může po celou dobu dojení sledovat on-line i počet somatických buněk v jednotlivých čtvrtích vemena. Toto zařízení rovněž umožňuje určit, kdy a u které dojnice jen třeba změřit počet somatických buněk, což z něj vytváří silný nástroj pro prevenci a udržování optimálního zdraví vemen dojnic.

Pokud je pomocí vestavěných mikrofonů zjištěno přisávání vzduchu (např. při skopnutí SN krávou) je okamžitě v příslušném SN zastaven podtlak a SN je znovu nasazena. Nehrozí tak přisávání okolních nečistot (Šťastný, 2008).

Během dojení nestojí dojnice nikdy klidně. Její pozice je neustále ověřována prostřednictvím podlahových senzorů. Rameno tak mění polohu podle její momentálního postoje. Kráva se tak může uvnitř boxu pohybovat podle potřeby. Díky průběžnému vyhodnocování těžiště dojnice je rameno schopno přesně sledovat pozici jejího vemena.

c) Optimalizace nastavení dojení podle individuální potřeby dojnice

Každá dojnice je jedinečná a vyhovuje jí jiné nastavení k zajištění jejího optimálního podojení. Zařízení **Lely 4Effect pulzátor** provádí nastavení podtlaku a pulzace odděleně pro každou čtvrt' vemena. Individuálním nastavením pulzace při dojení pro každou čtvrt' vemene jednotlivých dojnic se dosahuje minimalizace času pro podojení. Výsledkem je pak i zlepšené zdraví mléčné žlázy a menší stres pro celé vemeno. Pulzace se reguluje ve vztahu k průtoku mléka z každé čtvrti vemena samostatně. Úroveň průtoku je průběžně ověřována prostřednictvím systému kontroly kvality mléka (MQC). Pulzátor reaguje na okamžitý průtok mléka změnou frekvence, kterou přizpůsobuje tak, aby byla dosažena optimalizace rychlosti dojení u jednotlivé čtvrti. Výsledkem jsou kratší doba pro podojení a tím zvýšení kapacity robota o 7%. Samostatné snímání strukových násadců zamezuje předofování (dojení naprázdno) struků. Nastavení pro 4Effect probíhá automaticky během dojení stáda (skupiny), chovatel však může provádět i individuální nastavení (AGRO-partner, 2010).

d) Oddojení kalibrovaného množství mléka a automatická detekce abnormálního mléka

Pro zajištění maximální kvality mléka jsou první odstříky mléka svedeny do malých sběrných kanálků a jsou odděleny od dalšího mléka. Po ukončení dojení je toto "první" mléko vyfouknuto do odpadního systému. Po celou dobu dojení protéká mléko skrze MQC (Milk Quality Control), kde je měřena jeho vodivost, průtok a barevné spektrum. Systém tak bezpečně zjistí i minimální změny v kvalitě a upozorní na ně obsluhu. V případě závažného problému (krev, kolostrum, těžký zánět) je mléko automaticky separováno do sběrných nádob. Mléko z jednotlivého dojení je shromážděno do odměrné nádoby a po sejmutí posledního strukového násadce změřeno a odčerpáno mléčným tlakovým potrubím do chladicího tanku. Díky systému MQC je spolehlivě zachyceno veškeré nestandardní mléko

(mlezivo, mléko veterinárně ošetřovaných krav, atd.) a odděleno od kvalitního mléka. Do mléčného tanku tak přichází pouze naprosto čisté a zdravé mléko (Šťastný, 2008).

Po úplném vydojení jednotlivé čtvrtě je čiška sundána, čímž se zabraňuje zbytečnému předoiování a každý struk je desinfikován emulzí z trysky (Šťastný, 2008).

Během dojení je možné rovněž prostřednictvím automatického separátoru oddělit části nádoje, např. kolostrum pro telata.

e) Dezinfekce struků po postupném sejmutí strukových násadců

Po skončení dojení je každá čtvrt' vemene sprejována. Toto zakončuje celý dojící proces a zajišťuje optimální zdraví vemene.

f) Automatický čistící a desinfekční systém

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

Lely Wash provádí čištění v několika stupních:

- a) Třikrát za den (vždy po 8 hodinách), je prováděno hlavní čištění celého systému. Sestává se z proplachu, hlavního čištění vařící vodou a čisticím prostředkem (při sníženém podtlaku a za podpory stlačeného vzduchu, toto zvyšuje teplotní účinnost o 13 °C) a následného proplachu studenou vodou. Během hlavního čištění je robot a mléčné potrubí k chladicímu tanku čištěny současně. Celková doba čištění trvá 12 minut. V případě robota s více stáními je to až 20 minut.
- b) Po každých 10 dojeních je prováděn meziproplach.
- c) Po každém nestandardním nádoji, kdy dochází k oddělení mléka, je proveden proplach, tzv. separační čištění, které trvá 2,5 minuty.

- d) Pokud v nastaveném časovém intervalu nedojde k žádnému dojení, je automaticky proveden proplach.
- e) Po každém dojení je provedeno vysoce účinné pročištění, které trvá v průměru 8 vteřin. Jde o čištění párou pomocí systému **Lely Pura**, které zabíjí 99 % všech bakterií uvnitř strukových násadců bez použití chemikálií. Nabízí tím maximální bezpečí z hlediska vemena a jeho zdraví, bezpečnosti potravin a životního prostředí. Zbylé necelé 1% bakterií, které přežijí, nepatří do skupiny patogenních kmenů. Toto čištění je prováděno po každém dojení, kdy se horkou párou vyčistí strukové násadce, a pak následuje krátký proplach studenou vodou (Kulovaná, 2001; AGRO-partner, 2010).

7. Řídicí program robota

Veškeré údaje a naměřené hodnoty jsou po každém dojení odeslány a uloženy do databáze a prostřednictvím řídicího programu robota **Lely T4C** a jsou na PC k dispozici ošetřovateli a zootechnikům. Ve spojení s MQC poskytuje komplexní a plnohodnotné informace o kvalitě mléka a tedy i o zdravotním stavu dojnice. V kombinaci s aktuální hmotností, nádojem, četností návštěv a dalších ukazatelů má zootechnik jasný přehled o zdravotní situaci ve stádě a je automaticky upozorněn, která dojnice si vyžaduje zvláštní pozornost. Tento program zároveň přepočítává podle dojivosti a laktačních dnů dávku jádra, kterou má dojnice při návštěvě v robotu dostat. Naprostá většina nastavení je možná v rámci stáda, skupiny i jednotlivých zvířat (Šťastný, 2008).

Lely T4C používá jednak vestavěné senzory do robota, např. Lely MQC ke kontrole kvality mléka nebo Lely Gravitor k vážení, systémy snímání aktivity krav, ale i data vytvářená robotem - např. o chování dojnic, jejich pohybové aktivitě, aktuální hmotnosti, frekvenci návštěv robota, spotřebě koncentrovaného krmiva, času dojení jednotlivých čtvrtí vemena, měrná vodivost mléka z jednotlivých čtvrtí, rychlost dojení, barevné odchylky mléka aj. Poskytuje všeobecný přehled o stádu a umožňuje rychlou analýzu dat (kontrola stáda včetně správně organizovaného zobrazení a obsáhlých grafických znázornění) (AGRO-partner, 2010). Pokud se náhle vyskytnou změny nebo některá z hodnot neodpovídá nastavenému standardu, je tento údaj zaznamenán na alarmním seznamu (Kulovaná, 2001).

Obsluha robota komunikuje s řídicím programem prostřednictvím obrazovky X-Link, která je integrována v těle robota. Farmář si tedy může aktuálně zobrazit příslušná data o jednotlivých dojnících, zadávat pokyny dojicímu zařízení a řešit chybová hlášení přímo ve stáji (Rytina, 2006). Řídicí program tak dodává chovateli všechny potřebné aktuální informace o jednotlivých zvířatech, jejich skupinách, celém stádu, které zpracovává, vyhodnocuje a ukládá do paměti a v použitelné podobě předává chovateli k posouzení a jejich dalšímu využití ke správnému rozhodování, operativní činnosti i dlouhodobé koncepční práci. Počet dojících robotů připojených a řízených jedním počítačem není omezen (Internet 2).

8. Kontrola užítkovosti dojnic

Součástí robota je i systém **Lely Shuttle**, který slouží pro potřeby kontroly užítkovosti dojnic. Jeho součástí je jednotka odběru vzorků, která automaticky odebírá vzorky mléka z každého dojení během doby kontroly a plní je do standardizovaných vzorkovnic – lahvíček. Jednotka Lely Shuttle je oficiálně uznána sdružením ICAR pro kontrolu užítkovosti. Vzorky mléka jsou dodány kontrolní plemenářské organizaci společně s datovými soubory zahrnující čísla dojnic, jejich nádoje a dobu dojení (AGRO-partner, 2010).

9. Monitorování práce bachoru

Hi-Tag je speciální obojek monitorující práci bachoru. Jeho součástí je malý mikrofón umístěný na krku dojnice, který snímá zvuky bachoru. Tyto informace se ukládají do paměti přímo v obojku. Hi-Tag spolupracuje se systémem identifikace krav dojícího robota, takže při nejbližší příležitosti jsou informace předávány do počítače. Speciálně vyvinutý software vyhodnocuje práci bachoru. Využívá skutečnosti, že změny v přežvykování a nedostatečná činnost bachoru jsou první známkou potenciálních problémů skotu. Systém tedy upozorní chovatele například na blížící se porod (ruminace před porodem ustává), chyby v krmné dávce či individuální zdravotní stav jednotlivých dojnic (AGRO-partner, 2010).

10. Alarmní systém

Jelikož dobře fungující systém nevyžaduje stálou přítomnost ošetřovatele, byl vyvinut spolehlivý **systém alarmů**, které v nepřítomnosti obsluhy dokáže informovat o vzniklém problému, vyžadující okamžitou asistenci člověka. Je-li za provozu detekována chyba nebo

porucha, je o ní ošetřovatel okamžitě informován, obvykle telefonicky. Pokud se jedná o kritickou závadu, která by ohrozila bezpečnost nebo kvalitu dojení, systém robota zastaví a vyčká na zásah obsluhy (Šťastný, 2008).

11. Optimalizace výkonu robota

DLM je program, který kalkuluje vztah mezi koncentráty a mléčnou užitkovostí. Cílem kalkulace je optimální čistý (netto) výsledek mezi náklady a profitem. Základem výpočtu je fakt, že každý další dojnici přidělený kilogram koncentrátu by se měl projevit v určitém navýšení dojivosti, nikoliv však za každou cenu. Jinými slovy ekonomicky optimální dojivost není maximální dojivost. Program hledá v tomto vztahu optimum, navíc určuje přesné časy dojení ve vztahu k maximalizaci výkonu robota (AGRO-partner, 2010).

Systém ovlivňuje prostřednictvím sledování parametrů užitkovosti a dávkování koncentrátu individuální profit každé dojnice. Cenu mléka a cenu krmiv je třeba zadat předem a aktualizovat. Jednou z nových funkcí, která je důležitá pro také pro přesnost systému DLM, je on-line měření úrovně mléčného tuku a proteinu. Mléko je při každém dojení (v jeho průběhu) opticky analyzováno. Novým parametrem je ukazatel hladiny tuku a proteinu. Koncept tohoto optického zařízení je založen na faktu, že každá dojnice má geneticky determinovaný rejstřík různě velikých tukových kuliček ve svém mléce. V zařízení s optickými senzory kontroly kvality mléka (tzv. MQC 2 systém) se provádí i optické měření hodnoty tuku a proteinu v mléce. Systém je na základě laboratorních analýz kalibrován individuálně pro každou dojnici. Podle údajů výrobce odhalí nejnovější optické měření až 99 % nestandardního mléka, které protéká senzory, což dovede např. zachytit mastitidu již v rané fázi (Rytina, 2010).

2.5.4 Závěrem

Dojící robot je technologií budoucnosti pro všechny farmy, které se zabývají chovem dojnic. Dokáže optimalizovat náklady na výrobu mléka spolu s vysokou kvalitou produktu. Je maximálně tolerantní k potřebám dojnic při dojení, umí odhalovat zdravotní problémy zvířat již v počátečním stadiu a včasným zásahem předcházet ekonomickým ztrátám i jejich strádání. Přináší farmářům maximální komfort a časové úspory. Určitou brzdou pro jeho masivnější nasazování jsou pořizovací náklady a rychlost jejich návratnosti za současných

podmínek na trhu. Problémem není ani tak náročnost obsluhy, jako spíše určité riziko při vyřazení systému z provozu byť na krátkou dobu a závislost na velmi rychlém servisním zásahu. Nutností je zajištění náhradního zdroje elektrické energie, což však není vůbec problém.

3. Materiál a metody

Cílem diplomové práce je vyhodnotit produkční a reprodukční ukazatele v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o. a výsledky podniku porovnat s celorepublikovým průměrem u holštýnského plemene.

Produkční a reprodukční ukazatele výše zmíněného podniku byly sledovány v průběhu posledních 10 let. Od roku 2008 jsou dojnice dojeny automatickým systémem dojení – dojícím robotem Lely Astronaut A3. Do roku 2008 byly dojeny klasickým tandemem.

Podklady pro vyhodnocení byly získány ze zootechnicko-plemenářské evidence podniku a z výsledků kontroly užitkovosti za jednotlivá období poskytovaných ČMSCHS.

Tabulky a grafy interpretující výsledky byly zpracovány pomocí programu Microsoft Excel.

3.1 Charakteristika podniku

Zemědělský podnik AGROBOS Slatina, s.r.o. se nachází ve Středočeském kraji, v nadmořské výšce 250 m n. m. Farma hospodaří na 1 250 ha půdy (většina půdy se pronajímá, ve vlastnictví je pouze zanedbatelná část). Ředitelem podniku je pan Ing. Cimetrman, pracuje zde 25 zaměstnanců.

Rostlinná výroba

Na farmě se pěstuje obilí (pšenice, ječmen) a krmné pícniny pro skot (vojtěška).

Živočišná výroba

Na farmě je chováno 160 - 180 ks dojnic, dále se zde nachází odchovna jalovic. Býčci se zde nevykrmují, jsou prodáváni ve věku 1 měsíce na výkrm do zahraničí. Všechna zvířata na farmě jsou holštýnského plemene, pochází z převodného křížení. Chov na této farmě je prostý IBR.

Ustájení pro dojnice je volné se stlanými boxovými loži. Vyhrnování chlévské mrvy z hnojných chodeb je prováděno traktorem s vyhrnovací radlicí.

Organizační struktura

Ředitel farmy: Ing. Cimrman

Hlavní zootechnik: Emília Biskupová

Veterinární péče + inseminace: MVDr. Emil Bernardy

Výživářský zookonzulent: Ing. Kadečka

4. Výsledky

4.1 Výsledky reprodukce – jalovice

Tabulka č. 1: Výsledky reprodukce u jalovic

Výsledky reprodukce stáda v jednotlivých letech - jalovice				
rok	břez. po 1. ins.	bř. po všech ins.	ins. index	věk otelení
2000	71,2	73,6	1,3	823,6
2001	63,2	61,7	1,5	845,4
2002	82,4	80,6	1,4	827,8
2003	65,1	60	1,6	800,7
2004	51,9	51,1	1,7	726,7
2005	78,5	75,3	1,4	728,6
2006	49,4	50,7	1,6	733,5
2007	58,8	59,2	1,9	721,5
2008	60	66,7	1,7	757,7
2009	65,8	66,4	1,5	749,1

Procento zabřezávání po 1. a po všech inseminacích

Z výsledků v tabulce č. 1 je patrné že % zabřeznutí po inseminaci značně kolísá, ale spíše se snižuje.

Co se týče zabřezávání po 1. inseminaci, nejvyššího procenta (82,4 %) bylo dosaženo v roce 2002. Nejnižší procento zabřezávání bylo dosaženo v roce 2006 (49,4 %). V roce 2009 to činilo 65,8 %.

U zabřezávání po všech inseminacích je situace podobná. Nejvyššího procenta (80,6 %) bylo dosaženo v roce 2002. Nejnižší procento zabřezávání bylo dosaženo v roce 2006 (50,7 %). V roce 2009 průměr činil 66,4 %. Z výše uvedených údajů vyplývá, že procento zabřeznutí po všech inseminacích je nepatrně vyšší než zabřezávání po 1. inseminaci.

Inseminační index

Z výsledků v tabulce č. 1 je patrné, že se inseminační index zvyšuje. Nejnižší byl v roce 2000 (1,3) a nejvyšší v roce 2007 (1,9). V roce 2009 činil inseminační index 1,5.

Věk při 1. otelení

Z výsledků v tabulce č. 1 je zřejmé, že věk 1. otelení u jalovic se od roku 2000 do roku 2004 postupně snižoval a v posledních 6 letech kolísá mezi 726,7 – 757,7 dny. Nejvyšší průměrný věk při 1. otelení byl zaznamenán v roce 2001 (845,4 dní) a nejnižšího věku při 1. otelení bylo dosaženo v roce 2007 (721,5 dní).

4.2 Výsledky reprodukce – krávy

Tabulka č. 2: Výsledky reprodukce - krávy

Výsledky reprodukce stáda v jednotlivých letech - krávy						
rok	břez. po 1. ins.	bř. po všech ins.	service perioda	interval	insem. index	mezidobí
2000	56,4	54,7	107,5	85,3	1,7	377,2
2001	60,3	56,2	115,1	86,7	1,7	390,5
2002	58	56,5	130,9	101,6	1,8	390,3
2003	52,3	48,4	128,6	100,4	2	406
2004	39,4	37,9	120,3	82,1	1,9	396,1
2005	51,8	53,3	107,5	80,1	1,7	396,4
2006	42,1	45,3	135,8	97,6	2,1	387,1
2007	46,7	50	154,8	108,9	2,2	398,1
2008	49,2	47,8	135,1	107	1,7	418,1
2009	43	47,4	145,9	90,5	2,3	417,2

Procento zabřezávání po 1. a po všech inseminacích

Z výsledků v tabulce č. 2 je patrné že % zabřeznutí po inseminaci kolísá, ale spíše se snižuje.

Co se týče zabřezávání po 1. inseminaci, nejvyššího procenta (60,3 %) bylo dosaženo v roce 2001. Nejnižší procento zabřezávání bylo dosaženo v roce 2004 (39,4 %). V roce 2009 to činilo 43 %.

U zabřezávání po všech inseminacích je situace podobná. Nejvyššího procenta (56,5 %) bylo dosaženo v roce 2002. Nejnižší procento zabřezávání bylo dosaženo v roce 2004 (37,9 %). V roce 2009 to činilo 47,4 %. Z výše uvedených údajů vyplývá, že procento zabřeznutí po všech inseminacích je nepatrně vyšší než zabřezávání po 1. inseminaci.

Service perioda

Z výsledků v tabulce č. 2 je patrné, že délka service periody u krav se zvyšuje. Nejnižší hodnotu zaznamenala v letech 2000 a 2005 (107,5) a nejvyšší byla v roce 2007 (154,8). V roce 2009 délka service periody činila 145,9 dní.

Inseminační interval

Z výsledků uvedených v tabulce č. 2 je patrné, že inseminační interval u krav kolísá. Nejnižší byl v roce 2005 (80,1 dní) a nejvyšší v roce 2007 (108,9 dní). V roce 2009 byla délka inseminačního intervalu 90,5 dní.

Inseminační index

Z výsledků v tabulce č. 2 je patrné, že inseminační index kolísá, ale spíše se zvyšuje. Nejnižší byl v roce 2000, 2001, 2005 a 2008 (1,7) a nejvyšší v roce 2009 (2,3).

Délka mezidobí v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 2 je zřejmé, že se délka mezidobí u plemenic v podniku zvyšuje. Nejnižší byla v roce 2000 (377,2 dní) a nejvyšší v roce 2008 (418,1 dní). V roce 2009 byla průměrná délka mezidobí 417,2 dní.

V porovnání s celorepublikovým průměrem u holštýnského plemene je ukazatel mezidobí v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o. lepší. V roce 2000 je lepší o 28 dní, s přibývajícím lety se rozdíl ve dnech sice snižuje, ale přesto je v roce 2009 lepší o 4 dny. Důsledkem zvyšování délky mezidobí je vyšší mléčná užitkovost, která je v podniku v porovnání s celorepublikovým průměrem nadprůměrná.

4.3 Výsledky produkce

Tabulka č. 3: Výsledky mléčné produkce

Přehled užitkovosti za normované laktace v jednotlivých letech - stádo								
rok	počet krav	laktací	dny	kg M	% T	kg T	% B	kg B
2000	218	206	293	7674	3,57	274	3,3	253
2001	221	202	304	7939	3,76	299	3,28	260
2002	215	197	310	8656	3,78	327	3,33	288
2003	214	185	308	8831	3,81	336	3,26	288
2004	220	183	308	9457	3,53	334	3,13	296
2005	212	183	305	9226	3,33	307	3,18	294
2006	201	184	299	9693	3,52	341	3,25	315
2007	193	161	299	10314	3,58	369	3,28	339
2008	185	154	298	10379	3,41	354	3,31	343
2009	178	149	297	10483	3,55	373	3,32	348

Výsledky užitkovosti krav za normovanou laktaci (v kg mléka) v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o.

Z výsledků užitkovosti je zřejmé, že doживost v podniku se každoročně zvyšuje. Nejnižší užitkovosti bylo dosaženo v roce 2000 (7 674 kg mléka) a nejvyšší užitkovosti bylo dosaženo v roce 2009 (10 483).

Ve srovnání s celorepublikovým průměrem u holštýnského plemene je užitkovost v podniku nadprůměrná.

Obsah tuku v mléce (v procentech) v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o.

Z výsledků uvedených v tabulce je zřejmé, že procentuelní obsah tuku v mléce lehce kolísá. Nejnižšího procenta obsahu bílkovin v mléce bylo dosaženo v roce 2008 (3,41 %) a nejvyššího v roce 2003 (3,81%). V roce 2009 procentuelní obsah tuku v mléce činil 3,55 %.

Obsah tuku v mléce (v kg) v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o.

Z výsledků uvedených v tabulce je zřejmé, že hmotnostní obsah tuku v mléce kolísá, ale spíše se zvyšuje. Nejnižšího hmotnosti obsahu tuku v mléce bylo dosaženo v roce 2004 (3,13 %) a nejvyššího v roce 2009 (373 kg).

Obsah bílkovin v mléce (v procentech) v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o.

Z výsledků uvedených v tabulce je zřejmé, že procentuelní obsah bílkovin v mléce lehce kolísá. Nejnižšího procenta obsahu tuku v mléce bylo dosaženo v roce 2008 (3,41 %) a nejvyššího v roce 2002 (3,33%). V roce 2009 byl procentuelní obsah bílkovin v mléce 3,32 %.

Obsah tuku v mléce (v kg) v podniku AGROBOS Slatina, s.r.o.

Z výsledků uvedených v tabulce je zřejmé, že hmotnostní obsah tuku v mléce se zvyšuje. Nejnižšího obsahu bílkovin v mléce bylo dosaženo v roce 2000 (253 kg) a nejvyššího v roce 2009 (348 kg).

5. Diskuse

5.1 Reprodukce - jalovice

Z výsledků v tabulce č. 4 je zřejmé, že březost po 1. inseminaci v podniku kolísá. Ve většině letech je vyšší než celorepublikový průměr u holštýnského plemene. V roce 2009 došlo u jalovic k 65,8 % zabřeznutím po 1. inseminaci. Výsledek byl o 7,6 % vyšší než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene.

Z výsledků v tabulce č. 5 je zřejmé, že zabřezávání po všech inseminacích v podniku je mnohem vyšší než je celorepublikový průměr u holštýnského plemene. V roce 2009 došlo u jalovic k 66,4 % zabřeznutím po všech inseminacích, což je o 11,3 % vyšší než je celorepublikový průměr.

Z výsledků v tabulce č. 6 je patrné, že inseminační index v podniku sice kolísá a spíše se zvyšuje, ale je lepší než je celorepublikový průměr. V roce 2009 byl inseminační index u jalovic 1,5, což je o 0,2 lepší než je celorepublikový průměr.

Z výsledků v tabulce č. 7 je zřejmé, že věk 1. otelení u jalovic se od roku 2000 do roku 2004 postupně snižoval a v posledních 6 letech kolísá mezi 726,7 – 757,7 dny. Ve srovnání s celorepublikovým průměrem je věk 1. otelení u jalovic v podniku znatelně nižší. V roce 2000 je rozdíl o 24,1 dne nižší a v roce 2009 je dokonce o 45,6 dne nižší než je celorepublikový průměr. Časnější připouštění jalovic je v tomto případě vhodné, neboť nemá negativní vliv na ostatní produkční a reprodukční ukazatele.

Zhoršující se reprodukce u jalovic v podniku v posledních 2 letech je způsobena hlavně změnou technologie odklizení výkalů. Dříve byl zajišťován člověkem, který byl s jalovicemi přes den ve stáji. Zvířata na něj byla zvyklá, tudíž se chovala přirozeně. Odklid hnojných chodeb je nyní zajišťován technikou, tudíž ve stáji není přítomen člověk.

Následkem toho je v podniku špatné vyhledávání říjí. Jalovice nejsou zvyklé na přítomnost člověka ve stáji, takže při příchodu cizí osoby zanechají své dosavadní aktivity a nechovají se zcela přirozeně. Dalším hlediskem je to, že jalovice jsou hravější než krávy. V případě, že je ve stádě jedno říjící se zvíře, může být způsobena erotizace ostatních zvířat, která po sobě následkem toho skáčou a chovají se jako říjící, i když říjí zrovna nemají.

5.2 Reprodukce - krávy

Z výsledků v tabulce č. 8 je zřejmé, březost pro 1. inseminaci u krav je v podniku výrazně lepší než je celorepublikový průměr. Poměr se sice snižuje, ale přesto bylo v roce 2009 u krav dosaženo 43 % březostí po 1. inseminaci, což je o 8 % lepší než je celorepublikový průměr. Tento vývoj je pro farmu pozitivní.

U březosti po všech inseminacích je situace podobná. Výsledky v podniku jsou znatelně lepší než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene. V roce 2009 u krav došlo k 47,4 % březostem po všech inseminacích. Tento výsledek podniku o 11,4 % lepší než je celorepublikový průměr u populace holštýnského plemene ve stejném roce.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 10 je patrné, že délka service periody v podniku značně kolísá, ale zvyšuje se. Od roku 2000 do roku 2006 a také v roce 2008 byla délka servis periody v podniku nižší než je průměr celorepublikové populace. Poměr mezi délkou service periody v podniku a celorepublikovým průměrem se během let postupně snižoval. Pouze v letech 2007 a 2009 byl výsledek v podniku horší než je celorepublikový průměr. V roce 2009 byla délka service periody u krav 145,9 dne, což je o 12,1 dní vyšší než jaký v daném roce byl celorepublikový průměr populace holštýnského plemene.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 11 je zřejmé, že inseminační interval u krav v podniku kolísá. V roce 2009 byl inseminační interval 90,5 dne, což je o 6 dní vyšší než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene.

Inseminační index u krav v podniku kolísá, ale spíše se zvyšuje. Od roku 2000 do roku 2008 byl nižší než je celorepublikový průměr. V roce 2009 byl inseminační index u krav podniku 2,3, což je o 0,1 vyšší než celorepublikový průměr.

Z výsledků v tabulce č. 13 je zřejmé, že délka mezidobí u krav se postupně zvyšuje. Ve srovnání s celorepublikovým průměrem je výsledek v podniku znatelně lepší. Poměr se postupně snižuje. V roce 2000 je rozdíl o 28 dní nižší a v roce 2009 je 3,8 dne nižší než je celorepublikový průměr. V roce 2009 byla délka mezidobí u krav v podniku 417,2 dní.

5.3 Produkce

Z výsledků v tabulce č. 14 je patrné, že roční užitkovost krav (v kg mléka) v podniku je znatelně vyšší než je celorepublikový průměr. V roce 2009 byla užitkovost v podniku 10 483 kg mléka, což je o 1863 kg mléka vyšší užitkovost než je celorepublikový průměr u populace holštýnského plemene.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 15 je zřejmé, že procentuelní obsah tuku v mléce lehce kolísá. Obsah tuku v mléce (v procentech) je v podniku ve srovnání s celorepublikovým průměrem nižší. V roce 2009 byl obsah v tuku 3,55 %, což je o 0,23 % méně než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene. Vzhledem k vysoké užitkovosti stáda není nižší procento tuku v tomto případě problém.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 16 je zřejmé, že hmotnostní obsah tuku v mléce kolísá, ale spíše se zvyšuje. Ve srovnání s celorepublikovým průměrem jsou výsledky vyšší. V roce 2009 byl obsah tuku 373 kg, což je o 47 kg vyšší než je celorepublikový průměr.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 17 je zřejmé, že procentuelní obsah bílkovin v mléce lehce kolísá. Obsah bílkovin v mléce (v procentech) je v podniku ve srovnání

s celorepublikovým průměrem v posledních několika letech vyšší. V roce 2009 byl obsah bílkovin v mléce 3,32 %, což je o 0,04 % více, než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 18 je zřejmé, že hmotnostní obsah tuku v mléce se zvyšuje. Ve srovnání s celorepublikovým průměrem jsou výsledky znatelně vyšší. V roce 2009 byl obsah tuku 348 kg, což je dokonce o 67 kg více, než je celorepublikový průměr.

5.4 Statistické vyhodnocení výsledků

Od roku 2008 jsou v podniku nainstalovány dva dojící roboty Lely Astronaut A3. Bylo provedeno srovnání reprodukčních a produkčních ukazatelů v době před instalací robotů a v době používání robotů.

Výsledky byly posouzeny pomocí GLM procedury ve statistickém programu SAS a byla zjišťována statistická významnost hodnocených reprodukčních a produkčních ukazatelů ve stádě holštýnského skotu podniku AGROBOS Slatina, s.r.o. (v souvislosti se zavedením dojícího robota v roce 2008).

Byly porovnávány dva roky před zavedením (2006, 2007) a dva roky po zavedení dojících robotů (2008, 2009).

Podle očekávání bylo zjištěno, že až na ukazatel mezidobí nebyl u žádného dalšího reprodukčního (případně produkčního) ukazatele zjištěn statisticky významný rozdíl.

Důvodem je příliš krátká doba provozu obou robotů. Aby byly výsledky více vypovídající, museli bychom srovnávat nejméně 10 - 15 let. Výsledky byly zkrácené také z důvodu působení dalších vnějších faktorů jako jsou např. klimatické podmínky, teploty a

v neposlední řadě krmení. V neprospěch hovoří i fakt, že v roce 2007 bylo příliš horké léto a v letech 2008 a 2009 byla příliš tuhá zima.

6. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vyhodnocení reprodukčních a produkčních ukazatelů ve stádě holštýnsko-fríského skotu na Farmě AGROBOS Slatina, s.r.o. a porovnání výsledků farmy s celorepublikovým průměrem holštýnského skotu v České republice.

Holštýnské plemeno patří mezi nejoblíbenější a nejprošlechtěnější plemena skotu (na mléčnou užitkovost) na světě. Při porovnání s dalšími dojenými plemeny chovanými v České republice může dosáhnout až dvojnásobného množství nadojeného mléka za laktaci. To je možné právě díky intenzivnímu šlechtění na produkční znaky (probíhajícím v dřívějších letech), což se bohužel projevilo na zhoršené reprodukci plemene.

Zemědělský podnik AGROBOS Slatina, s.r.o. se patří mezi přední české farmy a za to hovoří především jejich dlouhodobě vynikající výsledky jak v reprodukčních tak v produkčních ukazatelích hodnocených v rámci jejich stáda holštýnského skotu.

Při porovnávání reprodukčních ukazatelů (především mezidobí) bylo zjištěno, že ve srovnání s celorepublikovým průměrem v posledních 10 letech je délka mezidobí u plemenic v podniku znatelně lepší. Poměr počtu dní se sice postupně snižuje, ale přesto je v roce 2009 o 3,8 dne nižší než je celorepublikový průměr u holštýnského plemene.

Při zkoumání produkčních ukazatelů je zřejmé, že užitkovost dojnic v podniku zajišťovaná produkcí mléka (v kg mléka) je vysoce nadprůměrná. V roce 2009 byla užitkovost v podniku o 1863 kg vyšší než je celorepublikový průměr. Zvyšování dojivosti je doprovázeno trvalým poklesem tučnosti mléka. Obsah tuku v mléce (v procentech) je v podniku ve srovnání s celorepublikovým průměrem nižší. V roce 2009 byl výsledek o 0,23 % nižší než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene. Obsah bílkovin v mléce (v procentech) je v podniku ve srovnání s celorepublikovým průměrem v posledních několika letech vyšší. V roce 2009 byl výsledek o 0,04 % vyšší než je celorepublikový průměr populace holštýnského plemene.

Vývoj na výše uvedené farmě je velmi příznivý a naprosto odpovídá moderním evropským trendům. Výše uvedené výsledky jsou zásluhou nejenom vynikajícího managementu farmy, ale také práce hlavní zootechničky a veterinárního lékaře, který na farmě zajišťuje nejen veškerou veterinární péči, ale také provádí veškeré inseminace.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Adamová, H.: Úspěšně s dojícími roboty. 2008, Farmář, 9/2008, GEA WestfaliaSurge CZ, spol. s r.o., str. 36-38, ročník 14., Profi Press, s.r.o. Praha, ISSN 1210-9789.

AGRO-partner: Argumenty – proč A3? (on-line), 2010, dostupné z:

http://www.agropartner.cz/dok/a3_arg.pdf

AGRO-partner: Popis robotického systému dojení LELY ASTRONAUT (on-line). 2010, AGRO-partner s.r.o., dostupné z: www.dojeni-roboty.cz. (I5)

Agropress: Základní ukazatele reprodukce ve stádě skotu. Agropress 2008, dostupné z: www.agropress.cz

Alta Czech: Sledujte krávy, aby jste zlepšili zabřezávání. 2005, dostupné z:

http://www.altagenetics.cz/novinky/2005/041005/zabreznuti_01.htm.

Berry ,D.; Buckley, F.; Dillon, P.; Evans, R.; Rath, M.; Veerkamp, R.: Genetic Parameters for Body Condition Score, Body Weight, Milk Yield, and fertility Estimated Using Random Regression Models, J. Dairy Sci. 2003, 86:3704-3717

Bousquet, D.; Bouchard, E.; Du Tremblay, D.: Zhoršování parametrů plodnosti u dojených krav potvrzeno, Černostrakaté novinky, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 1/2005, ISSN 1214-6293

Bucek, P.; Pytloun, P.; Pytloun, J.: Aktuální stav kontroly mléčné užitkovosti skotu v ČR, Moderní postupy v kontrole užitkovosti skotu jako základ úspěšného šlechtění, 2004, ISBN 80-903142-3-6

Buckley, F.; Dillon, P.; Rath, M.; Veerkamp, R.: The Relationship Between Genetic Merit for Yield and Live Weight, Condition Score, and Energy Balance of Spring Calving Holstein Friesian Dairy Cows on Grass Based Systems of Milk Production, J. Dairy Sci. 2000, 83:1878-1886

Burdych, V.; Všetečka, J. a kol.: Reprodukce ve stádech skotu, Chovservis a.s., Hradec Králové, říjen 2004, 71 s.

Cibulka, J.; Fučíková, A.; Härtlová, H.; Jílek, F.; Lánská, V.; Sedmíková, M.: Základy fyziologie hospodářských zvířat. Agronomická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2004, 1. vydání, 200 s., ISBN 80-213-1247-5

Doktorová, J.: Plodnost kontra užítkovost. 2006, dostupné z:
http://www.agroweb.cz/zivocisna-vyroba/Plodnost-kontra-uzitkovost__s45x24506.html

Dubnová, M.: Jak lze v chovu využít hodnocení tělesné kondice – „Body Condition Score“, Černostrakaté novinky, 3/4 2004, s. 12, ISSN 1214-6293

Dvorský, L.: Jaké jsou novinky v reprodukci? Genoservis, 2007

Dvorský, L.: Posuďte svůj odchov jalovic, Dairy Herd Management, září 2002

Fraser, A. F.; Broom, D. M.: Farm animal behaviour and welfare. 1990, 256-265.

Genoservis: Faktory nejvíce ovlivňující výsledky reprodukce dojnic, Genoservis, 2007, dostupné z: www.genoservis.cz.

Genoservis: Charakteristika holštýnského skotu. Genoservis, 2007, dostupné z:
http://www.genoservis.cz/layout.php?p=skot_ml_holstein&a=menu_s.

Hanuš, O.; Vaněk, D.; Říha, J.: Faktory ovlivňující reprodukční ukazatele u dojnic (online). 2003, dostupné z <http://www.zemedelskytydenik.cz>

Havlík, V.: Dojící roboty Lely Astronaut ve světě a v České republice, Náš chov; 2007, č. 1, s. 31-32

Havlík, V.: Holandská firma Lely oslavila 15 let robotického dojení s Astronautem. Agro magazín; 2008, č. 5, s. 40-42

Ježková, M.; Maršálek, M.; Frelich, J.: Posuzování kondice dojnic, Plemo Report, 12/2004, s. 17-19

Jong de, G.: Hodnocení tělesné kondice, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Praha, Černostrakaté novinky, 2/2005, s. 33-34, ISSN 1214-6293.

Kahánková, L.: Jak důležité jsou prostředky detekce říje? Genoservis 2007, publikováno v Holstein International, 5/6 2003.

Kozáková, J.: Dobré dojnice mají méně říjí. Černostrakaté novinky, Svaz chovatelů holštýnského skotu, 4/2004, s. 22-23, ISSN 1214-6293

Kulovaná, E.: Blíže chovatelům, blíže zvířatům. 2001 (on-line), dostupné z: http://www.agroweb.cz/Blize-chovatelum,-blize-zviratum__s45x9457.html

Kvapilík, J.: Zkušenosti s automatizovanými dojicími systémy v Rakousku. 2009, Náš chov, 9/2009, ročník 69., Profi Press, s.r.o. Praha, ISSN 0027-8068.

Lely: Lely Astronaut (on-line), dostupné z: <http://www.lely.cz> (16)

Louda, F. a kol.: Chov skotu, Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV Praha, 2000, s. 33.100-102

Machálek, A.: Roboty na českých farmách. 2009, Náš chov, 12/2009, ročník 69., Profi Press, s.r.o. Praha, ISSN 0027-8068

Majzlík, I.: Chov zvířat I. 2008, Česká zemědělská univerzita, Power Print s.r.o., 240 s., ISBN 978-80-213-1253-1.

Meixner, F.: Stání nasucho, kritické období života dojnic. 2001, výpisky z přednášky Dr. Peter Gerstäda

Motyčka, J.: Kam směřuje šlechtění holštýnského plemene, Moderní postupy v kontrole užitečnosti skotu jako základ úspěšného šlechtění (sborník příspěvků), Rapotín 2004, ISBN 80-903142-3-6

Motyčka, J.; Vacek, M.; Šlejtr, J.; Chládek, G.; Vondrášek ml., L.; Pazdera, J.: Šlechtění holštýnského skotu, bulletin Výzkum v chovu skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Praha 2005, s. 1-3

Nehasilová, D.: Mastitida ovlivňuje negativně procento zabřezlých (online), dostupné z: www.agronavigator.cz

Pind'ák, J.; Vetýška, J.: Základní plemenářské a krmivářské instrukce. VÚCHS Rapotín a SPP Praha, 1993.

Polách, P.: Body Condition Score. Moderní výživa skotu, Sano, 8/2008, s. 8-11.

Rychtářová, J.: Základy managementu odchovu jalovic v dojených stádech skotu. Agropress, 2008, dostupné z: www.agropress.cz

Ryšánek, Dušan: Znaky rezistence mléčné žlázy skotu vůči infekci. 2001, 150 s.

Rytina, L.: Nová generace robotu Astronaut. 2006 (on-line), dostupné z: http://www.agroweb.cz/zivocisna-vyroba/Nova-generace-robotu-Astronaut__s45x23532.html

Rytina, L.: Automatické dojení opět o krok vpředu. 2010, dostupné z: http://www.agroweb.cz/zivocisna-vyroba/Automaticke-dojeni-opet-o-krok-vpredu__s45x45839.html.

Říha, J.: Reprodukce ve stádě skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 1996, 125 s.

Seydlová, R.: Kondice struku mléčné žlázy versus mastitidy. *Náš chov*, č. 2/2006, str. 41-42. ISSN 0027-8068

Seydlová, R.; Cvak Z.: Somatické buňky – tíživý problém prvovýroby mléka. Praha 1993, UZPI, 38 s., ISSN 0862-3562

Stádník, L; Vacek, M.: Užitkové vlastnosti skotu a jejich hodnocení. ČZU Praha, prosinec 2007

Staněk: Specifika reprodukce skotu. 2009, dostupné z: <http://www.zootechnika.estranky.cz/clanky/chov-skotu/inseminace-a-plodnost-krav>.

Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR: Holštýnské plemeno, 2009, dostupné z: <http://www.holstein.cz>.

Swalve, H.: Wie lässt sich der Body Condition Score züchterisch nutzen? *Milchrind* 2004, vol. 2, pp-9-11

Škaryd, V.: Analýza faktorů působících na počet somatických buněk v mléce. Doktorská disertační práce. ČZU Praha. Katedra genetiky a obecné zootechniky.

Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Vědecká monografie. 2005, České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.

Šťastný, V.: Dojení robotem. 2008, dostupné z: www.zootechnik.cz

Tančín, V.: Fyziológia získavania mlieka a anatómia vemene. 2001, VÚŽV Nitra, 3:120.

Urban, F. a kol.: Chov dojného skotu, Apros Praha, 1997, ISBN 80-901100-7-X

Vacek, M.: Zásady správného odchovu jalovic, Sborník semináře VÚŽV, Praha 2005, ISBN 80-86454-62-2

Vaněk, D.; Štolc a kol.: Chov skotu a ovcí, Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV, Praha, 2002, s. 12-19

Veerkamp, R.; Koenen, E.; De Jong, G.: Genetic Correlation Among Body Condition Score, Yield, and Fertility in First-Parity Cows Estimated by Random Regression Models, J. Dairy Sci. 2001, 84:2327-2335

Vegricht, J.; Fabiánová, M.; Miláček P.; Šimon, J.; Machálek, A.: Využití robotizovaných systémů v chovu dojnic. 2010, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Náš chov, 3/2010, ročník 70., Profi Press, s.r.o. Praha, ISSN 0027-8068.

Vicenová, M.: Nová šance pro chovatele holštýnského skotu v USA. Náš chov, 1993, č. 53, s. 262-263.

VÚCHS: Ovulace vajíčka je často zpožděná. Výzkum v chovu skotu - vědecký a odborný bulletin Výzkumného ústavu pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, ročník XLVII., číslo 1/2005, ISSN 0139-7265, publikováno v Top Agrar 3/2004, str. R3.

Wesseldijk, B.: Secondary Traits Make up 26 % of Breeding Goal, Holstein International, 2004, vol. 11, no. 6, pp. 8-11

Zelinková, G.: Problematika buněčných elementů v chovech skotu (on-line). 2004. Dostupné z: <http://www.virbac.cz/cl3.html>

Internet 1: Welfare obecně. 2009, dostupné z:

http://www.zootechnika.estranky.cz/clanky/welfare_-tyrani-zvirat/welfare-obecne-

Internet 2: Systém automatického dojení (on-line). 2010, ZD Skalka, dostupné z:

http://www.zdskalka.cz/a_3.htm

Internet 3: Výzkum a hodnocení interakcí systému člověk – zvíře – robot v chovu dojnic se zaměřením na zlepšení efektivnosti systému a welfare dojnic. 2009 (on-line), dostupné z: www.dojeni-roboty.cz

8. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Tabulky

Tabulka č. 1: Výsledky reprodukce u jalovic

Tabulka č. 2: Výsledky reprodukce - krávy

Tabulka č. 3: Výsledky mléčné produkce

Tabulka č. 4: Březost po 1. inseminaci u jalovic

Tabulka č. 5: Březost po všech inseminacích - jalovice

Tabulka č. 6: : Inseminační index - jalovice

Tabulka č. 7: Věk při 1. otelení - jalovice

Tabulka č. 8: Březost po 1. inseminaci - krávy

Tabulka č. 9: Březost po všech inseminacích - krávy

Tabulka č. 10: Service perioda - krávy

Tabulka č. 11: Inseminační interval - krávy

Tabulka č. 12: Inseminační index - krávy

Tabulka č. 13: Délka mezidobí - krávy

Tabulka č. 14: Roční užitkovost krav (v kg mléka)

Tabulka č. 15: Obsah tuku v mléce (v %)

Tabulka č. 16: Obsah tuku v mléce (v kg)

Tabulka č. 17: Obsah bílkovin v mléce (v %)

Tabulka č. 18: Obsah bílkovin v mléce (v kg)

Tabulka č. 19: Dojící roboti LELY ASTRONAUT na českých farmách

Tabulka č. 20: Dojící roboti DeLaval VMS na českých farmách

Tabulka č. 21: Dojící roboti Galaxy (Insentec) na českých farmách

Tabulka č. 22: Dojící roboti Zenith (RMS) na českých farmách

Tabulka č. 23: Statistické údaje vybraných zemí s počty holštýnských krav a průměrné produkce mléka

Tabulka č. 24: reprodukce - jalovice

Tabulka č. 25: reprodukce - krávy

Tabulka č. 26: produkce

Tabulka č. 4: Březost po 1. inseminaci u jalovic

Březost po 1. inseminaci - jalovice		
rok	stádo	populace
2000	71,2	61,8
2001	63,2	60,7
2002	82,4	60,3
2003	65,1	60,6
2004	51,9	60
2005	78,5	60,5
2006	49,4	59,7
2007	58,8	59,3
2008	60	58,6
2009	65,8	58,2

Tabulka č. 5: Březost po všech inseminacích - jalovice

Březost po všech inseminacích - jalovice		
rok	stádo	populace
2000	73,6	58,9
2001	61,7	57,4
2002	80,6	56,8
2003	60	57,3
2004	51,1	56,4
2005	75,3	56,5
2006	50,7	55,8
2007	59,2	55,6
2008	66,7	55
2009	66,4	55,1

Tabulka č. 6: Inseminační index - jalovice

Inseminační index - jalovice		
rok	stádo	populace
2000	1,3	1,6
2001	1,5	1,6
2002	1,4	1,6
2003	1,6	1,6
2004	1,7	1,6
2005	1,4	1,6
2006	1,6	1,6
2007	1,9	1,7
2008	1,7	1,7
2009	1,5	1,7

Tabulka č. 7: Věk při 1. otelení - jalovice

Věk při 1. otelení - jalovice		
rok	stádo	populace
2000	823,6	847,7
2001	845,4	837,4
2002	827,8	833
2003	800,7	831,5
2004	726,7	827,6
2005	728,6	822,9
2006	733,5	818,2
2007	721,5	809,1
2008	757,7	803,8
2009	749,1	794,7

Tabulka č. 8: Březost po 1. inseminaci - krávy

Březost po 1. inseminaci - krávy		
rok	stádo	populace
2000	56,4	40,1
2001	60,3	38,7
2002	58	37,7
2003	52,3	36,9
2004	39,4	36,7
2005	51,8	36
2006	42,1	35,5
2007	46,7	35,2
2008	49,2	35,4
2009	43	35

Tabulka č. 9: Březost po všech inseminacích - krávy

Březost po všech inseminacích - krávy		
rok	stádo	populace
2000	54,7	41,2
2001	56,2	39,5
2002	56,5	38,6
2003	48,4	37,7
2004	37,9	37,5
2005	53,3	36,7
2006	45,3	36
2007	50	36
2008	47,8	36,3
2009	47,4	36

Tabulka č. 10: Service perioda - krávy

Service perioda - krávy		
rok	stádo	populace
2000	107,5	126,5
2001	115,1	130,1
2002	130,9	134,1
2003	128,6	135,9
2004	120,3	136,5
2005	107,5	134,8
2006	135,8	135,9
2007	154,8	137,3
2008	135,1	136,1
2009	145,9	133,8

Tabulka č. 11: Inseminační interval - krávy

Inseminační interval - krávy		
rok	stádo	populace
2000	85,3	84,2
2001	86,7	85,8
2002	101,6	87,2
2003	100,4	88,2
2004	82,1	88,3
2005	80,1	86,8
2006	97,6	87,7
2007	108,9	87,2
2008	107	86,3
2009	90,5	84,5

Tabulka č. 12: Inseminační index - krávy

Inseminační index - krávy		
rok	stádo	populace
2000	1,7	2
2001	1,7	2,1
2002	1,8	2,2
2003	2	2,2
2004	1,9	2,2
2005	1,7	2,2
2006	2,1	2,2
2007	2,2	2,3
2008	1,7	2,3
2009	2,3	2,2

Tabulka č. 13: Délka mezidobí - krávy

Délka mezidobí - krávy		
rok	stádo	populace
2000	377,2	405,4
2001	390,5	407,4
2002	390,3	411,2
2003	406	416,4
2004	396,1	418,8
2005	396,4	422,2
2006	387,1	419,2
2007	398,1	418,5
2008	418,1	422,2
2009	417,2	421

Tabulka č. 14: Roční užitkovost krav (v kg mléka)

Roční užitkovost krav (v kg mléka)		
rok	stádo	populace
2000	7674	6538
2001	7939	6928
2002	8656	7059
2003	8831	7281
2004	9457	7552
2005	9226	7858
2006	9693	8114
2007	10314	8320
2008	10379	8498
2009	10483	8620

Tabulka č. 15: Obsah tuku v mléce (v %)

Obsah tuku v mléce (v %)		
rok	stádo	populace
2000	3,57	4,13
2001	3,76	4,07
2002	3,78	4,03
2003	3,81	3,99
2004	3,53	3,86
2005	3,33	3,87
2006	3,52	3,84
2007	3,58	3,8
2008	3,41	3,78
2009	3,55	3,78

Tabulka č. 16: Obsah tuku v mléce (v kg)

Obsah tuku v mléce (v kg)		
rok	stádo	populace
2000	274	270
2001	299	282
2002	327	285
2003	336	291
2004	334	292
2005	307	304
2006	341	312
2007	369	317
2008	354	321
2009	373	326

Tabulka č. 17: Obsah bílkovin v mléce (v %)

Obsah bílkovin v mléce (v %)		
rok	stádo	populace
2000	3,3	3,3
2001	3,28	3,3
2002	3,33	3,36
2003	3,26	3,28
2004	3,13	3,27
2005	3,18	3,27
2006	3,25	3,29
2007	3,28	3,26
2008	3,31	3,27
2009	3,32	3,26

Tabulka č. 18: Obsah bílkovin v mléce (v kg)

Obsah bílkovin v mléce (v kg)		
rok	stádo	populace
2000	253	216
2001	260	228
2002	288	237
2003	288	239
2004	296	247
2005	294	257
2006	315	267
2007	339	271
2008	343	278
2009	348	281

Tabulka č. 19: Dojící roboti LELY ASTRONAUT na českých farmách

Datum spuštění	Zemědělský podnik	Místo - Okres	Model	Počet
11. 11. 2003	<u>Selekta Pacov a.s.</u>	Pacov - Pelhřimov	Astronaut A2	4
29. 6. 2004	Zemax Šitbořice a.s.	Šitbořice - Brno	Astronaut A2	2
15. 12. 2004	ZZN Strakonice a.s.	Sousedovice - Strakonice	Astronaut A2	4
10. 5. 2006	<u>ZD Skalka</u>	Lipí - České Budějovice	Astronaut A2	3
2. 8. 2006	ZD Pluhův Žďár	Pluhův Žďár - Jindřichův Hradec	Astronaut A3	8
14.11.2006	Rodinná farma Bečvář	Hradištská Lhotka - Plzeň jih	Astronaut A3	1
3. 1. 2007	Farma Suchánek	Vysoké Mýto - Ústí nad Orlicí	Astronaut A3	1
11. 1. 2007	Agro družstvo Sebranice	Sebranice - Svitavy	Astronaut A3	7
10. 4. 2007	<u>ZD Brloh</u>	Brloh - Český Krumlov	Astronaut A3	4
2. 5. 2007	<u>ZD Dolní Hořice</u>	Kloužovice - Tábor	Astronaut A2	2

23. 4. 2007	<u>ZD Krásná Ves</u>	Krásná Ves - Mladá Boleslav	Astronaut A3	3
9. 5. 2007	<u>AGROBOS Slatina</u>	Slatina - Kladno	Astronaut A3	2
16. 5. 2007	AGRO SOKOLEČ, a.s.	Sokoleč - Nymburk	Astronaut A3	2
28. 5. 2007	Rodinná farma Stupka	Strašice - Rokycany	Astronaut A3	1
18. 9. 2007	<u>Rodinná farma Basík</u>	Zárybničná Lhota - Tábor	Astronaut A3	1
27. 10. 2007	Farma Houdek	Dobříkov - Ústí nad Orlicí	Astronaut A3	1
27. 11. 2007	AGRO s.r.o. Jizbice	Jizbice - Náchod	Astronaut A3	1
4. 12. 2007	Farma Dub	Boubín - Klatovy	Astronaut A3	1
10.12. 2007	Agrofarm Konopík a syn s.r.o.	Hostouň - Domažlice	Astronaut A3	1
10. 3. 2008	ZAS Ošelín s.r.o.	Ošelín - Tachov	Astronaut A3	3
1. 4. 2008	<u>Rodinné hospodářství Straka</u>	Vokov - Pelhřimov	Astronaut A3	1
14. 4. 2008	Vysočina Dolní Hrachovice	Dolní Hrachovice - Tábor	Astronaut A3	2
21. 4. 2008	Farma Ekl	Plískov - Rokycany	Astronaut A3	1
28. 4. 2008	Agro-Nova s.r.o.	Vřesce - Tábor	Astronaut A3	2
16. 6. 2008	Farma Pícha	Řípec - Tábor	Astronaut A3	1
2. 7. 2008	ZOD Kluky	Kluky - Písek	Astronaut A3	2
8. 7. 2008	ZD Přeštěnice	Zhoř - Písek	Astronaut A3	2
14. 7. 2008	Farma Horák	Žišov - Tábor	Astronaut A3	1
16. 7. 2008	Farma Frühbauer	Peršikov - Havlíčkův Brod	Astronaut A3	1
30. 7. 2008	Farma Mejsnar	Dolní Branná - Trutnov	Astronaut A3	1

4. 8. 2008	Farma Kowalik	Čeladná - Frýdek Mýstek	Astronaut A3	1
10. 11. 2008	ZD Sloupnice	Vřetová - Ústí nad Orlicí	Astronaut A3	4
24. 11. 2008	Farma Tvrdoň	Němetice - Přerov	Astronaut A3	2
12. 1. 2009	Farma Podzimek	Dolní Hedeč, Králíky - Ústí nad Orlicí	Astronaut A3	1
27.7. 2009	ZS Košatka a. s.	Košatka - Ostrava	Astronaut A3	1
26. 10. 2009	Agros Vysočina a. s.	Kundratice - Žďár nad Sázavou	Astronaut A3	1
8.3.2010	Farma Božice	Božice – Znojmo	Astronaut A3	1
		CELKEM:		77

Tabulka č. 20: Dojící roboti DeLaval VMS na českých farmách

Datum spuštění	Zemědělský podnik	Místo - Okres	Model	Počet
2007	ZD Trhový Štěpánov a.s.	Trhový Štěpánov - Benešov		1
2008	Farma Lavičky	Velké Meziříčí		1
		CELKEM:		2

Tabulka č. 21: Dojící roboti Galaxy (Insentec) na českých farmách

Datum spuštění	Zemědělský podnik	Místo - Okres	Model	Počet
Listopad 2007	ZD Železný Újezd	Železný Újezd - Plzeň-jih	Galaxy starline	1
13. 5. 2008	<u>ZD Dolany</u>	Dolany - Náchod	Galaxy starline	6
		CELKEM:		7

Tabulka č. 22: Dojící roboti Zenith (RMS) na českých farmách

Datum spuštění	Zemědělský podnik	Místo - Okres	Model	Počet
10. 4. 2006	ZD Ostaš	Žďár nad Metují - Náchod	RMS Zenith	2 x 4
		CELKEM:		8

Tabulka č. 23: Statistické údaje vybraných zemí s počty holštýnských krav a průměrné produkce mléka (seřazeno podle průměrné produkce mléka).

ZEMĚ	členů	holštýni	reg.holštýn	krav v KU	%v KU	Mléko kg	Tuk %	Prot %
Izrael	1 050	115 000	99 537	99 537	87	10 575	3,58	3,12
USA	29 062	8 573 600	1 600 000	3 923 650	46	10 311	3,65	3,07
Švédsko	750	159 000	148 882	148 882	94	9 739	4,01	3,37
Kanada	11 551	919 305	534 206	667 757	73	9 733	3,72	3,19
Dánsko	4 013	377 236	377 236	367 875	98	9 379	4,07	3,33
J Afrika	298	115 100		59 484	52	9 331	3,82	3,18
Finsko	9 793	91 000	70 800	70 800	78	9 238	3,96	3,42
Japonsko	18 060	988 000	228 440	315 364	32	9 235	4,01	3,32
Španělsko	8 642	929 132	522 440	522 440	56	9 083	3,64	3,15
Itálie	13 510	1 430 000	1 101 868	1 101 868	77	8 979	3,68	3,37
Švýcarsko	2 303	49 900	49 900	49 900	100	8 884	3,98	3,23
Holandsko	22 762	1 128 923	1 084 939	548 430	49	8 790	4,25	3,44
Německo	22 296	2 269 000	1 541 061	2 030 077	89	8 783	4,09	3,39
Velká Británie	7 559	1 775 000	936 000	952 000	54	8 741	3,93	3,20
Portugalsko	1 600	296 418	78 000	80 116	27	8 688	3,61	3,21
Belgie-Wal	1 315	139 399	41 726	58 664	42	8 628	3,98	3,34
Česká republika	500	203 000	166 000	201 500	99	8 561	3,77	3,26
Maďarsko	600	250 000	200 000	200 000	80	8 486	3,50	3,16
Řecko	220	143 500	45 600	45 600	32	8 441	3,96	3,41
Mexiko	92	950 000	24 000	41 452	4	8 433	3,41	3,21
Rakousko	4 164	44 566	37 632	41 122	92	8 158	4,12	3,23
Belgie-Fla	1 359	220 000	120 000	120 000	55	8 145	4,05	3,33
Lotyšsko	120	9 560	9 560	9 560	100	8 017	4,10	3,21
Chile	35	400 000	38 000	3 500	1	8 004		
Slovensko	238	112 404	72 993	104 078	93	7 775	3,93	3,18
Írán	200	1 000 000	400 000	250 000	25	7 700	3,50	3,20
Francie	7 880	2 100 000	1 847 614	1 847 614	88	7 695	3,92	3,29
Lucembursko	678	26 039	26 039	26 039	100	7 591	4,18	3,41
Estonie	1 154	77 800	59 409	70 816	91	7 332	4,05	3,28
Kypr	47	58 234		6 608	11	7 265	3,45	3,25
Slovinsko	1 100	32 482	30 229	29 439	91	7 204	3,98	3,20
Austrálie	1 794	1 139 000	289 000	392 581	34	7 034	3,87	3,28

Argentina	569	1 700 000		534 000	31	6 941	3,48	3,40
Irsko	3 715	1 200 000	200 000	400 000	33	6 700	3,73	3,37
Polsko	6 800	2 607 100	601 649	656 717	25	6 670	4,14	3,26
Costa Rica	144	250 000	47 341		0	6 315	3,91	3,79
Litva	1 126	213 744	213 744	147 842	69	5 899	4,25	3,33
Koumbie	175	560 000	133 700	11 257	2	5 723		
Turecko	25 478	279 201		132 001	47	5 687	3,39	
Nový Zéland	790	1 765 661	59 519	948 353	54	4 049	4,38	3,47

Tabulka č. 24: reprodukce - jalovice

Astronaut	rok	brez1ins	brpovsecheins	II	vekoteleni
pred	2006	49,4	50,7	1,6	733,5
pred	2007	58,8	59,2	1,9	721,5
po	2008	60	66,7	1,7	757,7
po	2009	65,8	66,4	1,5	749,1

Tabulka č. 25: reprodukce - krávy

Astronaut	rok	břez. po 1. ins.	bř. po všech ins.	service perioda	interval	insem. index	mezidobí
řed	2006	42,1	45,3	135,8	97,6	2,1	387,1
řed	2007	46,7	50	154,8	108,9	2,2	398,1
po	2008	49,2	47,8	135,1	107	1,7	418,1
po	2009	43	47,4	145,9	90,5	2,3	417,2

Tabulka č. 26: produkce

Astronaut	rok	počet krav	laktací	dny	kg M	% T	kg T	% B	kg B
řed	2006	201	184	299	9693	3,52	341	3,25	315
řed	2007	193	161	299	10314	3,58	369	3,28	339
po	2008	185	154	298	10379	3,41	354	3,31	343
po	2009	178	149	297	10483	3,55	373	3,32	348

Příloha č. 2: Grafy

Graf č. 1: Vývoj počtu robotizovaných dojících stání na farmách v ČR

Graf č. 2: Březost po 1. inseminaci u jalovic

Graf č. 3: Březost po všech inseminacích - jalovice

Graf č. 6: : Inseminační index - jalovice

Graf č. 7: Věk při 1. otelení - jalovice

Graf č. 8: Březost po 1. inseminaci - krávy

Graf č. 9: Březost po všech inseminacích - krávy

Graf č. 10: Service perioda - krávy

Graf č. 11: Inseminační interval - krávy

Graf č. 12: Inseminační index - krávy

Graf č. 13: Délka mezidobí - krávy

Graf č. 14: Roční užitkovost krav (v kg mléka)

Graf č. 15: Obsah tuku v mléce (v %)

Graf č. 16: Obsah tuku v mléce (v kg)

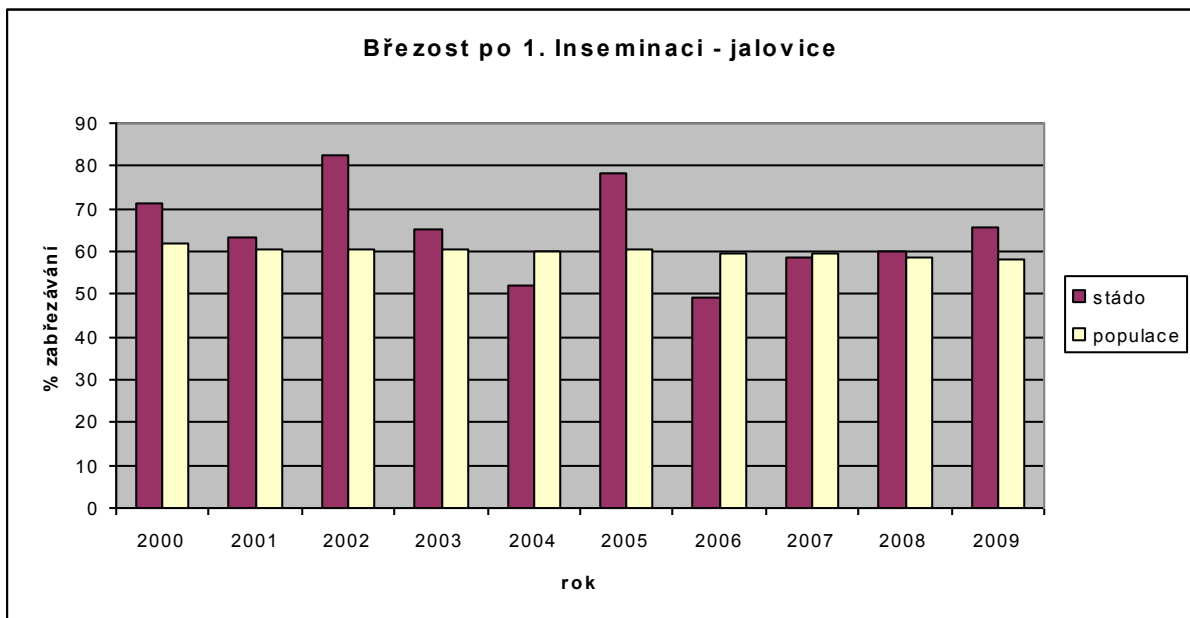
Graf č. 17: Obsah bílkovin v mléce (v %)

Graf č. 18: Obsah bílkovin v mléce (v kg)

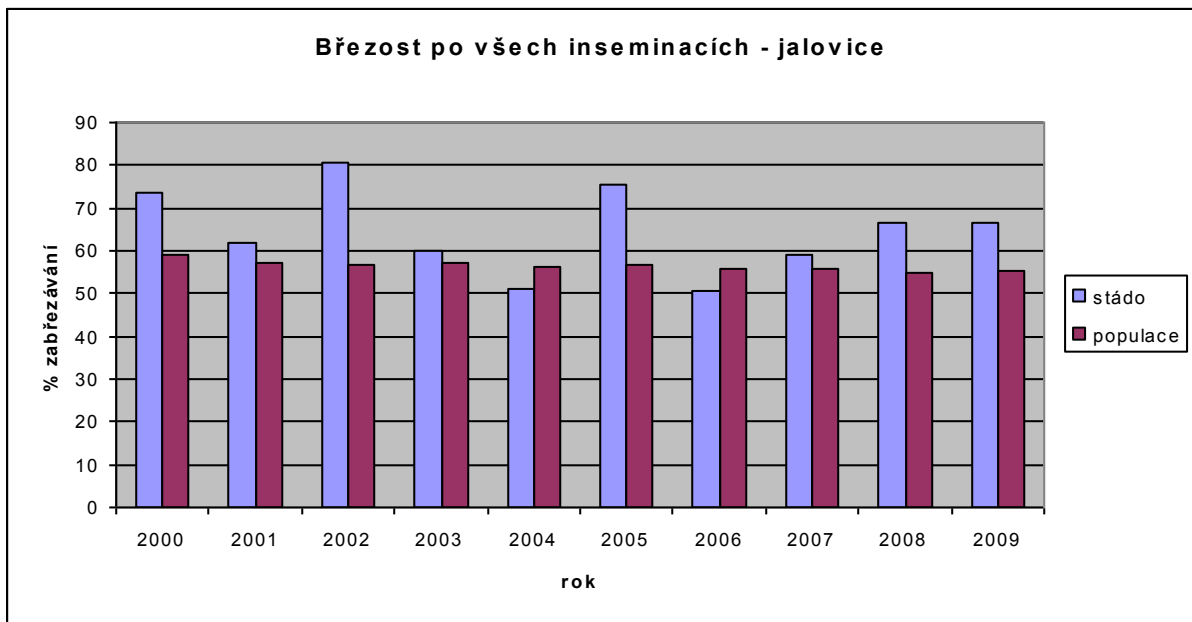
Graf č. 1: Vývoj počtu robotizovaných dojicích stání na farmách v ČR



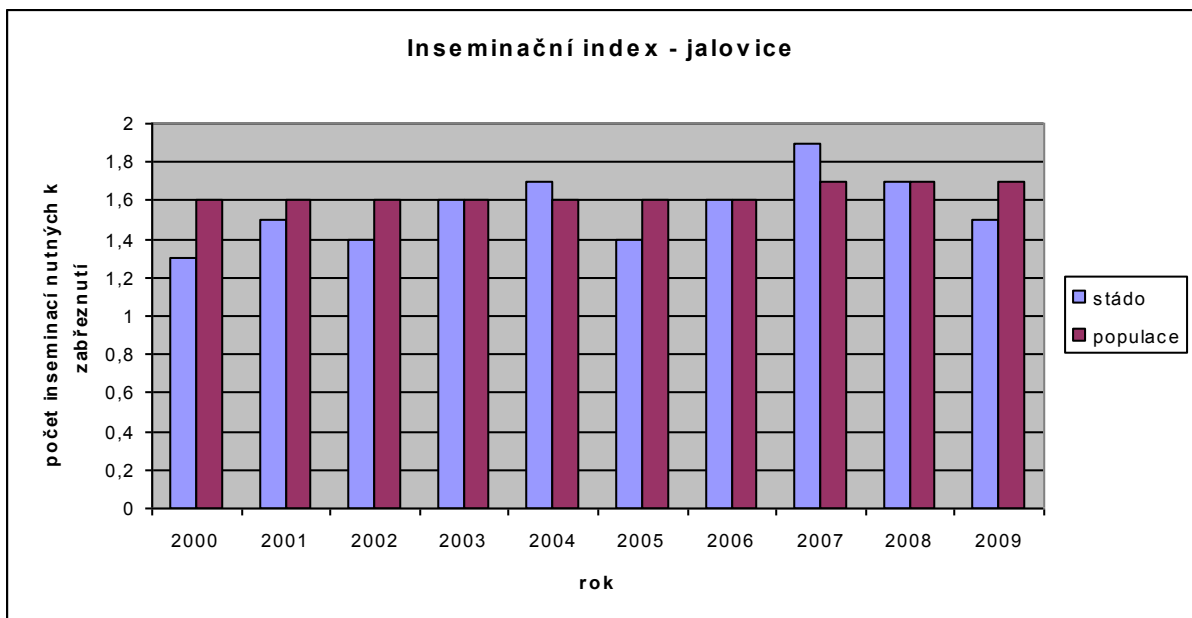
Graf č. 2: Březost po 1. inseminaci u jalovic



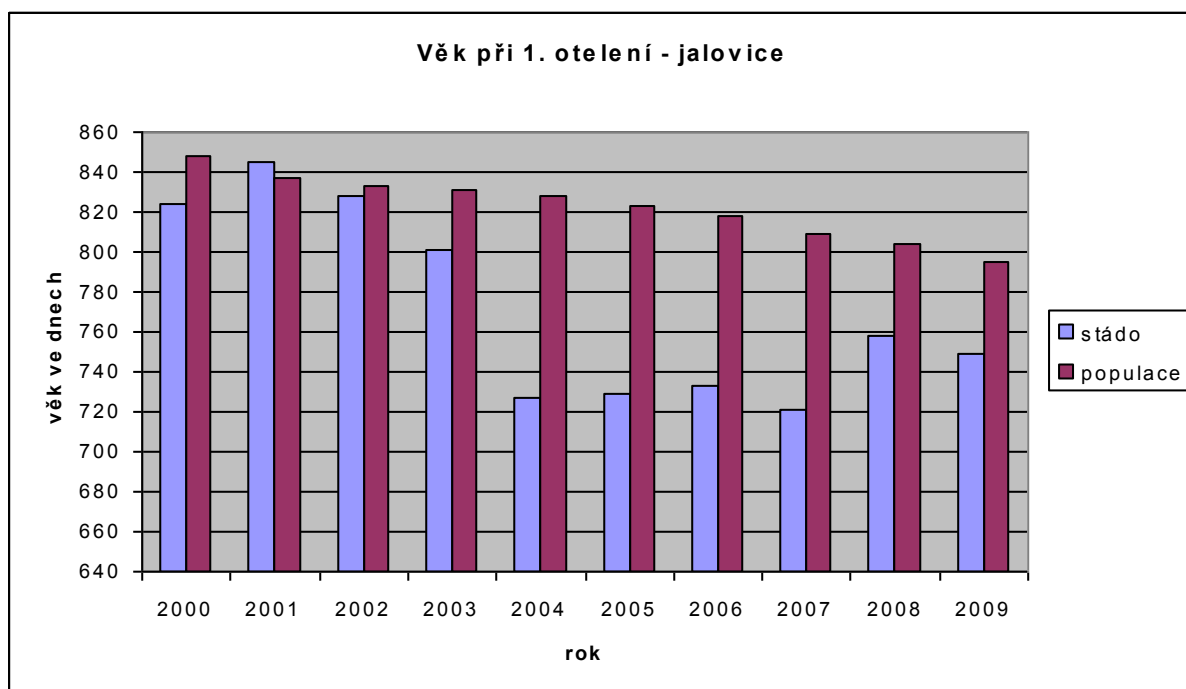
Graf č. 3: Březost po všech inseminacích - jalovice



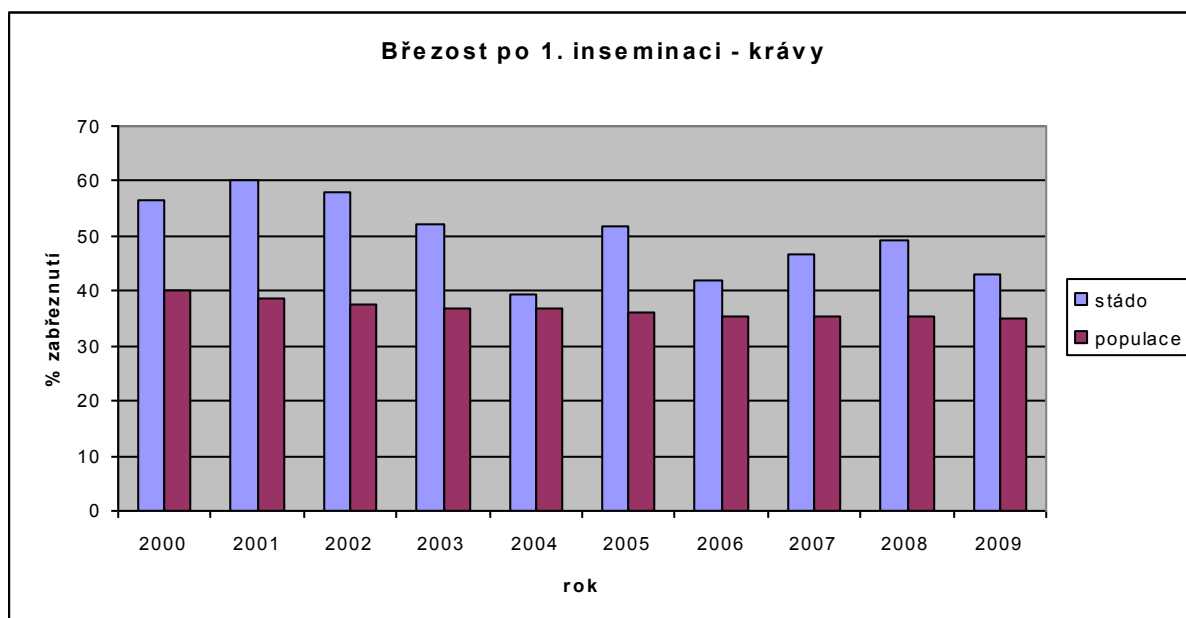
Graf č. 4: Inseminační index - jalovice



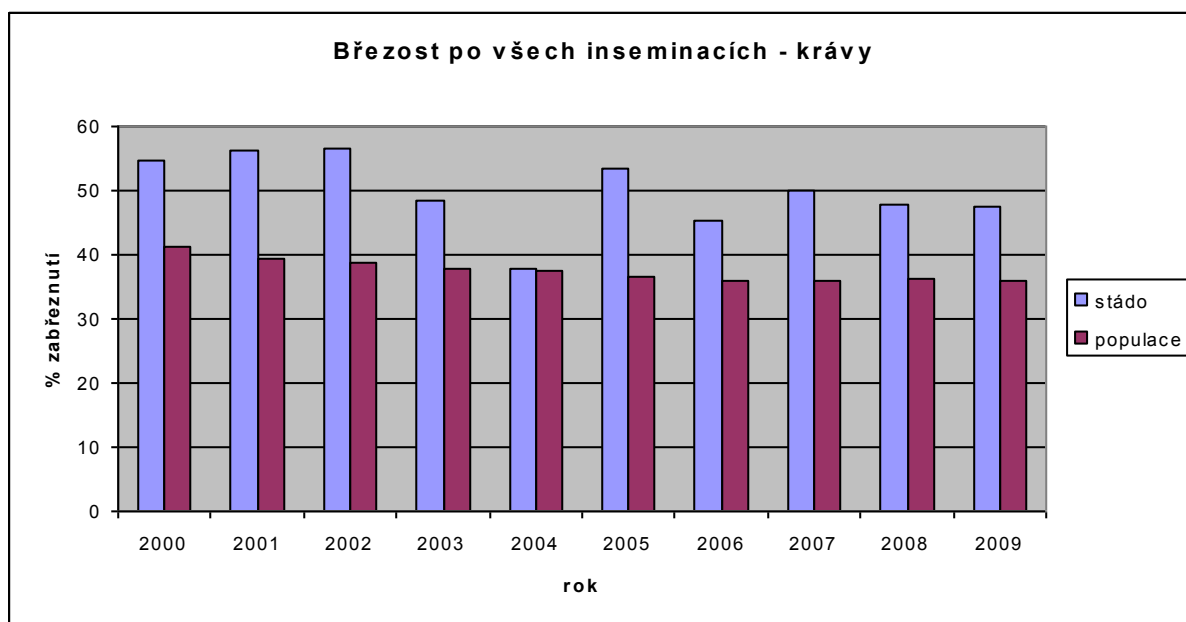
Graf č. 5: Věk při 1. otelení - jalovice



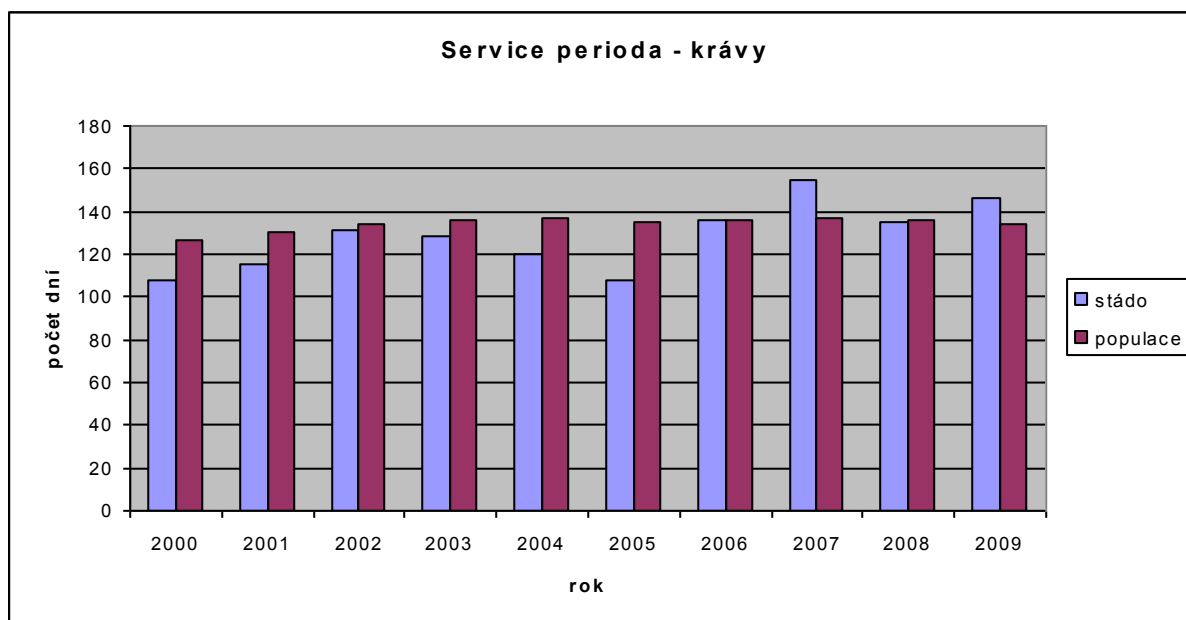
Graf č. 6: Březost po 1. inseminaci - krávy



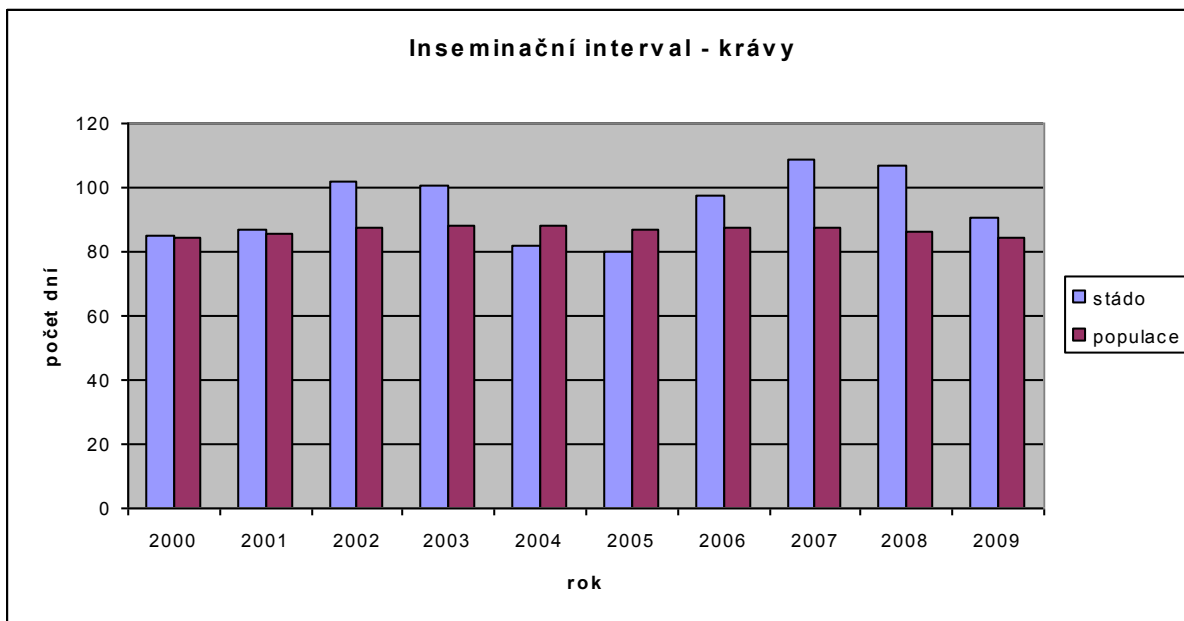
Graf č. 7: Březost po všech inseminacích - krávy



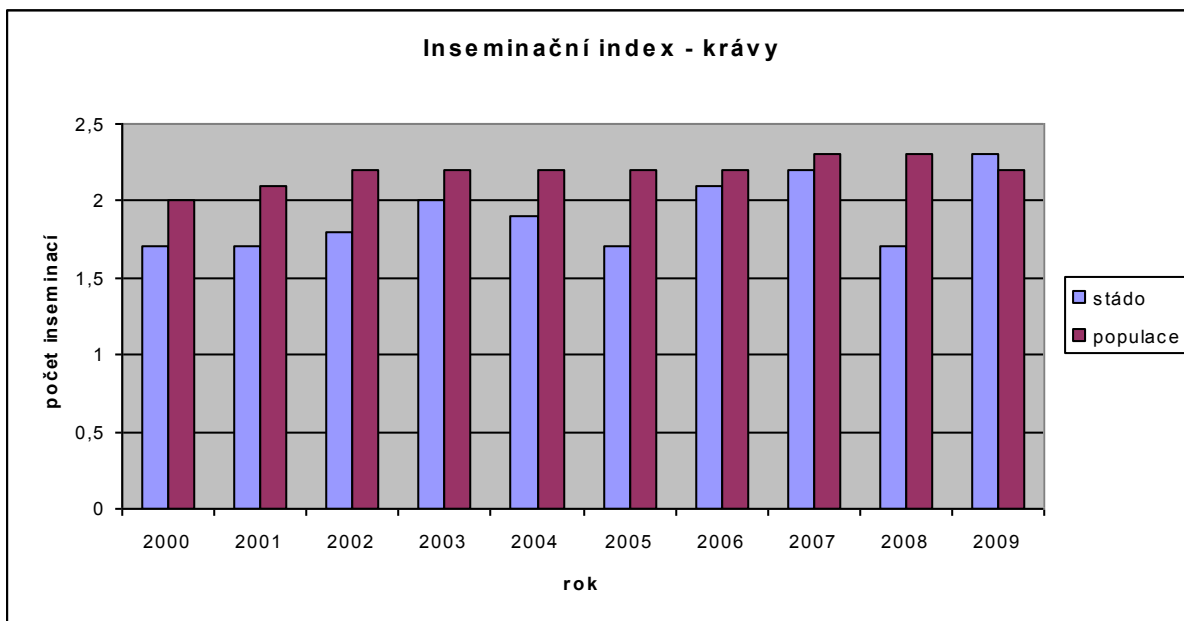
Graf č. 8: Service perioda - krávy



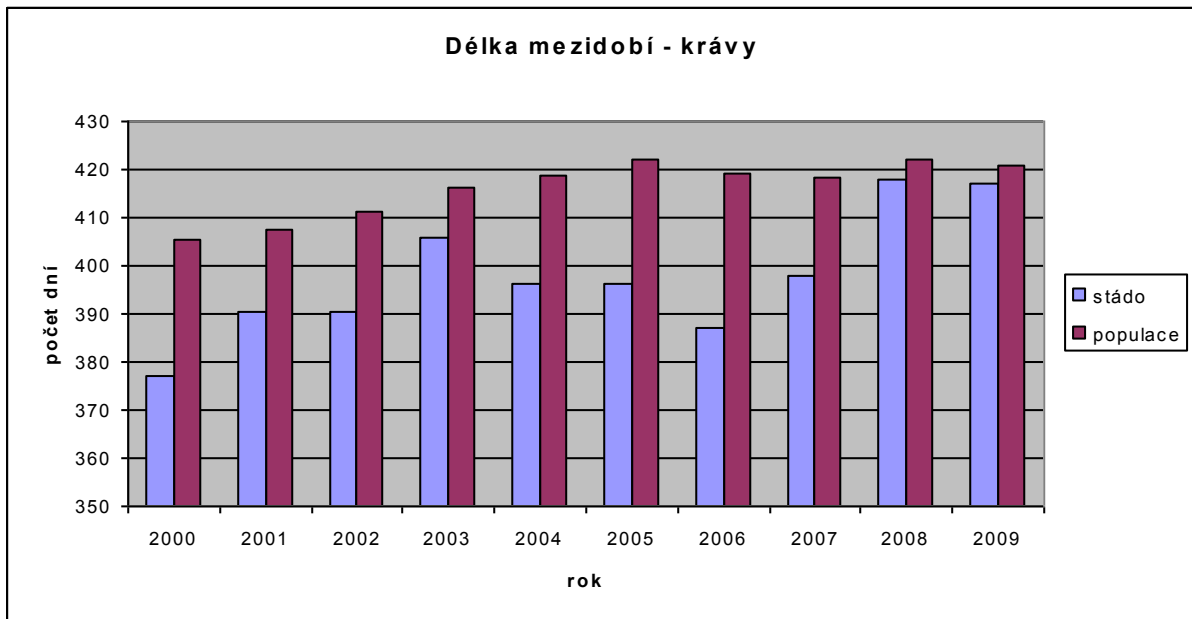
Graf č. 9: Inseminační interval - krávy



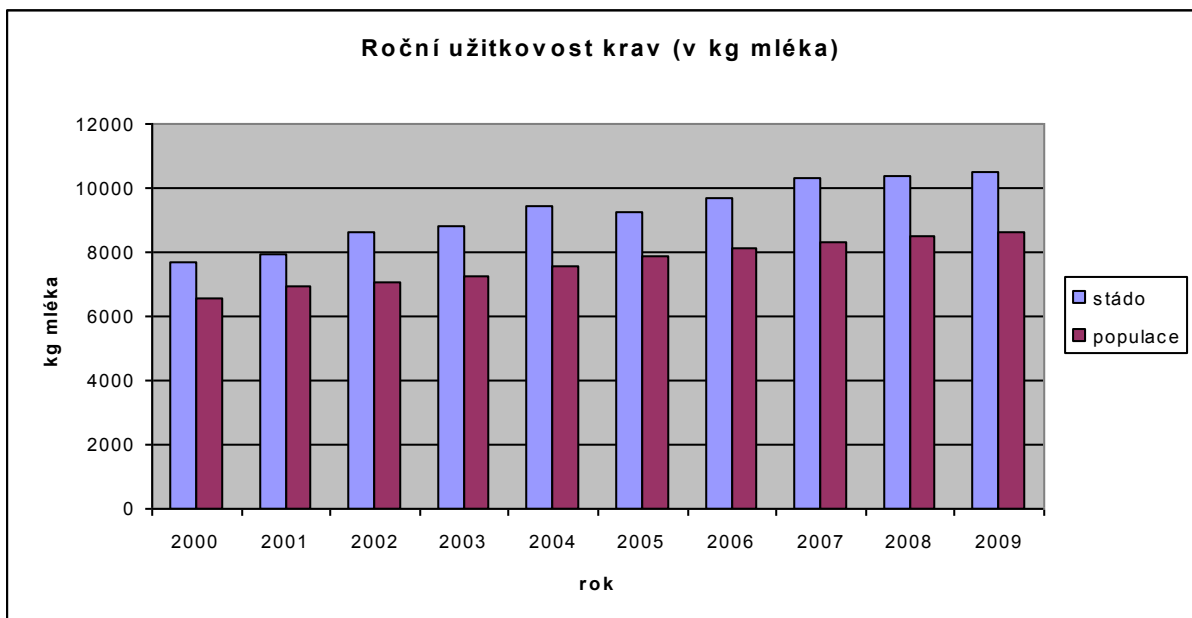
Graf č. 10: Inseminační index - krávy



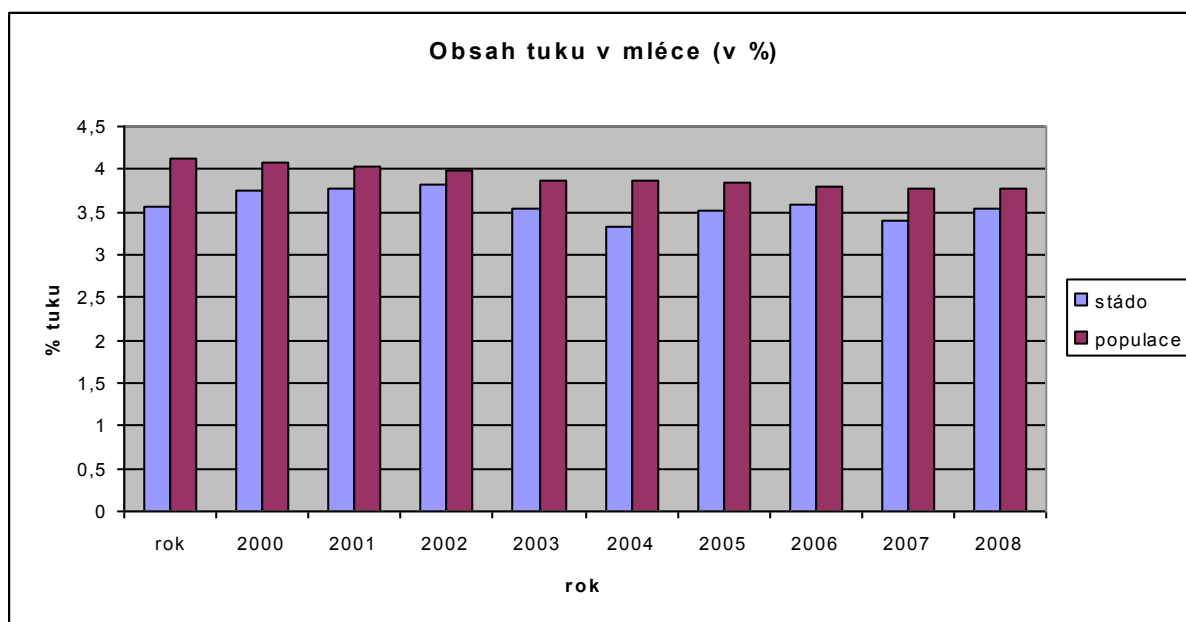
Graf č. 11: Délka mezidobí - krávy



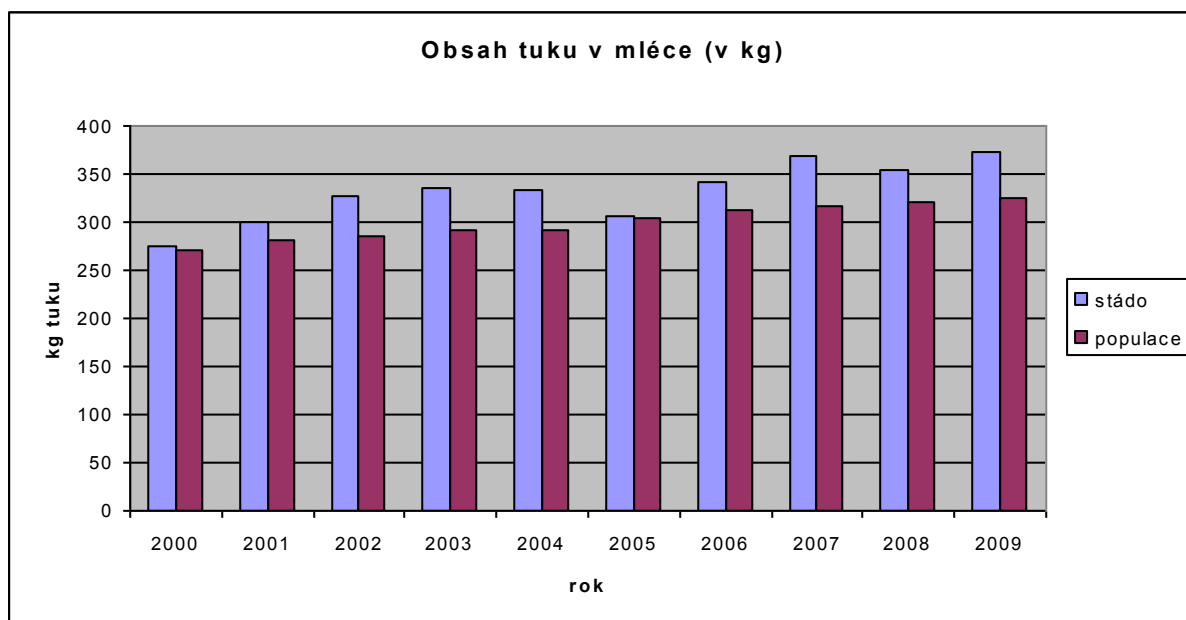
Graf č. 12: Roční užitkovost krav (v kg mléka)



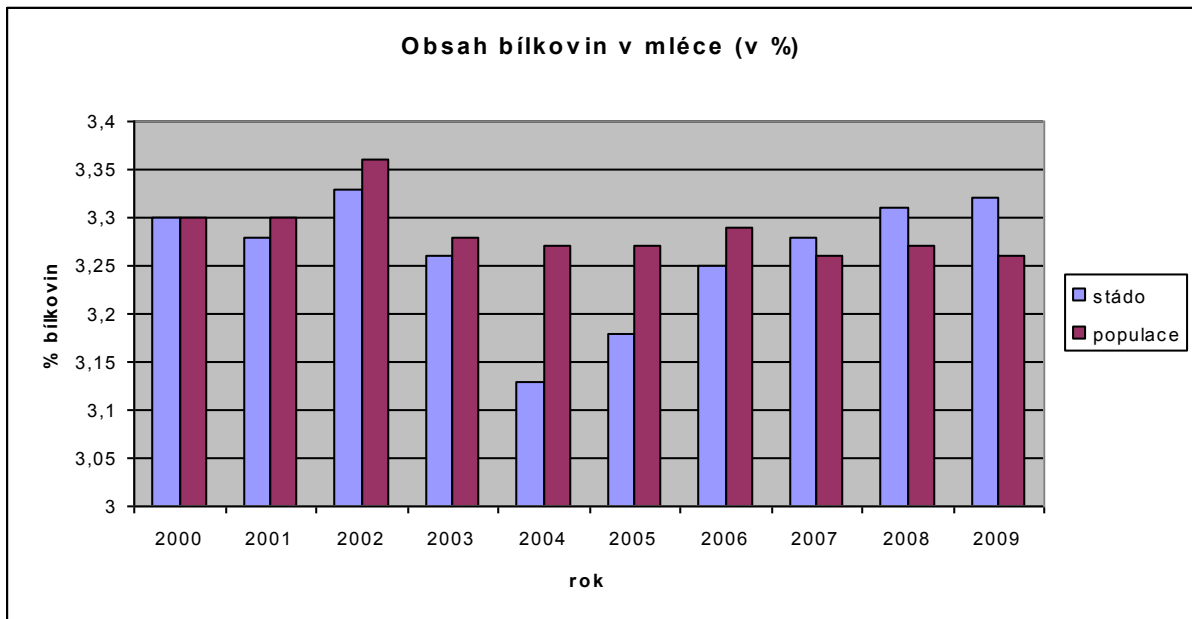
Graf č. 13: Obsah tuku v mléce (v %)



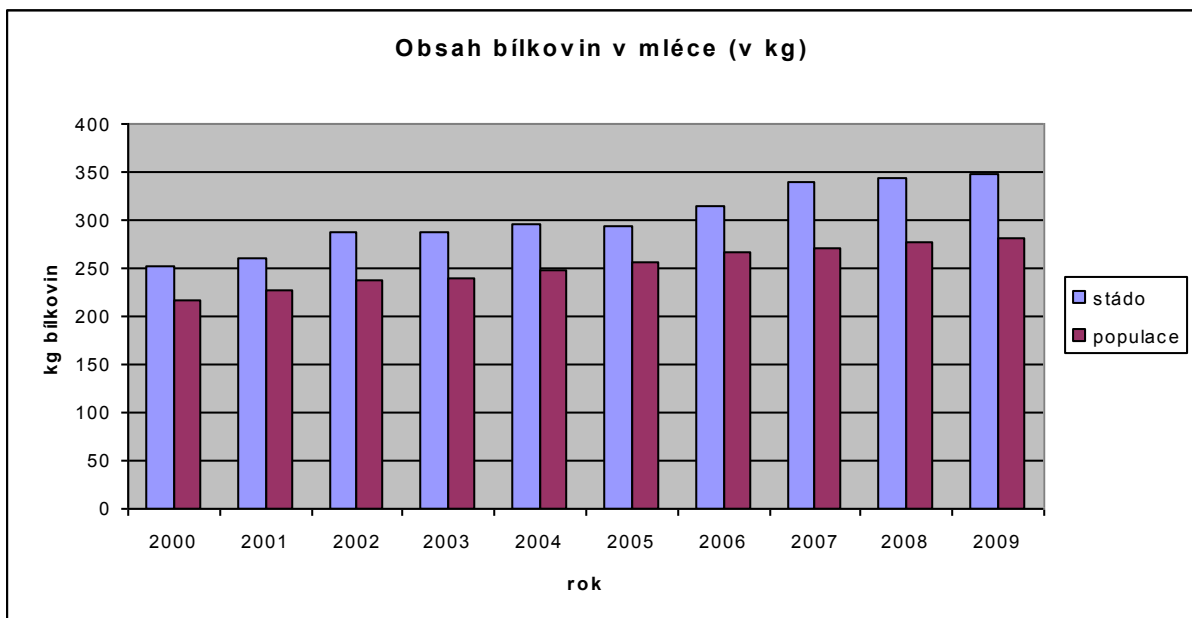
Graf č. 14: Obsah tuku v mléce (v kg)



Graf č. 15: Obsah bílkovin v mléce (v %)



Graf č. 16: Obsah bílkovin v mléce (v kg)



Příloha č. 3: Obrázky

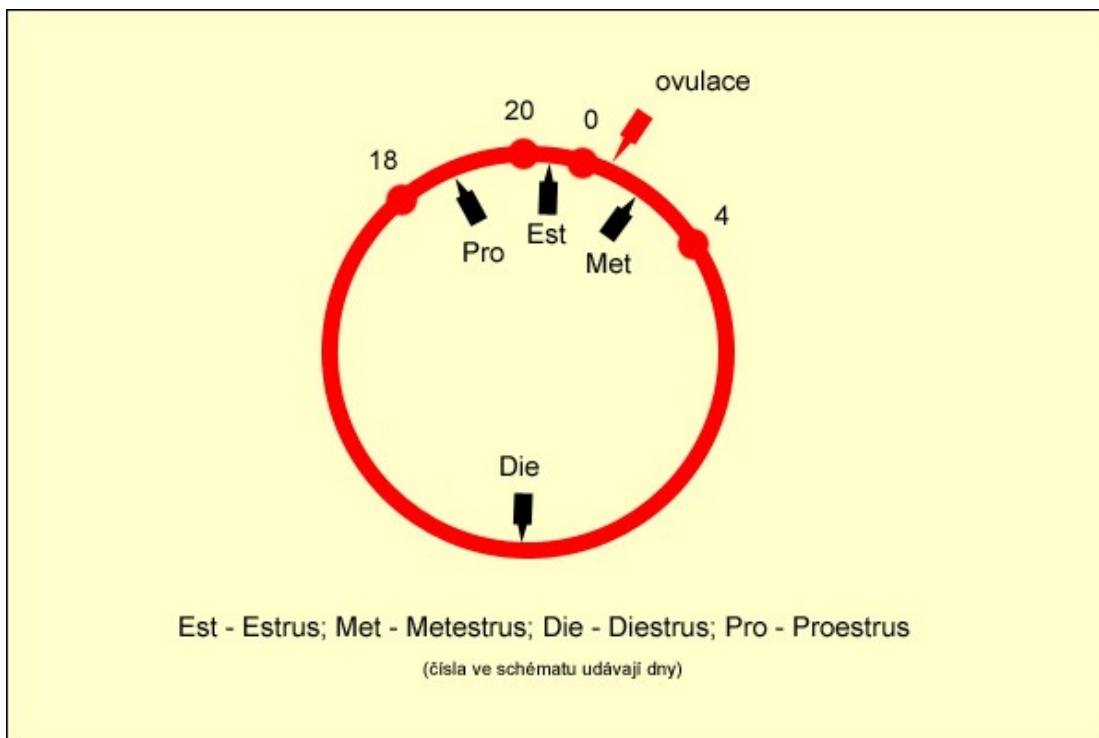
Obrázek č. 1: Býk holštýnského plemene



Obrázek č. 2: Kráva holštýnského plemene

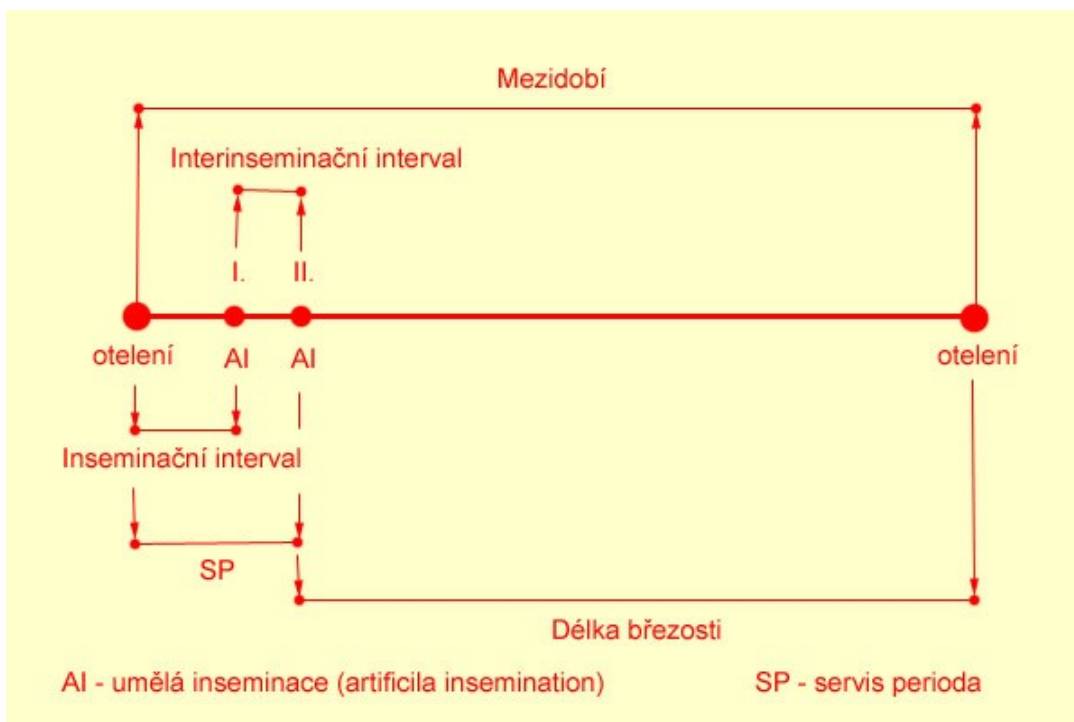


Obrázek č. 3: Estrální cyklus



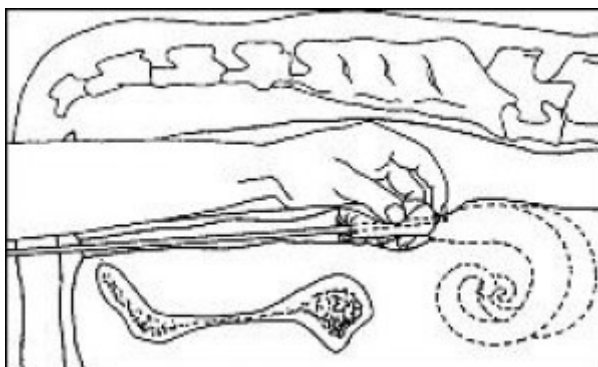
(Agropress, 2008)

Obrázek č. 4: Schéma s vybranými ukazateli reprodukce



(Agropress, 2008)

Obrázek č. 5: Umělá inseminace u skotu - rektální metoda



Obrázek č. 6: Umělá inseminace u skotu - rektální metoda



(Staněk, 2009)

Obrázek č. 7: Dojící robot Lely Astronaut



(Lely, 2010)

Obrázek č. 8: Dojící robot Lely Astronaut - čištění struků



(Lely, 2010)

Obrázek č. 9 a 10: Dojící robot Lely Astronaut - strukové násadce



(Lely, 2010)

Příloha č. 4: Statistické výpočty v programu SAS

Reprodukce - jalovice

15:28 Thursday, April 15, 2010

1

Procedura MEANS

		N	Proměnná	Popisek	Součet	Průměr	Rozptyl
astronaut	poz						
po	2	rok	rok	4017.00	2008.50	0.5000000	
		brezlins	brezlins	125.8000000	62.9000000	16.8200000	
		brpovsecheins	brpovsecheins	133.1000000	66.5500000	0.0450000	
		II	II	3.2000000	1.6000000	0.0200000	
		vekoteleni	vekoteleni	1506.80	753.4000000	36.9800000	
pred	2	rok	rok	4013.00	2006.50	0.5000000	
		brezlins	brezlins	108.2000000	54.1000000	44.1800000	
		brpovsecheins	brpovsecheins	109.9000000	54.9500000	36.1250000	
		II	II	3.5000000	1.7500000	0.0450000	
		vekoteleni	vekoteleni	1455.00	727.5000000	72.0000000	

		N	Proměnná	Popisek	Std odch	Std chyba	Variační koeficient
astronaut	poz						
po	2	rok	rok	0.7071068	0.5000000	0.0352057	
		brezlins	brezlins	4.1012193	2.9000000	6.5202215	
		brpovsecheins	brpovsecheins	0.2121320	0.1500000	0.3187559	
		II	II	0.1414214	0.1000000	8.8388348	
		vekoteleni	vekoteleni	6.0811183	4.3000000	0.8071567	
pred	2	rok	rok	0.7071068	0.5000000	0.0352408	

brezlins	brezlins	6.6468037	4.7000000	12.2861437
brpovsecheins	brpovsecheins	6.0104076	4.2500000	10.9379575
II	II	0.2121320	0.1500000	12.1218305
vekoteleni	vekoteleni	8.4852814	6.0000000	1.1663617

ff

15:28 Thursday, April 15, 2010

1

The GLM Procedure

Class Level Information

Třída	Úrovně	Hodnoty
astronaut	2	po pred

Number of Observations Read	4
Number of Observations Used	4

15:28 Thursday, April 15, 2010

2

The GLM Procedure

Závislá proměnná: brezlins brezlins

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	77.4400000	77.4400000	2.54	0.2521
Chyba	2	61.0000000	30.5000000		

Korigovaný součet 3 138.440000

Odmocnina

R-kvadrát	Koef prom	MSE	brezlin's Průměr
0.559376	9.440480	5.522681	58.50000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	77.44000000	77.44000000	2.54	0.2521

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	77.44000000	77.44000000	2.54	0.2521

15:28 Thursday, April 15, 2010

3

The GLM Procedure

Závislá proměnná: brpovsecheins brpovsecheins

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	134.5600000	134.5600000	7.44	0.1122
Chyba	2	36.1700000	18.0850000		
Korigovaný součet	3	170.7300000			

Odmocnina

R-kvadrát	Koef prom	MSE	brpovsecheins	Průměr
0.788145	7.000241	4.252646		60.75000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	134.5600000	134.5600000	7.44	0.1122

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	134.5600000	134.5600000	7.44	0.1122

15:28 Thursday, April 15, 2010

4

The GLM Procedure

Závislá proměnná: II II

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	0.02250000	0.02250000	0.69	0.4929
Chyba	2	0.06500000	0.03250000		
Korigovaný součet	3	0.08750000			

Odmocnina

R-kvadrát	Koef prom	MSE	II Průměr
0.257143	10.76284	0.180278	1.675000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.02250000	0.02250000	0.69	0.4929

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.02250000	0.02250000	0.69	0.4929

15:28 Thursday, April 15, 2010

5

The GLM Procedure

Závislá proměnná: vekoteleni vekoteleni

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	670.8100000	670.8100000	12.31	0.0725
Chyba	2	108.9800000	54.4900000		
Korigovaný součet	3	779.7900000			

Odmocnina

R-kvadrát	Koef prom	MSE	vekoteleni	Průměr
0.860244	0.996925	7.381734		740.4500

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	670.8100000	670.8100000	12.31	0.0725

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	670.8100000	670.8100000	12.31	0.0725

Reprodukce - krávy

15:28 Thursday, April 15, 2010

1

Procedura MEANS

astronaut	poz	N	Proměnná	Popisek	Součet	Průměr
Rozptyl						
	po	2	b_ez_po_1_ins_	břez# po 1# ins#	92.2000000	46.1000000
19.2200000			b__po_v_ech_ins_	bř# po všech ins#	95.2000000	47.6000000
0.0800000			service_perioda	service perioda	281.0000000	140.5000000
58.3200000			interval	interval	197.5000000	98.7500000
136.1250000			insem_index	insem# index	4.0000000	2.0000000
0.1800000			mezidob_	mezidobi	835.3000000	417.6500000
0.4050000						
před		2	b_ez_po_1_ins_	břez# po 1# ins#	88.8000000	44.4000000
10.5800000			b__po_v_ech_ins_	bř# po všech ins#	95.3000000	47.6500000
11.0450000			service_perioda	service perioda	290.6000000	145.3000000
180.5000000			interval	interval	206.5000000	103.2500000
63.8450000			insem_index	insem# index	4.3000000	2.1500000
0.0050000			mezidob_	mezidobi	785.2000000	392.6000000
60.5000000						

ff

Variační astronaut koeficient	poz	Proměnná	Popisek	Std odch	Std chyba
9.5098960	2	b_ez__po_1__ins_	břez# po 1# ins#	4.3840620	3.1000000
0.5942074		b__po_v_ech_ins_	bř# po všech ins#	0.2828427	0.2000000
5.4354116		service_perioda	service perioda	7.6367532	5.4000000
11.8149487		interval	interval	11.6672619	8.2500000
21.2132034		insem__index	insem# index	0.4242641	0.3000000
0.1523755		mezidob_	mezidobí	0.6363961	0.4500000
7.3258811	2	b_ez__po_1__ins_	břez# po 1# ins#	3.2526912	2.3000000
6.9746104		b__po_v_ech_ins_	bř# po všech ins#	3.3234019	2.3500000
9.2464066		service_perioda	service perioda	13.4350288	9.5000000
7.7387958		interval	interval	7.9903066	5.6500000
3.2888687		insem__index	insem# index	0.0707107	0.0500000
1.9811958		mezidob_	mezidobí	7.7781746	5.5000000

ff

15:28 Thursday, April 15, 2010

1
Produkce

Procedura MEANS

astronaut odch	poz	Proměnná	Popisek	Součet	Průměr	Rozptyl	Std
4.9497475	2	po_et_krav	počet krav	363.0000000	181.5000000	24.5000000	
3.5355339		laktac_	laktací	303.0000000	151.5000000	12.5000000	
0.7071068		dny	dny	595.0000000	297.5000000	0.5000000	
73.5391052		kg_M	kg M	20862.00	10431.00	5408.00	
0.0989949		__T	% T	6.9600000	3.4800000	0.0098000	
13.4350288		kg_T	kg T	727.0000000	363.5000000	180.5000000	
0.0070711		__B	% B	6.6300000	3.3150000	0.000050000	
3.5355339		kg_B	kg B	691.0000000	345.5000000	12.5000000	
5.6568542	2	po_et_krav	počet krav	394.0000000	197.0000000	32.0000000	
16.2634560		laktac_	laktací	345.0000000	172.5000000	264.5000000	
0		dny	dny	598.0000000	299.0000000	0	
439.1133111		kg_M	kg M	20007.00	10003.50	192820.50	
0.0424264		__T	% T	7.1000000	3.5500000	0.0018000	
19.7989899		kg_T	kg T	710.0000000	355.0000000	392.0000000	
		__B	% B	6.5300000	3.2650000	0.000450000	

3

The GLM Procedure

Závislá proměnná: b__po_v_ech_ins_ bř# po všech ins#

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	0.00250000	0.00250000	0.00	0.9850
Chyba	2	11.12500000	5.56250000		
Korigovaný součet	3	11.12750000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	b__po_v_ech_ins_ Průměr
0.000225	4.952221	2.358495	47.62500

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.00250000	0.00250000	0.00	0.9850

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.00250000	0.00250000	0.00	0.9850

15:28 Thursday, April 15, 2010

4

The GLM Procedure

Závislá proměnná: service_perioda service perioda

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	23.04000000	23.04000000	0.19	0.7034
Chyba	2	238.82000000	119.41000000		
Korigovaný součet	3	261.86000000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	service_perioda Průměr
0.087986	7.646948	10.92749	142.9000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	23.04000000	23.04000000	0.19	0.7034

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	23.04000000	23.04000000	0.19	0.7034

15:28 Thursday, April 15, 2010

5

The GLM Procedure

Závislá proměnná: interval interval

Součet	Průměrný	F
--------	----------	---

Zdroj	DF	čtverců	kvadrát	hodnota	Pr > F
Model	1	20.2500000	20.2500000	0.20	0.6968
Chyba	2	199.9700000	99.9850000		
Korigovaný součet	3	220.2200000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	interval Průměr
0.091954	9.900247	9.999250	101.0000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	20.2500000	20.2500000	0.20	0.6968

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	20.2500000	20.2500000	0.20	0.6968

15:28 Thursday, April 15, 2010

6

The GLM Procedure

Závislá proměnná: insem__index insem# index

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	0.02250000	0.02250000	0.24	0.6707
Chyba	2	0.18500000	0.09250000		
Korigovaný součet	3	0.20750000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	insem__index Průměr
0.108434	14.65726	0.304138	2.075000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.02250000	0.02250000	0.24	0.6707

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.02250000	0.02250000	0.24	0.6707

15:28 Thursday, April 15, 2010

1

The GLM Procedure

Class Level Information

Třída	Úrovně	Hodnoty
astronaut	2	po před

Number of Observations Read	4
Number of Observations Used	4

15:28 Thursday, April 15, 2010

2

The GLM Procedure

Závislá proměnná: mezidob_ mezidobí

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	627.5025000	627.5025000	20.61	0.0453
Chyba	2	60.9050000	30.4525000		
Korigovaný součet	3	688.4075000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	mezidob_ Průměr
0.911528	1.362142	5.518378	405.1250

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	627.5025000	627.5025000	20.61	0.0453

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	627.5025000	627.5025000	20.61	0.0453

15:28 Thursday, April 15, 2010

1

Produkce

The GLM Procedure

Class Level Information

Třída	Úrovně	Hodnoty
astronaut	2	po před

Number of Observations Read	4
Number of Observations Used	4

15:28 Thursday, April 15, 2010

2

The GLM Procedure

Závislá proměnná: po_et_krav počet krav

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	240.2500000	240.2500000	8.50	0.1002
Chyba	2	56.5000000	28.2500000		
Korigovaný součet	3	296.7500000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	po_et_krav Průměr
0.809604	2.808493	5.315073	189.2500

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
-------	----	-----------	---------------------	--------------	--------

astronaut	1	240.2500000	240.2500000	8.50	0.1002
Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	240.2500000	240.2500000	8.50	0.1002

15:28 Thursday, April 15, 2010

3

The GLM Procedure

Závislá proměnná: laktac_ laktaci

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	441.0000000	441.0000000	3.18	0.2163
Chyba	2	277.0000000	138.5000000		
Korigovaný součet	3	718.0000000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	laktac_ Průměr
0.614206	7.264569	11.76860	162.0000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	441.0000000	441.0000000	3.18	0.2163

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	441.0000000	441.0000000	3.18	0.2163

15:28 Thursday, April 15, 2010

4

The GLM Procedure

Závislá proměnná: dny dny

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	2.2500000	2.2500000	9.00	0.0955
Chyba	2	0.5000000	0.2500000		
Korigovaný součet	3	2.7500000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	dny Průměr
0.818182	0.167645	0.500000	298.2500

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	2.2500000	2.2500000	9.00	0.0955

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	2.2500000	2.2500000	9.00	0.0955

15:28 Thursday, April 15, 2010

5

The GLM Procedure

Závislá proměnná: kg_M kg M

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	182756.2500	182756.2500	1.84	0.3074
Chyba	2	198228.5000	99114.2500		
Korigovaný součet	3	380984.7500			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	kg_M Průměr
0.479694	3.081300	314.8242	10217.25

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	182756.2500	182756.2500	1.84	0.3074

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	182756.2500	182756.2500	1.84	0.3074

15:28 Thursday, April 15, 2010

6

The GLM Procedure

Závislá proměnná: __T % T

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	0.00490000	0.00490000	0.84	0.4551
Chyba	2	0.01160000	0.00580000		
Korigovaný součet	3	0.01650000			

R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	__T Průměr
0.296970	2.166650	0.076158	3.515000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.00490000	0.00490000	0.84	0.4551

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.00490000	0.00490000	0.84	0.4551

15:28 Thursday, April 15, 2010

7

The GLM Procedure

Závislá proměnná: kg_T kg T

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
-------	----	-------------------	---------------------	--------------	--------

Model	1	72.2500000	72.2500000	0.25	0.6652
Chyba	2	572.5000000	286.2500000		
Korigovaný součet	3	644.7500000			

	R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	kg_T Průměr
	0.112059	4.709513	16.91892	359.2500

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	72.25000000	72.25000000	0.25	0.6652

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	72.25000000	72.25000000	0.25	0.6652

15:28 Thursday, April 15, 2010

8

The GLM Procedure

Závislá proměnná: __B % B

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	0.00250000	0.00250000	10.00	0.0871
Chyba	2	0.00050000	0.00025000		
Korigovaný součet	3	0.00300000			

	R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	__B Průměr
	0.833333	0.480589	0.015811	3.290000

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.00250000	0.00250000	10.00	0.0871

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	0.00250000	0.00250000	10.00	0.0871

15:28 Thursday, April 15, 2010

9

The GLM Procedure

Závislá proměnná: kg_B kg B

Zdroj	DF	Součet čtverců	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
Model	1	342.2500000	342.2500000	2.28	0.2703
Chyba	2	300.5000000	150.2500000		
Korigovaný součet	3	642.7500000			

	R-kvadrát	Koef prom	Odmocnina MSE	kg_B Průměr
--	-----------	-----------	------------------	-------------

0.532478 3.645398 12.25765 336.2500

Zdroj	DF	Type I SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	342.2500000	342.2500000	2.28	0.2703

Zdroj	DF	Type III SS	Průměrný kvadrát	F hodnota	Pr > F
astronaut	1	342.2500000	342.2500000	2.28	0.2703