

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

**Vztah průběhu hladiny progesteronu v mléce po otelení
k reprodukčním výsledkům dojnic**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

Autor práce: Tereza Černochová

2010

Prohlášení :

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vztah průběhu hladiny progesteronu v mléce po otelení k reprodukčním výsledkům dojnic vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne 13. 4. 2010

Podpis.....

Poděkování:

Zde bych chtěla poděkovat doc. Ing. Luďku Stádníkovi Ph.D., Romaně Hrubé, Šárce Nežilové, Kamile Míškové a Kláře Pertlové za konzultace k tématu diplomové práce.

SOUHRN

Tato diplomová práce Vztah průběhu hladiny progesteronu v mléce po otelení k reprodukčním výsledkům dojnic je v úvodu zaměřena na celosvětový vývoj holštýnského plemene skotu a jeho chovu, na kterém byla obě sledování uskutečněna.

Dále jsem se zabývala reprodukcí dojnic, tedy jejich pohlavní aktivitou, hormonálním řízením, reprodukčními ukazateli a vztahem negativní energetické bilance a ekonomiky k reprodukci. V této souvislosti byl popsán a sledován progesteron, hormon steroidního charakteru, který udržuje březost. Pro intenzifikaci reprodukce dojnic je využití tzv. progesteronového testu velmi důležité pro stanovení jeho hladiny v mléce jako ukazatele fungování organismu dojnice a obnovy reprodukčních funkcí po otelení. Proto byly sledovány dvě skupiny dojnic holštýnského plemene na farmě Ruda.

Sledování 1 proběhlo od jara do podzimu roku 2008 na 114 dojnicích. Vzorky mléka byly odebírány 42. a 63. den po otelení a vyhodnocovaly se testem běžně dostupným v kontrole užitkovosti. Sledování 2 se uskutečnilo o rok později, tedy v roce 2009, na skupině 27 dojnic holštýnského plemene. Mléko bylo odebíráno opět 42. a 63. den laktace a analyzováno pomocí Progesterone EIA testu EuroProxima, B.V., The Netherlands, který se vyhodnocuje ze vzorků odstředěného mléka.

Cílem této studie bylo ověřit výsledky sledování 1 sledováním 2, popřípadě uvést vhodnost a použití progesteronových testů k vyhodnocení reprodukčních ukazatelů a funkčnosti vaječnicků.

Ze závěrečných vyhodnocení vyplynulo, že použití progesteronových testů bylo významné při odběru vzorků mléka k 63. dni laktace, kdy reprodukční ukazatelé a funkčnost vaječnicků po otelení vykazovaly hodnoty, které jsou spojeny s vhodností dojnic k novému reprodukčnímu procesu. Důvodem může být delší regenerační doba organismu plemence po otelení.

Klíčová slova: dojnice, holštýnské plemeno, reprodukce, progesteron, zabřezávání

SUMMARY

This diploma thesis, exploring relation between level of progesterone in milk after calving and reproductive results of dairy cow, is in the first part focused on worldwide development of Holstein cattle.

Later I focused on reproduction of dairy cows, their ovarian activity, hormonal management, reproduction indicators and relation between negative energetic balance and economy of reproduction. In this context progesterone, steroid hormone which keeps up gravidity was described and observed. Usage of progesterone test for setting level of progesterone in milk as an indicator of well function of dairy cows' organism and regeneration of reproduction function after calving is very important for intensification of dairy cows reproduction. Therefore two groups of Holstein cattle were observed at farm Ruda.

The first research was held from spring to autumn 2008 at 114 dairy cows. Milk samples were collected 42nd and 63rd Day after calving. Evaluation was based on usual test of efficiency. The second research was realized one year later (2009) on 27 Holstein dairy cows. The samples were collected again 42nd and 63rd day of lactation and there were analyzed by Progesterone EIA test EuroProxima, B.V., The Netherlands, which uses samples of skimmed milk.

The aim of this research was to verify results of both researches and to introduce propriety of usage of progesterone tests for evaluation of reproduction index of ovarium function.

From the final evaluation we can declare, that usage of progesterone tests was significant in 63rd day of lactation, when the reproduction indicator and function of ovarium after calving showed values which are connected with propriety of dairy cows for a new reproduction process. The reason can be longer regeneration time of dairy cows organism after calving.

Key words: dairy cow, Holstein cattle, reproduction, progesterone, pregnancy rate

OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. CÍL PRÁCE.....	2
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	3
3.1. Historie a vývoj holštýnského plemene skotu.....	3
3.1.1. Plemenný standard	4
3.1.2. Vývoj holštýnského plemene na našem území.....	4
3.1.3. Současný stav a výsledky užitkovosti.....	5
3.1.4. Chovný cíl.....	6
3.2. Pohlavní cyklus samic skotu.....	6
3.2.1. Puberta a zahájení cyklické aktivity	6
3.2.2. Hormonální řízení pohlavní aktivity.....	7
3.2.2.1. Hypotalamus.....	7
3.2.2.2. Ovariální hormonální cyklus	8
3.2.3. Cyklická periodicitá	8
3.2.4. Pohlavní cyklus a jednotlivé fáze	9
3.2.5. Žluté tělísko	10
3.2.5.1. Progesteron	11
3.2.5.1.1. Historie použití progesteronu	11
3.2.5.1.2. Koncentrace.....	11
3.2.5.1.3. Změny hladiny progesteronu v době březosti	12
3.2.5.1.4. Hormonální progesteronové metody v kontrole cyklické aktivity ..	12
3.2.5.1.5. Progesteronový test.....	13
3.2.5.1.6. Kompletní kontrola estrálního cyklu	14
3.3. Ukazatelé a ekonomika reprodukce.....	14
3.3.1. Parametry reprodukce	15
3.3.1.1. Zabřezávání po první inseminaci.....	15
3.3.1.2. Zabřezávání po všech inseminacích.....	15
3.3.1.3. Inseminační interval.....	15
3.3.1.4. Service perioda (SP)	15
3.3.1.5. Inseminační index.....	15
3.3.1.6. Mezdobí	16
3.3.1.7. Interinseminační intervaly	16

3.3.1.8. Natalita krav	16
3.3.1.9. Počet živě odchovaných telat od krav	16
3.3.2. Výživa	17
3.3.2.1. NEB – negativní energetická bilance	17
3.3.3. Ekonomika	18
4. MATERIÁL A METODY	20
4.1. Charakteristika podniku	20
4.2. Sledování 1.....	20
4.3. Sledování 2.....	21
5. VÝSLEDKY A DISKUZE	23
5.1. Sledování 1.....	23
5.2. Sledování 2.....	24
6. ZÁVĚR.....	28
7. SEZNAM LITERATURY	29
8. PŘÍLOHY	32

SEZNAM PŘÍLOH

Obrázek 1: Mapa tehdejšího Schleswig-Holstein (Prah1, 2005)

Obrázek 2 (www1): Samice holštýnského plemene

Obrázek 3 (www2): Samice red holštýnského plemene

Tabulka 1a: Reprodukční výsledky v závislosti na hladině progesteronu 42. a 63. den po otelení

Tabulka 1b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na hladině progesteronu 42. a 63. den po otelení

Tabulka 2a: Sledování žlutého tělíska

Tabulka 2b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na žlutém tělísku

Tabulka 3a: Sledování vaječnicků – bez ovariálního útvaru ve fázi říje

Tabulka 3b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na vaječnicku ve fázi říje

Tabulka 4a: Sledování ovariálních cyst

Tabulka 4b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na ovariálních cystách

Tabulka 5: Počet dojnic ve skupině v závislosti na hladině progesteronu 42. a 63. den po otelení

Tabulka 6a: Reprodukční výsledky v závislosti na hladině progesteronu 42. den

Tabulka 6b: Reprodukční výsledky v závislosti na hladině progesteronu 63. den

Graf 1: Průběh hladiny progesteronu v mléce jalových holštýnských dojnic během prvních měsíců laktace

1. ÚVOD

Chov dojeného skotu má bohatou historii, plemennou rozmanitost a v Evropě největší význam z hlediska živočišné produkce. Jedním z nejdůležitějších plemen je holštýnský skot, jehož původ sice pochází právě z Evropy, ale časem se rozšiřuje do celého světa. V dnešní době představuje více než 50 % dojeného skotu, proto je jeho mléčná produkce tak významná. Mléko je velmi důležitým zdrojem výživy mláďat, pro lidskou populaci po celý život.

Naše zemědělství prodělává neustálé změny v živočišné produkci a chovu skotu, zejména ve snižování stavů, které je z části nahrazováno zvyšující se mléčnou užitkovostí. Celková ekonomika chovu dojnic je však výrazně ovlivněna i reprodukcí. Její ukazatelé se stále zhoršují a proto se chovatelé kromě celkové kvality a zlepšování managementu chovu, zaměřují intenzivněji na řízení reprodukčního procesu ve stádě, do kterého patří včasné vyhledávání říje, správné načasování inseminace a zajištění dobrých podmínek pro zabřeznutí. Neméně důležitým faktorem je i výživa.

Jednou z možností intenzifikace reprodukce dojnice je využití progesteronového testu pro stanovení hladiny progesteronu v mléce jako ukazatele fungování organismu dojnice, obnovy reprodukčních funkcí po otelení a průběhu, resp. kvality říjového cyklu v průběhu první fáze laktace a období opětovné inseminace dojnic.

2. CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je vyhodnotit průběhu hladiny progesteronu během 100 dnů laktace v závislosti na zdraví a mléčné užitkovosti a ve vztahu k reprodukčním výsledkům dojnic.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. Historie a vývoj holštýnského plemene skotu

Holštýnský skot patří ke světovému dojnému plemenu, původem ze severozápadní Evropy, jehož populace se začaly chovat na území Fríska, Šlesvicko – Holštýnska (Obrázek 1, Přílohy) a Jutska (Bouška, 2006). Toto plemeno je považováno za nížinné, jehož vysoká mléčná užitkovost přispěla ke vzniku nových plemen (www5).

Pokud zde mluvíme o skotu holštýnského původu jako takovém, musíme upřesnit, zda se jedná o populaci černostrakatého (Obrázek 2, Přílohy) či červenostrakatého typu, tedy red holštýn (Obrázek 3, Přílohy). V historii byly právě tyto dvě populace nejdříve spojovány a zanášeny do plemenných knih společně, jelikož chovný cíl obou barevných směrů byl stejný. Teprve později docházelo k založení příslušných chovatelských spolků, které se zaměřovaly zvláště na jednu či druhou skupinu (www6). Tato práce se zabývá černostrakatou populací, která své počátky nachází v 17.-19. století. Její narůstající užitkové vlastnosti rozvíjí plemenářské cíle, které vedou k založení plemenných knih a to v Holandsku (rok 1874), Dánsku (rok 1881) (www5) a Německu, kde byla roku 1876 ve Fishbecku u Altmarku založena první oficiální zakladatelská chovatelská společnost, jejíž cílem byla hlavně čistokrevnost a užitkovost tohoto plemene (www6).

Zatímco Evropa šlechtila skot na střední rámec (www5), Severní Amerika dle Boušky, (2006) postupně získávala populace s velkým tělesným rámcem a ušlechtilostí. Od roku 1857 až do 60. let 20. století bylo do této země přivezeno 8 800 krav z Holandska. Mezitím se na americkém kontinentu zakládají plemenné knihy a užívá se označení z dosud holštýnsko-fríského na „holštýnský skot“. Z těchto skutečností vyplývá, že se holštýnské plemeno postupně rozšiřovalo do celého světa a šlechtění na odlišných kontinentech získávalo na variabilitě. Co měly všechny země ve vztahu k tomuto plemeni společné, bylo jednoznačně získání kvalitního mléčného typu s vysokou produkcí a obsahem mléčných složek (www5) a tak, jak Bouška (2006) dodává, vzniklo plemeno, které nemá v těchto směrech konkurenci.

V období světových válek se Evropa potýkala se značnými problémy a to i v chovu skotu. Ovšem díky úsilí a práci vášnivých chovatelů se podařilo některé populace udržet a zachovat jejich kvalitu (www6).

V 50. a 60. letech 20. století se zvyšuje poptávka po mléce. Díky rozvoji inseminace se do evropských chovatelských zemí dostává západní zámořský genofond, který se rozšiřuje.

Tím se usazuje šlechtění na mléčný typ a i celosvětově se užívá název „holštýnské plemeno“ (www6).

3.1.1. Plemenný standard

Dle Boušky (2006) je požadován skot velkého tělesného rámce s výškou v kříži 149 – 153 cm. Jedním z chovných cílů chovatelů holštýnského plemene na území Německa je vyšlechtit takový skot, který bude disponovat výškou v kříži nad 145 cm a váhou 650 – 750 kg (www6).

Dojnice by měly mít dobře vyvinuté středohrudí k bezproblémové konzumaci velkého množství krmiva. Cituji Boušku (2006): „Při hodnocení zevnějšku je kladen velký důraz na funkční utváření zádě, končetin a vemene krav. U mléčné žlázy pak zejména velikost a utváření vemene a struků, na upnutí a závěsný vaz vemene.“

Jak jsem již zmiňovala, často se setkáváme s dvěma barevnými variantami, černostrakatou a červenostrakatou, která je způsobena recesivní alelou. Dává s homozygotně recesivním založením toto zbarvení (www5).

3.1.2. Vývoj holštýnského plemene na našem území

(www5)

Jedna z prvních zmínek o černostrakatém skotu na našem území je z roku 1830. O více než 100 let později je v kontrole užitkovosti, přesněji v laktaci okolo 30 tis. kusů krav, z čehož černostrakatého je ke 4 %, přičemž jeho celkový počet je odhadován na 8 tis. kusů.

V tomto období je tento skot nížinného typu často brán za nevhodný do našich podmínek díky své náročnosti na krmiva, které si mohly dovolit velkostatkové usedlosti.

Po druhé světové válce, kdy bylo toto plemeno skoro zlikvidováno, se ze světa (Dánsko, Holandsko, NSR, i Kanada) dovezlo přes 19 tis. jalovic, ovšem díky podmínkám a ne příliš kvalitnímu managementu chovu byla produkce takových stád nižší než v ostatních zemích. Tyto dovozy se ovšem neminuly účinkem, jelikož poukazovaly na možné přednosti a perspektivu plemene. To byl jeden z důvodů, proč se začalo s křížením střídavým (s použitím i českého strakatého skotu) či převodným, s cílem vytvořit domácí populace černostrakatého skotu.

„V roce 1980 bylo chováno více než 25 tis. krav a černostrakaté plemeno představovalo 1,83 % stavu krav.“ Tehdy zde bylo více zvířat ze sousedních zemí. „V roce 1990 již bylo v převodném křížení 231 tis. krav. Poslední vlna dovozu se uskutečnila v letech 1990 - 6, kdy bylo dovezeno více než 20 tis. březích jalovic za významné dotační podpory státu.“

Svaz chovatelů holštýnského plemene skotu pro Českou republiku (přejmenován od roku 2000) se vyvinul z původní neziskové organizace, která od roku 1990 působila pod názvem Svaz chovatelů černostrakatého skotu ČR, po jehož založení se začaly zakládat plemenné knihy a modernizovat selekční program. „Naše plemenná kniha je uznána všemi zahraničními chovatelskými organizacemi. To znamená, že holštýnská zvířata vybavená potvrzením o původu z ČR jsou zapisována do zahraničních plemenných knih.“

Plemennou knihu vede svaz, který také stanovuje chovný cíl, program a metody šlechtění, rozsah a metody zjišťování a testování vlastností a znaků a odhad plemenné hodnoty v rámci celého plemene. Mimo to stanovuje parametry pro selekci a výběr plemenů. Zabývá se i celkovým vývojem plemene, vydává potvrzení o původu a hodnotě.

Za technický provoz plemenné knihy zodpovídá Českomoravská společnost chovatelů a.s., fungující od roku 2000 (od roku 1995 do roku 2000 jako společnost s ručením omezeným), a dohled zajišťuje ministerstvo zemědělství.

3.1.3. Současný stav a výsledky užitkovosti

Podíl čistokrevných holštýnských krav dosáhl v roce 2008 na 71 % z celkového počtu černostrakatých krav. Přesněji je to 143 171 kusů.

V tomto roce bylo sledováno v kontrole užitkovosti 108 678 krav plemenné skupiny H100 % za normovanou laktaci, při níž byl nádoj mléka 8707 kg, tuk 3,74 % a bílkoviny 3,25 %. Nejvyšší celoživotní užitkovosti i užitkovosti jedince tohoto plemene dosáhl podnik ZERAS, a.s. Radostín, okres Žďár na Sázavou, kraj Vysočina. Stájí s nejvyšší užitkovostí za rok 2008 se stal Genoservis, a.s., okres Šumperk, Olomoucký kraj.

Délka mezidobí byla vyhodnocena na 427 dní. Věk při prvním otelení byl 26 měsíců (Kvapilík a kol., 2009).

3.1.4. Chovný cíl

Pokud porovnáme chovné cíle tohoto plemene u nás, tedy v ČR a v Německu, najdeme určitou rozdílnost.

Zatímco naše země má tendenci u dospělé krávy dosahovat průměrné užitkovosti 8500 - 8700 kg mléka s obsahem bílkovin 3,3 % (www5), Německo se blíží k 10 000 kg mléka s obsahem bílkovin 3,5 % (www6). V živé hmotnosti se téměř shodují, od 650 kg s tím, že ČR uvádí horní hranici okolo 680 kg, kdežto Německo až 750 kg.

Důležitými faktory jsou odolnost vůči nemocem, dobře utvářené vemeno a dobrý stav končetin ve všech chovech.

Neméně významným cílem v kvalitním chovu je plodnost, pravidelné zabřezávání, bezproblémová otelení a délka mezidobí do 400 dní (www5).

3.2. Pohlavní cyklus dojnic

3.2.1. Puberta a zahájení cyklické aktivity

Samice skotu dosahuje puberty ve věku od 7 do 18 měsíců, a to v závislosti na vnitřních a vnějších faktorech (Doležal a kol, 1997).

Při narození se každý vaječník sestává ze zhruba 150 000 primárních či primordiálních folikulů, obsahujících oocyty neboli vajíčka, která mají jednu vrstvu epiteliálních buněk.

Po narození ovária prochází změnami, folikuly rostou a v nich obsažené oocyty mají už dvě a více vrstev granulóznicích buněk a spodní membránu.

Poté nacházíme od puberty na vaječnicích okolo 200 rostoucích folikulů, přičemž hlavní vliv na dozrání do Graafova neboli antrálního folikulu mají gonadotropní hormony (Arthur et al., 1996). A právě Graafův folikul podlehe následné ovulaci (Hafez and Hafez, 2000).

3.2.2. Hormonální řízení pohlavní aktivity

Regulace cyklické aktivity krav je velkým komplexním procesem, závislým na hormonálním řízení pod kontrolou tzv. hypotalamo-hypofýzo-ovariální osy (Arthur et al., 1996).

Jak uvádí Doležal a kol. (1997): „Jde o uzavřený funkční kruh, kde nadřazená centra ovlivňují centra nižší a zpětně centra nižší tzv. zpětnými vazbami ovlivňují centra vyšší.“

3.2.2.1. Hypotalamus

Hypotalamus se nachází v mezimozku, na úrovni zadního okraje III. mozkové komory (Reece, 1998). Je napojen díky neuronům na limbický systém, který zodpovídá za základní biologické funkce, na ústředí řízení autonomního nervstva a přes talamus na mozkovou kůru (Červený a kol., 1999).

Histologicky se skládá z hmoty buněčných těl a jader nervů a je zapojen do kontroly fyziologických procesů jako je například vnímání rozdílů teplot a jejich regulace, hladu, reakcí jako jsou strach a vztek (Ball and Peters, 2007).

Mimo to je hypotalamus zodpovědný za kontrolu uvolňování a inhibování gonadotropinů z hypofýzy díky látkám, které sekretují neurony přes hypotalamicko-hypofýzární portální systém (Arthur et al., 1996).

Hypofýza neboli podvěsek mozkový je právě jeho částí a také významnou žlázou s vnitřní sekrecí (Reece, 1998). Přesněji se nachází pod hypotalamem (Ball and Peters, 2007).

Skládá se z přední části, tedy adenohypofýzy, střední části a zadní části, tzv. neurohypofýzy (Doležal a kol., 1997). Adenohypofýza sekretuje hormony jako jsou FSH, LH, GH, TSH, ACTH, neurohypofýza např. oxytocin a vasopresin (Ball and Peters, 2007)

Aby docházelo k tvorbě, uvolňování či inhibování hypofýzárních hormonů, jsou zapotřebí hypotalamické neurohormony, které představují liberiny (tvorba a uvolnění hormonů) a statiny (inhibující uvolnění hormonů). Nejvýznamnějším neurohormonem je hypofýzární gonadotropin GnRH, neboli gonadotropin releasing hormon (Doležal a kol., 1997).

3.2.2.2. Ovariální hormonální cyklus

Hormony jsou uvolňovány dvěma systémy a to tzv. tonizujícím opakujícím se systémem, který je zodpovědný za průběžnou sekreci gonadotropinů a růst vaječnicků (FSH neboli folikulo-stimulační hormon). Mimo to je také ovlivněn tzv. negativní zpětnou vazbou, kterou zapříčiňují hormony folikulů (estrogeny) a žlutého tělíska (progesteron).

Druhý systém způsobuje ve vlnách velké uvolňování např. LH, potřebného k ovulaci. Na oba tyto systémy dohlíží hypotalamická centra (Arthur et al., 1996).

Po regresi žlutého tělíska začíná nový cyklus a zvyšuje se sekrece FSH. Tím dojde ke stimulaci a růstu folikulů, kdy se v nich koncentrace estrogenů postupně zvyšuje a tvoří se receptory pro LH na granulózniích buňkách (Reece, 1998).

V preovulární vlně estradiol vysílá podnět k uvolňování LH, který je nezbytný pro ovulaci na vaječniku a následnou tvorbu žlutého tělíska. To produkuje progesteron, který po poklesu jeho hladiny střídá zvýšení estradiolu (Arthur et al., 1996).

3.2.3. Cyklická periodicitá

Samice skotu jsou považovány za polyestrická zvířata, tedy v průběhu roku mají několik cyklů v pravidelných intervalech (Doležal a kol., 1997).

Jalovičky malého vzrůstu při první říji neovulují. Často se také stává, že mladé samice mají první říji tzv. tichou. Délka říjového cyklu u jalovic se většinou pohybuje okolo 20 dnů. U dospělých se uvádí 21 dní. Průměrná délka samotné říje je odhadována na 15 h (Arthur et al., 1996). Dle Doležala a kol. (1997) lze trvání říje odhadovat na 12 – 36 h, tedy v průměru na 24h. Vliv na délku může mít mnoha faktorů jako je plemeno, období roku, výživa, laktace a hlavně počet říjících krav ve stejné době. Příznaky říje často pozorujeme během nočních hodin, kdy jsou krávy nejméně rušeny. Po estru následuje spontánní ovulace trvající 12 h.

U mléčného skotu probíhá 60 % ovulací na pravém vaječniku (Arthur et al., 1996).

3.2.4. Pohlavní cyklus a jednotlivé fáze

Jak Kudláč a kol. (1971) uvádí, dle studií Heapa z roku 1898 a Marshala z 20. let 20. století se pohlavní cyklus dělí na čtyři stadia a to proestrus, estrus, metestrus a diestrus.

Proestrus neboli přípravná doba na říji je obdobím, kdy končí luteální fáze, tedy dochází k regresi žlutého tělíska a tím tedy i k poklesu hladiny progesteronu, a nastupuje folikulární fáze cyklu nového (Doležal a kol., 1997). Aby folikuly mohly růst a jeden z nich dozrát do Graafova stadia je zapotřebí FSH, tedy folikulo – stimulačního hormonu. Rostoucí folikuly produkují estrogény (ovariální hormony), které způsobují změny na pohlavních orgánech a v chování krav (Kudláč a kol., 1971).

Graafův folikul uvolňuje estrogény, přesněji estradiol - 17 β . Tento hormon se podílí i na vaskulárním růstu endometria (Hafez and Hafez, 2000).

Proestrus trvá 3-4 dny (Doležal a kol., 1997).

Estrus, tedy období samotné říje, jejíž trvání v průměru odhadujeme na 24 h, považujeme za nejdůležitější fázi pohlavního cyklu. Lze ji dobře detekovat, ať nejvyšším stupněm estrogenizace pohlavních orgánů či změnami v chování. Na rozdíl od proestru, kdy plemence vykazuje značný neklid a skáče na ostatní, v období říje na sebe naopak nechá skákat, vykazuje známky svolnosti k páření a je tedy vhodné ji zapustit (Doležal a kol., 1997).

Z hlediska změn na vaječnicích dochází k dozrávání folikulů. Tím se tedy zvyšuje i hladina estrogenů, která přeruší produkci FSH a zpustí produkci LH, poté nastupuje ovulace (Kudláč a kol., 1971).

Metestrus je časem či obdobím po říji, trvajícím 4-5 dní. Ovulace probíhá v plné míře, po které následuje tvorba žlutého tělíska (*Corpus haemorrhagicum*), proto můžeme tuto část pohlavního cyklu brát jako přechod z folikulární či estrogenní fáze do fáze luteální neboli progesteronové. Kromě vyvíjejícího se žlutého tělíska dochází i k nové folikulární vlně, která dává vznik novým folikulům. Estrogenizace pohlavních orgánů mizí (Doležal a kol, 1997).

Diestrus neboli období mezi říjemi se vyznačuje změnami na endometriu pro přijetí případně oplozeného vajíčka (Kudláč a kol., 1971).

Vedle toho je plně vyvíjeno žluté tělísko (*Corpus luteum*) a dochází k uvolňování progesteronu (Arthur et al., 1996). Jeho trvání je odhadováno na 11-13 dní (Doležal a kol., 1997).

3.2.5. Žluté tělísko

Žluté tělísko vzniká na místě prasklého folikulu, kde po ovulaci dochází ke krvácení a proto mluvíme o *corpusu haemorrhagicum*.

Dále se vyvíjí díky granulósním buňkám. Ty vystylají folikul a prochází hypertrofií a luteinizací (Arthur et al., 1996). Tím je uvolňování estrogenů převedeno na uvolňování progesteronu (Recce, 1998).

Přesněji se *corpus luteum* skládá ze dvou populací luteálních buněk a to malých, kterých je až 90 % , vznikajících z *thecy interny* a vyznačujících se svou citlivostí na LH, a velkých, vyvíjejících se z granulósní vrstvy folikulů, jejichž citlivost se vyznačuje vůči prostaglandinu a jsou zdrojem hormonu oxytocinu. Oba typy luteálních buněk, jak malé, tak velké produkují právě progesteron (Ball and Peters, 2007).

Průměr žlutého tělíska dosahuje až 1,4 cm během 48 h po ovulaci a barví se do krémova. Jeho maximální velikost můžeme pozorovat 7. až 8. den diestru, kdy nabývá hodnot od 2 do 2,5 cm, a váží až 7,4 g (Arthur et al., 1996). Dle Doležala a kol. (1997) je maximální rozkvět žlutého tělíska patrný až 9. den po ovulaci a jeho největší průměrná velikost může vystupovat až na 30 mm. Tvary jsou různé, nejčastěji se setkáme s oválnou formou.

Někdy se ve středu žlutého těla vyskytují dutinky, které ho obléhají (Arthur et al., 1996).

K tomu, aby došlo k folikulárnímu zrání, ovulaci a následné tvorbě žlutého tělíska, je zapotřebí LH hormonu (Arthur et al., 1996), který udržuje díky neustálému uvolňování z hypofýzy produkci progesteronu ze žlutého tělíska (Kudláč a kol., 1971).

Pokud samice nezabřežne, žluté tělísko okolo 17. dne podléhá regresi neboli luteolýze, kterou způsobuje děložní hormon prostaglandin (Ball and Peters, 2007). V této době se degenerují luteální buňky a hladina progesteronu se snižuje.

V případě, že dojde k zabřeznutí, žluté tělísko na vaječnicích zůstává jako *corpus luteum graviditatis* až do konce březosti. Tím se tedy stále uvolňuje LH a produkce progesteronu přetrvává (Kudláč a kol., 1971).

3.2.5.1. Progesteron

Progesteron je hlavním produktem luteální tkáně, tedy ovariálním hormonem steroidního charakteru (Doležal a kol., 1997). Jako všechny steroidy je i tento syntetizován z cholesterolu, který je postupně tvořen z acetátu uvnitř buňky nebo eventuálně získáván z krve (Ball and Peters, 2007). Jak Kudláč a kol. (1971) uvádí: „V těle je konvertován v biologicky neúčinný pregnandiol, který se vylučuje převážně močí, vázán na kyselinu glukoronovou. Progesteron je hormon, který dokončuje změny na pohlavním aparátě vyvolané estrogeny a především je nezbytný pro vznik a zachování březosti.“

Dále zabraňuje děložním stahům a tím i tedy chrání graviditu (www3). Kromě toho stimuluje děložní sliznici k sekreci hlenu, který vyživuje embryo (tzv. uterinní mléko), a vývoj alveolárních žláz, potřebných ke tvorbě mléka. Podílí se na imunosupresi embrya a matky, a podporuje větší chuť k přijímání krmiva a využití živin (Doležal a kol., 1997).

3.2.5.1.1. Historie použití progesteronu

Raná práce pro použití progesteronu k navození ovulace po porodu přinášela nejdříve pochybné výsledky. Její autoři se v názorech rozdělovali na dvě skupiny s tím, že jedna konstatovala zpoždění prudkého nástupu ovariálního cyklu. Ta druhá byla přesvědčena o pokrokovém nástupu první ovulace, a to právě díky progesteronu.

Roche v roce 1981 in Ball and Peters (2007) uvedl výsledky léčení intravaginálním přípravkem na uvolňování progesteronu (progesterone-releasing intravaginal device, neboli PRID) na skupině krav masného skotu po dobu 12 dnů. Skoro polovina skupiny začala ovulovat.

Peters oznámil o rok později, že ke snížení servis periody dojde tehdy, když se intravaginální přípravek s progesteronem u masného skotu bude podávat před 30. dnem po porodu.

Mléčným skotem a použitím PRID se v 80. letech minulého století zabývali Ball, Lamming a také Drew se svým kolektivem. Byli toho názoru, že se délka servis periody může snížit až o 14 dní (Ball and Peters, 2007).

3.2.5.1.2. Koncentrace

Pulsativní změny v koncentraci progesteronu nastávají během luteální fáze a jsou úzce spojeny s pulsy FSH z hypofýzární žlázy (Ball and Peters, 2007).

V pubertě se koncentrace progesteronu v krvi pohybuje kolem nuly, teprve po prvních ovulacích se jeho hladina zvyšuje do 3 ng/ml krevního séra a to od 3. či 4. dne pohlavního cyklu (Doležal a kol., 1997).

V dospělosti změny koncentrace progesteronu probíhají v závislosti na změnách na žlutém tělísku. Jeho hodnoty dosahují maxima 7. až 8. den po ovulaci, kdy je maximální velikost a váha žlutého tělíska, a rychle klesají od 18. dne (Arthur et al., 1996).

Cítuji Doležal a kol. (1997) : „Z praktických důvodů se pro hodnocení sekrece progesteronu využívá vyšetření mléka.“ To koreluje s koncentrací v periferní krvi, jen jsou jeho hodnoty vyšší díky tučnosti mléka. Dosahují tedy pak při nejvyšší hladině 8 - 20 ng/ml i více plnotučného mléka.

3.2.5.1.3. Změny hladiny progesteronu v době březosti

Koncentrace progesteronu v plazmě či mléce stoupá během prvních dnů březosti stejně jako při rané luteální fázi nebřezích krav, a tak bylo v počátcích nejdůležitější odhalit dle hladiny tohoto hormonu, zda samice zabřezla či ne. Mnoho prací v čele s pány Lammingem, Mannem in Ball and Peters (2007) a dalšími postupně odhalovala nová fakta. Z novodobých studií poté vyplynulo, že samice skotu s nižšími hodnotami progesteronu 5. den po inseminaci mají i nižší předpoklad pro zabřeznutí. Tuto studii učinil Starbuck (2001) in Ball and Peters (2007) při sledování 1 228 holštýnských krav. Bylo tedy jasné, že vysoká hladina progesteronu je nutná k udržení březosti.

Velmi zajímavým faktem je skutečnost, že přestože je pro samici skotu velmi důležitá přítomnost žlutého tělíska do 200. dne březosti, v případě, že provedeme tzv. ovarioktomii neboli odejmutí vaječníku se žlutým tělískem, které produkuje progesteron, samice skotu udrží březost i tak. Důvodem je převážné zásobení progesteronu z nadledvinkových žláz, popřípadě placenty (Ball and Peters, 2007).

3.2.5.1.4. Hormonální progesteronové metody v kontrole cyklické aktivity

Dle Artura et al. (1996) slouží tyto metody ke kontrole říjových cyklů a k jejich synchronizaci ve skupinách samic. Poprvé byl injektovaný progesteron použit ve stádu skotu v roce 1948. Ale teprve Wishart a Young, jak Arthur et. al (1996) dodává, předvedli roku 1974 dobrou synchronizaci a plodnost za pomoci užití umělého progesteronu zvaný Norgestamet.

Jiné metody jsou ve formách intravaginálních prostředků (tzv. PRID) či vnitřních zařízení uvolňujících 1,9 g progesteronu (tzv. CIDR – type B).

3.2.5.1.5. Progesteronový test

Progesteron cirkuluje v krvi vázaný na protein a transportuje se v mléčné žláze i do mléka (www3).

Oproti krvi je získávání mléčných vzorků a tím i diagnostikování březosti daleko snazší. Progesteron je rozpustný v tuku. Indikuje ovariální aktivitu, zachycuje a sleduje březost, pohlavní cyklus a poporodní ovariální aktivitu.

Progesteronový test byl poprvé použit ve Velké Británii společností Milk Marketing Board v polovině 70. let 20. století (Ball and Peters, 2007).

První použití progesteronového testu se u nás uskutečňuje v 80. letech minulého století metodou radioimunoanalýzy neboli RIA a to u chovů, které mají problémy s reprodukcí. Pro některé nevýhody této metody se od ní posléze opouští (www3). Že stanovení progesteronu ze vzorku mléka radioimunoanalýzou některým vyhovovalo dokládá Kask (1999) ve svých studiích o sledování poporodních reprodukčních projevů dojeného skotu.

„Vzhledem k situaci v reprodukci se začala hladina progesteronu opět sledovat. Již ne RIA metodou, ale jednodušší, rychlejší a dostatečně přesnou ELISA metodou (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), což umožní i příznivé cenové relace provedených rozborů. Metoda ELISA využívá principu imunosorbce, což znamená imobilizaci jedné ze složek imunokomplexu na pevnou fázi. Značený a neznačený progesteron kompetují o omezený počet vazebných míst protilátek sorbovaných na stěnách jamek mikrotitrační desky. Navázané a volné reagentie jsou pak odděleny jednoduchým promytím. Pokud je množství protilátek konstantní, je množství vázaného značeného progesteronu, tzv. traceru, tím větší, čím menší je množství neznačeného progesteronu ve stanovovaném vzorku a naopak. Pomocí standardů o známé koncentraci lze vyjádřit vztah mezi množstvím neznačeného antigenu v komplexu progesteron-protilátka a barevnou odezvou jamky. Po proběhnutí imunoreakce je do reakčních jamek přidán substrát reagující s tracerem, který je vázán na protilátku navázanou na stěně jamek za tvorby žlutě zbarveného produktu. Absorbance tohoto zbarvení je nepřímou závislá na množství progesteronu ve vzorku. Barevná odezva jednotlivých jamek je poté změřena pomocí vertikálního spektrofotometru.“ (www3)

3.2.5.1.6. Kompletní kontrola estrálního cyklu

(www3)

V tomto případě se jedná o kompletní zjištění hladin progesteronu (PG) během jednoho estrálního cyklu. Tato metoda je pracnější, nabízí však maximální přehled o každé dojnici.

Metoda spočívá v odběru vzorků v následujících termínech :

- 1. vzorek při inseminaci – potvrzení správnosti inseminace
- 2. vzorek 8.-11.den po inseminaci – potvrzení vzestupující hladiny PG
- 3. vzorek 18.-21.den po inseminaci – odhad březosti nebo určení jalovosti
- 4. vzorek 22.-25.den po inseminaci – potvrzení březosti,příp.jalovosti
- 5. vzorek kolem 45.dne – vyloučení embryonální mortality

3.3. Ukazatelé a ekonomika reprodukce

Reprodukce je velmi významnou částí celkové užitkovosti stáda. O to více je znepokojující fakt jejího neustálého zhoršování. Příčinami špatných parametrů jsou snížené počty mláďat, produkce mléka, účinnost konverze krmiv, a zvýšení nákladů na ošetřování a krmení dojnic s prodlouženou laktací a dobou stání na sucho, zařazení nových kusů do stáda, veterinární poplatky atd. To vše se pochopitelně odráží na ekonomice (Škarda a Škardová, 2000).

Březost krav po první inseminaci klesá, přičemž celková březost se v roce 2001 dostává pod 50 %. Proto je velmi dobré stanovit si reprodukční cíle, kterými podle Burdycha a kol. (2004) jsou:

- otelení jalovice do 24 měsíců věku
- optimální délka mezidobí 12-13 měsíců
- návrat do reprodukce alespoň 90 % krav
- vytvoření podmínek pro dlouhověkost krav

Tyto podmínky by měly platit pro celé stádo, ovšem je velmi důležité zabývat se i jednotlivci (Škarda a Škardová, 2000).

Na kvalitě reprodukce má zásadní podíl plodnost krav. Žádoucím je získání jednoho zdravého telete od matky za jeden rok a další parametry (Kvapilík, 1995).

3.3.1. Parametry reprodukce (dle Burdycha a kol., 2004)

3.3.1.1. Zabřezávání po první inseminaci

Tento ukazatel vyjadřuje procento krav, které zabřezlo po první inseminaci po porodu. Jako dobré hodnotíme mezi 50 - 60 %.

3.3.1.2. Zabřezávání po všech inseminacích

Tento ukazatel vyjadřuje procento krav, které zabřezlo po všech inseminacích po otelení.

3.3.1.3. Inseminační interval

Je to období od otelení do první inseminace. Zde autoři uvádí výborný stav od 61 do 75 dnů. Pokud tyto hodnoty porovnáme se staršími publikacemi např. Kvapilíkovu z roku 1995, který uvádí délku inseminačního indexu 60 až 70 dnů, je téměř jisté, že v souladu se zhoršující se reprodukcí nastává i prodloužení tohoto indexu.

Burdych a kol. (2004) dodávají, že by se tento parametr měl hodnotit podle výše mléčné užitkovosti a jeho doporučená hodnota by se měla pohybovat mezi 65 a 85 dny.

3.3.1.4. Service perioda (SP)

Neboli počet dní od porodu do zabřeznutí by se měl pohybovat ideálně do 85 dnů. Počet dní nad 120 je považován za špatný a jeho příčinou je možnost nedostatečného sledování říje.

3.3.1.5. Inseminační index

„Inseminační index se stanoví tak, že počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic se dělí počtem zabřezlých. Inseminace s následnou reinseminací se započítává jedničkou.“ (Říha, 1995). Za velmi dobré hodnocení inseminačního indexu je považována hodnota do 1,5.

3.3.1.6. Mezigodí

Touto dobou rozumíme časový úsek od jednoho porodu plemenice do porodu druhého. Za velmi dobré mezigodí je bráno 365 dnů. Skutečnost je ovšem trochu jiná, tedy jak bylo uvedeno výše u holštýnského plemene skotu bylo mezigodí za rok 2008 hodnoceno na 427 dní (Kvapilík a kol., 2009).

3.3.1.7. Interinseminační intervaly

Tyto intervaly by měly být shodné s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic. Stanovují se počtem dní do skupin:

- zkrácené cykly pod 18 dnů (špatné sledování říje, výskyt folikulárních cyst)
- normální cykly 18-25 dnů
- prodloužené cykly nad 25 dnů (výskyt embryonální mortality)

3.3.1.8. Natalita krav

Tento ukazatel se vyjadřuje počtem telat narozených za jeden rok od 100 krav. Nejsou zde započítána telata narozená od jalovic. Optimální hodnotou vykazující velmi dobrou natalitu je více než 95 telat.

3.3.1.9. Počet živě odchovaných telat od krav

Hodnoty by se neměly pohybovat pod dolní hranicí ukazatelů natality krav (pod 80 telat).

Se stále klesající plodností dojného skotu se setkáváme v mnoha zemích a to nejen ve vztahu k fenotypu, ale i genetice. Tento stále narůstající problém se snaží několik společností řešit různými studiemi a metodami. Ovšem mnoha měření se často spoléhá na samotné sledování na statku, které však často opomíná zcela zásadní fyziologický stav zvířat. Jelikož tradiční měření plodnosti postrádá hlavní klíč k odhalení například tiché říje, je vhodné použít právě progesteronový test, který poskytuje větší objektivitu v reprodukci mléčného skotu (Klopčič et al., 2009).

Jak uvádí Lamming a Bulman z roku 1976, progesteronový test je zcela zásadní. Ze studií Klopčičové et al. (2009), které se touto problematikou zabývají zcela vyplývá, že pokud se zabýváme vztahem progesteronového testu k energetické bilanci, říje byly pozorovány u dojnic s pozitivní energetickou bilancí, s předcházející luteální fází, kdy hladina progesteronu přesahovala hodnotu 10 ng/ml.

3.3.2. Výživa

Neméně důležitým aspektem ovlivňující reprodukci je jistě výživa.

Je zcela vyloučeno, aby skotu byla zkrmována méněhodnotná zaplísněná krmiva, siláže se zvýšeným obsahem kyseliny máselné či obecně překrmování dojnic. To vše má za příčinu následné poruchy plodnosti (Říha, 1995).

Nedostatečnou péčí o dojnici v období tzv. CLOSE-UP-PERIODY neboli období stání na sucho se riskuje zhoršení zdravotního stavu dojnice, který vede ke snížení užitkovosti, zhoršení produkovaného mléka a samozřejmě i plodnosti. Pokud se podává nevyvážená krmná dávka s nízkou koncentrací živin jak před porodem, tak po otelení, je zcela jisté, že dojde k narušení zdravotního stavu krávy a k tzv. metabolické poruše organismu, která bude mít dopad i na reprodukci. (Louda, 2002).

Příprava na porod je ve vztahu k výživě jedno z nejdůležitějších období, kdy je nutné zachovat žravost dojnice, připravit bachor na příjem koncentrované krmné dávky a udržení stálé hladiny vápníku. Kromě něho jsou velmi důležité minerální látky, jako je draslík a hořčík. Velice důležitý je tzv. by-pass protein, který je neodbouratelný v bachoru a dokáže vyřešit některé nedostatky ve výživě a prostředí (Burdych a kol., 2004).

3.3.2.1. NEB – negativní energetická bilance

Pokles plodnosti je často přičítán zvýšené negativní energetické bilanci (Klopčič et al., 2009). Energetická bilance jako taková je velmi důležitým regulátorem při obnovení říjového cyklu po porodu, kdy samice skotu by měly opět začít produkovat např. kvalitní vajíčka. Pokud tomu tak není, hovoříme o stavu tzv. negativní energetické bilance, neboli o stavu, kdy plemnice vydala více energie, než přijala. Tento stav je často spojen se změnami v hormonálních koncentracích, které nepodporují funkčnost reprodukčního systému během

začátku laktace (Kendrick et al., 1999). Jak Roche et al. (2000) dodává NEB má škodlivý vliv jak na folikuly, tak na žluté tělísko a vznik steroidů.

Negativní energetická bilance přináší i řadu metabolických poruch a to v období po porodu a i v prvních třech týdnech laktace, což způsobuje značné ekonomické ztráty. Metabolické poruchy, mající dopad i na reprodukci, způsobují např. záněty a otoky vemene, komplikace po porodu, zadržení lůžka či endometritidy, onemocnění paznehtů, snížený příjem krmiva, ztučnění jater, poporodní paréze, acidózy (Louda a kol., 2002).

Výskyt reprodukčních problémů se objevuje také při ketózách, nadměrné tělesné kondici při otelení a následné výrazné negativní energetické bilanci. Krávy ve vyšší kondici mají prodlouženou servis periodu. Výrazné ztráty tělesné kondice v časně fázi laktace vedou ke zhoršení zabřezávání, prodloužení servis periody a ke zvýšenému počtu inseminací na zabřeznutí (www2).

Pokud nás zajímá vztah negativní energetické bilance k progesteronu, bylo zjištěno, že samice skotu s NEB po porodu mají nízkou koncentraci progesteronu v krvi po velmi dlouhou dobu, a to až do třetího i čtvrtého estrálního cyklu. Pokud jsou folikuly takto ovlivněny, vede to nejen k dlouhodobé snížené koncentraci progesteronu, ale samozřejmě i snížené plodnosti (www1).

3.3.3. Ekonomika

„Ekonomický význam plodnosti krav spočívá v produkci telat a v hormonální stimulaci navazující laktace. Za optimální plodnost se obecně považuje získání jednoho zdravého telete od jedné krávy za rok.“ (Burdych a kol., 2004)

Jak Říha (1995) uvádí, je nutné považovat plodnost krav za stejně podstatnou jako schopnost produkovat mléko. Jestliže bude reprodukční schopnost samic skotu neustále klesat, bude se snižovat i průměrná doživost. Proto je možné konstatovat, že ekonomické ztráty jsou zapříčiněny dvěma důvody. Prvním je prodloužené mezidobí, kdy se s každým jeho dnem navíc snižuje roční mléčná užitkovost. Možné prodloužení mezidobí je přípustné na hranici 400 dní (Burdych a kol., 2004). Druhým důvodem je brakování krav pro

reprodukční problémy, tedy časné vyřazení z chovu (Říha, 1995). Dalšími důvody jsou nízká produkce telat a vyšší počet inseminací k zabřeznutí jedince. Rozdílná reprodukce mezi plemenicemi je ve většině případech způsobena negenetickými vlivy, tedy špatným managementem chovu stáda (Burdych a kol., 2004).

4. MATERIÁL A METODY

4.1. Charakteristika podniku

Farma Ruda se nachází v okrese Rakovník a patří pod Školní zemědělský podnik Lány ČZU, který hospodaří na rozloze 2984 ha. Jako školní podnik byla založena v roce 1960 z bývalého statku Kanceláře prezidenta Československé republiky. V současnosti zajišťuje studentům univerzity praktické a odborné vzdělávání v oblasti zemědělství.

V odvětví živočišné výroby je tato farma zaměřena na chov mléčného skotu holštýnského plemene, jehož počátky sahají do 90. let minulého století. Z výroční zprávy ŠZP Lány bylo k roku 2009 na farmě 506 dojnic tohoto plemene, jejichž průměrná roční užitkovost byla 8451 litrů mléka a průměrná denní užitkovost 21,21 litrů mléka. Z hlediska složek je jeho průměrná tučnost 4,26 % a obsah bílkovin 3,42 %. Za rok 2009 bylo narozeno 484 telat a podařilo se odchovat 454 kusů. V oblasti reprodukčních ukazatelů byla březost po všech inseminacích vyhodnocena na 32 %, se service periodou 126 dní a inseminačním indexem 2,2.

Velmi důležitou ekonomickou složkou této farmy je spolupráce s firmou DANONE a.s.. Roční produkce mléka je 3918 tisíc litrů. Průměrná cena za litr mléka dojnic holštýnského plemene v roce 2009 byla 6,18 Kč.

Dalšími odvětvími živočišné produkce je chov prasat a drůbeže, který se minulý rok rozrostl o zpracovávání bio kuřat pro Biopark, s.r.o. Mezi zajímavé patří i farmové chovy antilop losích a lam guanaco.

Mimo živočišné produkce se tento podnik zaměřuje na výrobu vína a rostlinnou výrobu, skrze kterou spolupracuje s Plzeňským Prazdrojem na dodávkách sladovnického ječmene.

4.2. Sledování 1

Toto sledování se zaměřuje na použití a vyhodnocení běžně dostupného progesteronového testu k 42. a 63. dni po otelení u skupiny 114 dojnic holštýnského plemene z mléčné farmy Ruda patřící k ŠZP Lány. Mléčné vzorky, potřebné pro vyhodnocování hladiny progesteronu byly odebírány na tomto místě v období od března do listopadu 2008, a to přesně v intervalu

jednoho týdne mezi 35. až 134. dnem laktace. Laboratorní rozbory byly zajištěny v laboratoři pro rozbory mléka v Buštěhradě náležící Českomoravské společnosti chovatelů a.s. Mimo to byla v tomto období sonograficky sledována ovariální činnost, diagnostikovány byly nálezy přítomnost žlutého tělíska, přítomnost ovariálních cyst, bez nálezu – říje či nefunkčnost vaječnicku aj. Z těchto materiálů bylo učiněno hodnocení na základě hladiny progesteronu v mléce, nástupu ovariální funkce po porodu a zdravotního stavu dojníc. Výsledným hodnocením zjistíme, zda je možné brát tento běžně dostupný progesteronový test jako doplňující a vhodný ukazatel poporodní funkce vaječnicků, nástupu říje, schopnosti dojnice k další reprodukci, a specifikovat hladinu 5 ng podle které byly rozděleny

4.3. Sledování 2

Druhé sledování bylo zaměřeno na jinou skupinu 27 holštýnských dojníc, v roce 2009, ovšem na stejném místě, tedy mléčné farmě Ruda. Opět byla sledována hladina progesteronu v mléce u této skupiny, spíše byly hodnoceny reprodukční ukazatelé, ovariální nálezy a vhodnost dojníc k další reprodukci. Tentokrát byl použit jiný model progesteronového testu.

Stanovuje se pomocí enzymatické imunoanalýzy (EIA) z krve či odstředěného mléka, díky kterému získáme přesnější výsledky, jelikož progesteron se váže na tuk. Na základě výsledků sledování 1 byly zvoleny termíny odběru vzorku mléka pro stanovení progesteronu ve 42. a 63. dni laktace s cílem ověřit a potvrdit funkčnost vaječnicku a jejich vliv na reprodukční ukazatele. Pro klasifikaci jsou používány tři hladiny progesteronu:

- pod 0,4 ng/ml – vaječník v rané folikulární fázi
- od 0,4 do 1 ng/ml – vaječník v začínající či konečné luteální fázi
- nad 1 ng/ml – vaječník se žlutým tělískem

Mražené či čerstvé vzorky mléka se inkubují při teplotě 45°C po dobu 1 hodiny. Vzorek se poté 20 minut centrifuguje. K EIA testu používáme 50 µl takto připraveného vzorku. Celkem může být vyhodnoceno až 40 vzorků najednou.

EIA test vyhodnocujeme pomocí mikrotitrační plotny či destičky. Aby došlo k analýze výsledku, inkubujeme v prvních krocích specifické antibody, enzymy a progesteronové standardy či vzorky. Po již zmíněné hodině inkubace nastává fáze promývání. Hladinu

hormonu určíme spektrofotometrem při vlnové délce 450 nm za přítomnosti tzv. chromogenu, který vzorky zbarví (společnost EuroProxima B.V., The Netherlands).

V obou sledování byly spočteny průměry, směrodatné odchylky v programu Microsoft Office Excel a výsledky byly porovnány mezi sebou, s faremní evidencí a kontrolou užítkovosti. Cílem bylo s pomocí výsledků sledování 2 potvrdit vliv hladiny progesteronu po otelení na následnou funkčnost vaječníku a ukazatele reprodukce, který byl detekován v průběhu sledování 1.

5. VÝSLEDKY A DISKUSE

5.1. Sledování 1

Jak již bylo řečeno do tohoto sledování bylo zahrnuto 114 dojnic při průměrné denní užitkovosti 31,67 kg mléka v 1. kontrole užitkovosti, kdy hodnota bílkovin nabývala 3,34 % a tuk 4,42 %. Při 2. kontrole byl průměrný denní nádoj stanoven na 34,77 kg, přičemž hodnota bílkovin byla 3,13 % a tuk 4,12 %. Poslední, tedy 3. kontrola měla průměrnou denní užitkovost 34,11 kg, bílkoviny 3,27 % a tuk 4,03 %.

Z hlediska dnů v laktaci byla k 100. dni naměřena průměrná produkce mléka 3 397 kg a k 305. dni laktace 9 135 kg.

Jedny z nejdůležitějších výsledků byly hodnoty reprodukčních ukazatelů v závislosti na hladině progesteronu v mléce, jehož hranice byla stanovena na 5 ng/ml a to 42. a 63. den po otelení. Tyto ukazatelé a jejich vyhodnocení dokládají, zda jsou dojnice této skupiny schopné znovuobnovení reprodukčních funkcí, nejlépe zabřeznutí, popřípadě jaká je jejich četnost. To dokumentuje Tabulka 1a a Tabulka 1b v příloze.

Pokud porovnáme skupinu 68 dojnic, od kterých byly odebírány vzorky 42. den po otelení a rozdělíme si je na dvě podskupiny podle hladiny progesteronu nad či pod 5 ng, zjišťujeme jejich možnosti. Dojnic, k 42. dni po otelení s hladinou vyšší než 5 ng progesteronu bylo 42 kusů a byly připouštěny o 10,49 dní později. V průměru ovšem zabřezávaly o 44,31 dní dříve a lépe o 31,22 %. Jejich inseminační index byl o 0,99 nižší než u dojnic s hladinou progesteronu pod 5 ng/ml, jejichž četnost byla 26 kusů.

Oproti tomu dojnice, u kterých byly vzorky odebírány a hodnoceny k 63. dni laktace s četností 79 kusů, měly podobné reprodukční ukazatele ve skupině s hladinou progesteronu nižší než 5ng/ml. Byly sice připouštěny o 6,79 dní později, ale jejich service perioda byla o 32,91 dní kratší a zabřezávání o 13,45 % lepší než u dojnic s progesteronem pod 5 ng/ml, kterých bylo 54 kusů.

Přítomnost či nepřítomnost žluté tělísko jsme sledovali u všech 114 dojnic (Tabulka 2b, Přílohy), z čehož 60 krav bylo bez nálezu a mělo o 6,12 % vyšší zabřezávání než u druhé skupiny. Přítomnost žlutého tělísko byla prokázána u 54 dojnic, jejichž reprodukční ukazatelé nabývaly podobných hodnot jako první skupina. Připouštělo se o 9,88 dní později, service perioda byla 5,06 dní delší a inseminační index o 0,27 nižší než u dojnic bez nálezu (Tabulka 2a, Přílohy).

Další sledování bylo zaměřeno na vaječníky a nálezy při jejich sonografickém vyšetření jako jsou cysty, folikuly nebo žluté tělísko. Pokud vaječník nevykazoval jakýkoli útvar, nacházel se pravděpodobně ve fázi říje. S takovými ovárii bylo pozorováno 12 dojnic (opět ze 114 kusů), jejichž zabřezávání bylo o 8,6 % vyšší a 15,52 dní kratší. Inseminační index a interval byl hodnocen jako horší oproti skupině 102 dojnic, u nichž se přítomnost ovariálního útvaru prokázala (Tabulka 3a, 3b, Přílohy).

Posledním vyhodnocením byla přítomnost či nepřítomnost ovariálních cyst. Z hlediska četnosti se s nálezem vyskytlo 48 krav z již zmiňovaných 114 (Tabulka 4b, Přílohy). Tato skupina měla o 2,68 % vyšší zabřezávání a byla připouštěna o 10,2 dní dříve (Tabulka 4a, Přílohy).

V grafu 1 (Přílohy) je znázorněn průběh hladiny progesteronu v mléce jalových krav holštýnských dojnic během prvních měsíců laktace.

5.2. Sledování 2

Sledování 2 bylo zaměřeno na 27 dojnic holštýnského plemene, jejichž vzorky mléka byly odebírány 42. a 63. den po otelení, přičemž k 42. dni bylo nabíráno všech 27 plemenic a k 63. dni pouze 23. Chybějící 4 dojnice byly vyřazeny ze sledované skupiny 2 z chovu pravděpodobně ze zdravotních důvodů, jako je mastitida či jiná onemocnění. Cílem sledování 2 bylo ověřit výsledky zjištěné při sledování 1 realizovaném progesteronovým testem běžně dostupným v laboratoři pro rozbor mléka ČMSCH, a.s. Díky novému progesteronovému testu společnosti EuroProxima B.V., založeném na vyhodnocování odstředěného mléka přesnější enzymatickou imuno-analýzou (EIA) byly veškeré vzorky hodnoceny dle třech hladin sledovaného hormonu progesteron a to pod 0,4 ng/ml, kdy se vaječník nachází ve folikulární fázi, od 0,4 do 1 ng/ml, kdy můžeme konstatovat začínající či končící luteální fázi, nebo nad 1 ng/ml, kdy je na vaječníku přítomno žluté tělísko.

Takto byla hodnocena i celková četnost krav, kterou dokládá Tabulka 5 v příloze. K 42. dni bylo nejvíce dojnic, tedy 55,55 % ve folikulární fázi, což je o 29,46 % více než dojnic na 63. dni, který vykazoval nejvyšší četnost krav se žlutým tělískem a to až 56,52 %.

Dalšími důležitými výsledky sledování byla hodnocení reprodukčních ukazatelů (Tabulka 6a, Přílohy). Pro lepší přehlednost se v této části porovnávaly průměrné výsledky pouze dvou hladin progesteronu, pod 0,4 ng/ml a nad 1 ng/ml. Začínající či končící luteální fáze, kdy se progesteron pohybuje od 0,4 do 1 ng/ml byla brána jako přechodné období.

Ve 42. dni po otelení, tedy prvním odběru vzorků, bylo hodnoceno 22 dojnic z 27, konkrétně k hladině progesteronu menší než 0,4 ng/ml celkem 15 dojnic, jejichž inseminační interval byl o 25,04 dní kratší a inseminační index o 0,5 lepší než u dojnic s hladinou progesteronu nad 1 ng/ml. Zabřezávání po 1. inseminaci bylo hodnoceno na 35,71 %, tedy o 10,71 % lepší, po všech inseminacích až 90 % .

Ve skupině se žlutým tělískem, tedy hladinou progesteronu nad 1 ng/ml byly hodnoceny jen 4 dojnice, které měly 100 % úspěšnost zabřezávání po všech inseminacích.

Mimo reprodukční ukazatelé bylo k 42. dni po otelení vyhodnocováno sonografické vyšetření, které dokládalo, zda se vyskytla přítomnost žlutého tělíska, cyst nebo vaječnicků bez jakéhokoli útvaru, tedy vaječnicků ve fázi říje (Tabulka 6a, Přílohy). Důležitým faktem, který nesmí být opomenut je to, že sonografické vyšetření probíhalo u obou skupin okolo 100. dne po otelení, tedy o několik cyklů později než byly odebírány vzorky. Skupině s hladinou progesteronu pod 0,4 ng/ml bylo sono provedeno 99,21 den, tedy o 10,95 dní dříve než u skupiny s hladinou nad 1 ng/ml. U té se vyskytlo 33,33 % žlutého tělíska, tedy o 10,25 % více než u první skupiny. Matoucí se může zdát skutečnost, že přítomnost vaječnicků ve fázi říje se prokázala až u 66,66 % krav, jejichž vzorky byly odebrány 42. den po otelení a byly řazeny do kategorie nad 1 ng/ml, tedy do fáze žlutého tělíska. Důvodem je již výše zmíněný počet cyklů mezi dnem odběru a dnem sonografického vyšetření, který v tomto případě je okolo 3,5 což znamená, že se vaječník při sonu nacházel spíše ve fázi říje. Cysty se nenašly žádné oproti první skupině, jejichž výskyt vystoupal na 30,77 %. Vyšší hladina 42. den potvrzuje lepší funkčnost vaječnicku, protože se následně nevyskytly žádné cysty.

V 63. dni po otelení, tedy druhém odběru vzorků, bylo hodnoceno 21 dojnic z 27, a to 6 kusů dle hladiny sledovaného hormonu ve folikulární fázi a 13 kusů dle hladiny sledovaného hormonu se žlutým tělískem, jelikož průměrné výsledky byly opět porovnány na těchto dvou úrovních. I přes lepší inseminační index o 0,81 a lepší zabřezávání po 1. inseminaci o 9,23 %, zabřezlo ve skupině s hladinou progesteronu pod 0,4 ng/ml po všech inseminacích o 25 % méně krav než u skupiny se žlutým tělískem, tedy nad 1 ng/ml progesteronu. Ta měla o 12,54 dní kratší dobu zabřezávání a po všech inseminacích 100 % úspěšnost (Tabulka 6b).

Z hlediska sonografického vyšetření se ve skupině s progesteronem pod 0,4 ng/ml vyhodnocovalo k 112,6 dni po otelení, tedy o 9,3 dní později než u druhé skupiny. Výskyt žlutého tělíska byl o 20 % vyšší. Důvodem byl opět počet dní a tedy cyklů mezi dnem odběru a dnem ultrazvukového vyšetření. U druhé skupiny s hladinou progesteronu 63. den nad

1 ng/ml tomu bylo naopak, tedy o 13,34 % vyšší výskyt krav ve fázi říje, při vyšetření okolo 103. dne po otelení. Cysty se pohybovaly okolo 30 až 40 % u obou skupin (Tabulka 6b, Přílohy). Není patrný rozdíl ve výskytu cyst, takže se jako vhodnější jeví hladina progesteronu 42. den po otelení.

Sledovaná skupina 27 holštýnských plemenic z farmy Ruda zabřezávala v průměru po 1. inseminaci na 28,57 %, což je v porovnání s výsledky v Ročence chovu skotu v České republice (2009) o 14,33 % horší výsledek.

Inseminační index byl v průměru stanoven na 2,25. Jak Burdych a kol. (2004) dodává, dle ideálních hodnot by měl tento reprodukční ukazatel nabývat maximálně 1,5.

Pokud se zaměříme i na inseminační interval, dle Ročenky chovu skotu v České republice (2009) se tato skutečná hodnota v roce 2008 pohybovala okolo 83 dní. U sledované skupiny dojníc překročila hranici nad 90 dní, přesněji v průměru 106,48 dní, kterou Burdych a kol. (2004) hodnotí jako špatnou. Z 21 sledovaných dojníc se pod 90 dní inseminačního intervalu dostalo 7 krav, tedy 33,34 %. Nad hranici 90 dní se vyskytlo 14 dojníc, tedy 66,66 %.

Výsledným porovnáním mezi sledováním 1 a sledováním 2 bylo zjištěno, že k 42. dni po otelení při použití běžně dostupného a EIA progesteronového testu dochází k určitým rozdílům a to například v procentech zabřezávání po 1. inseminaci, kdy u běžně dostupného testu průměrné hodnoty dosahují při hladině progesteronu pod 5 ng/ml 16 % a u hladiny nad 5 ng/ml 47,22 %. U testu EIA je zabřezávání při hladině pod 0,4 ng/ml 35,71 % a u hladiny nad 1 ng/ml ještě nižší a to 25 %. Výsledkem srovnání obou testů je, že funkčnost vaječnicků ve 42. dni po otelení nemusí zaručovat lepší výsledky zabřezávání. Z hlediska inseminačního intervalu bylo zjištěno, že k připouštění u sledování 1 docházelo o 20 až 30 dní dříve než u sledování 2 realizovaného o rok později. Zatímco inseminační index u dojníc s vyšší hladinou progesteronu ve sledování 1 klesal, u sledování 2 spíše stoupal, v průměru se ovšem při obou testech pohyboval okolo 2. Jelikož se výsledky sledováním 2 jednoznačně nepotvrzují výsledky sledování 1 a jsou spíše odlišné, dalo by se konstatovat, že je poměrně problematické použít hladinu progesteronu v mléce ve 42. dni laktace jako ukazatele následných reprodukčních schopností dojnice. Za pozitivní přínos považujeme skutečnost, že vyšší hladina 42. den potvrdila lepší funkčnost vaječnicku, protože se následně nevyskytly žádné cysty.

Pokud se zaměříme na hodnoty obou sledování k 63. dni po otelení nalezneme velmi podobné výsledky jak v inseminačním indexu, tak v procentech zabřezávání po 1.inseminaci, která se stoupající hladinou progesteronu klesají zhruba od 40 k 30 %. Dojnice byly opět připouštěny ve sledování 2 v průměru zhruba o 30 dní později než při sledování 1. Z toho vyplývá, že funkčnost vaječníků k 63. dni po otelení naznačuje lepší výsledky reprodukce. Důvodem může být i delší doba po otelení, při které má dojnice více času na přípravu organismu k další reprodukci a zabřeznutí. Z těchto důvodů je lepší progesteronový test uplatňovat spíše v tomto období než ve 42. dni po otelení.

Progesteronový test EIA je považován za přesnější z hlediska sledování hladiny progesteronu z odstředěného mléka. Je ovšem nutné si uvědomit jeho poněkud vyšší finanční náročnost.

6. ZÁVĚR

Tato diplomová práce byla založena na sledování hladiny progesteronu v mléce u dvou skupin dojnic holštýnského plemene v prvních 100 dnech laktace. Ověřovala se vhodnost progesteronových testů, ve sledování 1 testu běžně dostupného v kontrole užítkovosti a v rámci sledování 2 pak Progesterone EIA testu EuroProxima, B.V., k vyhodnocení reprodukčních ukazatelů a sonografického vyšetření 42. a 63. den po otelení.

K 42. dni laktace se sledování 1, vyhodnocované běžně dostupným progesteronovým testem, ve vztahu k reprodukčním ukazatelům lišilo ve srovnání se sledováním 2 a jeho výsledky z EIA testu, a to hlavně v zabřezávání. Proto lze považovat za poměrně problematické použít progesteronový test ve 42. dni po otelení k předpovědi reprodukčních výsledků či ke zjištění vhodnosti dojnic k další reprodukci, která např. ve sledovaném stáde probíhala až po přibližně 3 říjových cyklech. V tomto období se ovšem osvědčilo použití EIA testu ve vztahu k analýze nálezů při následném ultrazvukového vyšetření. Ve sledování 2 vyšší hladina progesteronu v mléce 42. den potvrdila lepší funkčnost vaječníku, protože se u této skupiny dojnic následně nevyskytly žádné ovarialní cysty.

V porovnání průměrných výsledků k 63. dni po otelení mezi sledováním 1 a 2 ve vztahu k reprodukčním ukazatelům nebyly zaznamenány zásadní rozdíly. Z toho vyplývá, že funkčnost vaječníků, potvrzena vyšší hladinou progesteronu dokumentující luteální fázi, vykazovala lepší výsledky reprodukce. Důvodem může být i delší doba po otelení, při které dochází k regeneraci organismu dojnice a přípravě k další reprodukci a zabřeznutí. Proto můžeme považovat použití obou progesteronových testů v tomto období za vhodné.

Výsledky neposkytují dostatečné množství informací k jednoznačnému závěru. Běžný progesteronový test má výhody ve své dostupnosti a znalosti chovatelů k jeho použití. I EIA test má své kvality, a to v přesnosti, jelikož se jeho výsledky stanovují z odstředěného mléka, ve kterém má progesteron menší možnost se vázat na tuk. Díky své přesnosti se ovšem zvyšuje i požadavek na finance. Z tohoto důvodu by měl každý chovatel zvážit, zda jeho investice bude vyšší, než se tento test a jeho vyhodnocování podrobí dalším studiím na našich chovech.

7. SEZNAM LITERATURY

- Arthur, G.H.; Noakes, D.E.; Pearson, H.; Parkinson, T.J. 1996. Veterinary reproduction and obstetrics – Seventh edition, Great Britain, WB Saunders Company Limited, Chapter 1, 3-48 s., ISBN 0-7020-1785-X.
- Ball, P.J.H.; Peters, A.R. 2007. Reproduction in cattle – Third edition, Blackwell Publishing, 2007, 13-153 s., ISBN 978-1-4051-1545-2.
- Bouška, J. 2006. Chov dojeného skotu, Praha, Profi Press, 35-66 s., ISBN 80-86726-16-9.
- Burdych, V.; Všetečka, J. a kol. 2004. Reprodukce ve stádech skotu, CHOVSERVIS a.s. Hradec Králové, 6-67 s.
- Červený, Č.; Komárek, V.; Šterba, O. a kol. 1999. Koldův atlas veterinární anatomie, nakladatelství Grada, 347 s., ISBN 80-7169-352-9.
- Doležal, R.; Kudláč E. a kol. 1997. Veterinární gynekologie, Brno, Ediční středisko VFU Brno, 6-48 s., ISBN 80-85114-04-6.
- Hafez, B.; Hafez, E.S.E. 2000. Reproduction in farm animals 7th edition, USA, Lippincott Williams & Wilkins, 159-179 s., ISBN 0-683-30577-8.
- Javorník, M. 2009. Výroční zpráva ŠZP Lány.
- Kask, K. 1999. Postpartum reproductive performance in dairy cows under different managemental systems and in cows with induced parturitions, Swedish university of agricultural sciences, Uppsala, ISBN 91-576-5443-3.
- Kendrick, K.W.; Bailey, T.L.; Garst, A.S.; Pryor A.W.; Ahmadzadeh, A.; Avers, R.M.; Eyestone, W.E.; Pearson R.E.; Gwazdauskas, F.C. 1999. Effects of energy balance on hormones, ovarian activity, and recovered oocytes in lactating Holstein cows using transvaginal follicular aspiration. Journal of dairy science, 82(8): 1731 -1741.
- Klopčič, M.; Reents, R.; Philipsson, J.; Kuipers, A. 2009. Breeding for robustness in cattle, The Netherlands, Wageningen Academic Publisher, 55-217 s., ISBN 978-90-8686-084-5.
- Kudláč, E. a kol. 1971. Veterinární porodnictví a gynekologie 2. díl, Brno, Vysoká škola veterinární, 327 s.

- Kvapilík, J. 1995. Ekonomické aspekty chovu skotu, Praha, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 23-27s.
- Kvapilík, J.; Růžička Z.; Bucek, P. a kol. 2009. Ročenka chovu skotu v České republice 2008, Praha, ČMSCH a.s., Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu v ČR, o.s., Český svaz chovatelů masného skotu, 10-63 s., ISBN 978-80-904131-2-2.
- Lamming, G.E.; Bulman, D.C. 1976. Use of milk progesterone radioimmunoassay in diagnosis and treatment of subfertility in dairy cows. British veterinary journal, 132: 507-517.
- Louda, F.; Rákos, M.; Stádník, L. 2002. Jak zajistit optimální průběh laktace, AF ČZU Praha, sborník z konference Den mléka, Katedra chovu skotu a mlékařství.
- Prah, A. 2005. Pferdezucht und Pferdehandel in Schleswig-Holstein von 1830-1960, Getling, Asmussen, 104 s., ISBN 3-935985-21-5.
- Reece, William O. 2003. Fyziologie domácích zvířat, Praha, Grada Publishing, 1998, 456 s., ISBN 80-7169-547-5.
- Roche, J.F.; Mackey, D.; Diskin M.D. 2000. Reproductive management of postpartum cows. Animal reproduction science, 60: 703-712.
- Říha, J.1995. Reprodukce ve stádě skotu, Praha, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 14-65 s.
- Škarda, J.; Škardová, O. 2000. Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic, Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 12-18 s., ISBN 80-7271-058-3.

Internetové zdroje

- www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=40737&ids=415 (www1)
- www.cmsch.cz/docs/ketozy1.doc (www2)
- www.cmsch.cz/does/1progesteronovy_test.doc (www3)
- www.genoservis.cz/layout.php?p=skot_ml_holstein&a=menu_s (www4)
- www.holstein.cz/soubory/nastroje_chovatel/slechtenu_holstynskeho_skotu.pdf (www5)
- www.holstein-dhv.de (www6)
- www.zootechnika.estranky.cz/dank/chov-skotu/dojena-plemena-skotu (www7)

8. PŘÍLOHY

Obrázek 1: Mapa tehdejšího Schleswig-Holstein (Prah, 2005)



Obrázek 2 (www1): Dojnice holštýnského plemene



Obrázek 3 (www2): Dojnice red holštýnského plemene



Sledování 1

Tabulka 1a: Reprodukční výsledky v závislosti na hladině progesteronu 42. a 63. den po otelení

	42. den po otelení			
	< 5 ng progesteronu		> 5 ng progesteronu	
	\bar{x}	S_d	\bar{x}	S_d
ins. interval	73,08	11,69	83,57	29,07
SP	203,4	105,00	159,09	106,03
ins. index	3,05	1,61	2,06	1,45
zabřezlé (%)	16,00	37,42	47,22	50,63
	63. den po otelení			
	< 5 ng progesteronu		> 5 ng progesteronu	
	\bar{x}	S_d	\bar{x}	S_d
ins. interval	82,83	27,36	76,04	20,69
SP	147,00	95,30	179,91	103,38
ins. index	1,89	1,23	2,65	1,66
zabřezlé (%)	42,86	50,71	29,41	46,02

Tabulka 1b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na hladině progesteronu 42. a 63. den po otelení

	42. den po otelení		
	< 5 ng progesteronu	> 5 ng progesteronu	celkem
počet kusů	26	42	68

	63. den po otelení		
	< 5 ng progesteronu	> 5 ng progesteronu	celkem
počet kusů	25	54	79

Tabulka 2a: Sledování žlutého tělíska

CL-žluté tělísko	bez nálezu		s nálezem	
	\bar{x}	S_d	\bar{x}	S_d
ins.interval	78,20	22,29	88,08	23,94
SP	186,15	114,99	191,21	92,64
ins. index	2,64	1,62	2,91	1,55
zabřezlé (%)	28,57	45,58	22,45	42,16

Tabulka 2b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na žlutém tělísku

CL-žluté tělísko	bez nálezu	s nálezem	celkem
počet kusů	60	54	114

Tabulka 3a: Sledování vaječníků – bez ovarialního útvaru ve fázi říje

Bez ovarial. útvaru	bez nálezu		s nálezem	
	\bar{x}	S_d	\bar{x}	S_d
ins.interval	82,67	24,69	83,16	10,04
SP	190,07	102,38	174,55	128,21
ins. index	2,80	1,56	2,44	1,88
zabřezlé (%)	24,73	43,38	33,33	49,24

Tabulka 3b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na vaječniku ve fázi říje

Bez ovarial. útvaru	bez nálezu	s nálezem	celkem
počet kusů	102	12	114

Tabulka 4a: Sledování ovariálních cyst

Cysty	bez nálezů		s nálezem	
	\bar{x}	S_d	\bar{x}	S_d
ins.interval	87,11	21,93	76,91	24,42
SP	188,33	98,42	188,82	113,39
ins. index	2,83	1,61	2,68	1,58
zabřezlé (%)	24,59	43,42	27,27	45,05

Tabulka 4b: Počet dojnic ve skupině v závislosti na ovariálních cystách

Cysty	bez nálezů	s nálezem	celkem
počet kusů	66	48	114

Sledování 2

Tabulka 5: Počet dojnic ve skupině v závislosti na hladině progesteronu 42. a 63. den po otelení

	42. den po otelení			
	hodnocené (ks)	hodnocené (%)	nehodnocené (ks)	nehodnocené (%)
<0,4 ng/ml	15	55,55	3	11,11
0,4-1 ng/ml	3	11,11	2	7,42
>1 ng/ml	4	14,81	0	0
celkem dojnic	22	81,47	5	18,53

	63. den po otelení			
	hodnocené (ks)	hodnocené (%)	nehodnocené (ks)	nehodnocené (%)
<0,4 ng/ml	6	26,09	0	0
0,4-1 ng/ml	2	8,69	1	4,35
>1 ng/ml	13	56,52	1	4,35
celkem dojnic	21	91,3	2	8,7

Tabulka 6a: Reprodukční výsledky v závislosti na hladině progesteronu 42. den

	<0,4 ng progesteronu	
	\bar{x}	S_d
ins.interval	99,21	29,97
ins. index	2	1
zabř. po 1. ins (%)	35,71	49,72
zabř. po všech ins (%)	90	31,62
SONO (dny)	103,38	34,05
žluté tělísko (%)	23,08	43,85
bez nálezu-říje (%)	46,15	51,89
cysty (%)	30,77	48,04

	0,4-1 ng progesteronu	
	\bar{x}	S_d
ins.interval	116,66	13,58
ins. index	3	1
zabř. po 1. ins (%)	0	0
zabř. po všech ins (%)	50	70,71
SONO (dny)	99,66	13,58
žluté tělísko (%)	33,33	57,57
bez nálezu-říje (%)	0	0
cysty (%)	66,66	57,57

	>1 ng progesteronu	
	\bar{x}	S _d
ins.interval	124,25	14,75
ins. index	2,5	1,29
zabř. po 1. ins (%)	25	50
zabř. po všech ins (%)	100	0
SONO (dny)	114,33	5,03
žluté tělísko (%)	33,33	57,74
bez nálezu-říje (%)	66,66	57,74
cysty (%)	0	0

Tabulka 6b: Reprodukční výsledky v závislosti na hladině progesteronu 63. den

	<0,4 ng progesteronu	
	\bar{x}	S _d
ins.interval	118	24,22
ins. index	1,5	0,58
zabř. po 1. ins (%)	40	54,77
zabř. po všech ins (%)	75	50
SONO (dny)	112,6	43,40
žluté tělísko (%)	50	54,77
bez nálezu-říje (%)	16,66	40,82
cysty (%)	33,33	51,64

	0,4-1 ng progesteronu	
	\bar{x}	S _d
ins.interval	102	31,11
ins. index	3	1,41
zabř. po 1. ins (%)	0	0
zabř. po všech ins (%)	50	70,71
SONO (dny)	85	31,11
žluté tělísko (%)	0	0
bez nálezu-říje (%)	50	70,71
cysty (%)	50	70,71

	>1 ng progesteronu	
	\bar{x}	S _d
ins.interval	105,46	28,47
ins. index	2,31	1,11
zabř. po 1. ins (%)	30,77	48,04
zabř. po všech ins (%)	100	0
SONO (dny)	103,3	15,67
žluté tělísko (%)	30	48,30
bez nálezu-říje (%)	30	48,30
cysty (%)	40	51,64

Graf 1: Průběh hladiny progesteronu v mléce jalových holštýnských dojnic během prvních měsíců laktace

