

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Výsledky zabřezávání dojníc podle způsobu detekce říje**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Michaela Ulbrichová**

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

© 2014 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Výsledky zabřezávání dojnic podle způsobu detekce říje" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2014

---

**Michaela Ulbrichová**

### **Poděkování**

Rád(a) bych touto cestou poděkoval(a) vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D a Ing. Daně Němečkové za cenné rady, připomínky při tvorbě práce a pomoci při vyhodnocení dat. Dále zootechnikovi z farmy v Písečné Ing. Vladimírovi Málkovi za cenné z praxe a především rodinně za podporu při studiu.

## Výsledky zabřezávání dojnic podle způsobu detekce říje

### Souhrn

Cílem práce bylo porovnat výsledky zabřezávání dojnic podle způsobu detekce říje. Hypotézou je předpoklad lepších výsledků zabřezávání dojnic, u kterých byla říje zjištěna pomocí kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity oproti samotnému vizuálnímu pozorování či pohybové aktivitě.

Sledování a sběr dat probíhalo v období od 16. 12. 2013 do 18. 1. 2014 na farmě Písečné u Žamberka.

Potřebné údaje byly získány z evidenčních karet dojnic (datum otelení, parita aj.) a ze zootechnické evidence (např. způsob detekce říje). Ukazatele reprodukce byly vyhodnoceny ve statistickém programu SAS 9.2 s využitím procedur MEANS a GLM, kde MEANS využívala pro výpočet základní popisné charakteristiky a GLM sloužila k analýze rozptylu zjištěných hodnot. Procedura GLM také použita pro hodnocení vlivu parity, pořadí sledované inseminace a způsobu detekce říje na úspěšnost zabřeznutí s detailním vyhodnocením pomocí Tukey – Kramerova testu.

Zjištěný reprodukční ukazatel byl vyhodnocen jako vyhovující v porovnání s doporučovými hodnotami.

Z výsledků bylo dále patrné, že nejlepšího zabřezávání se dosahovalo detekční kombinací vizuálního pozorování a měření pohybové aktivity, poté samotnými pedometry a jako nejhorší způsob detekování se ukázalo vizuální pozorování. Zabřezávání u dojnic na druhé a vyšší laktaci bylo lepší než u dojnic na první laktaci. Statisticky horších výsledků zabřezávání se dosahovalo u inseminace v pořadí první ve sledovaném období než u inseminací druhých a dalších.

Podle výsledků lze potvrdit hypotézu úspěšnějšího zabřezávání dojnic, u kterých byla říje zjištěna pomocí kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity. Je taky patrný vliv vnějšího prostředí působící na reprodukci. Z výsledků je tedy možné soudit, že je potřebné se soustředit na celkové řízení reprodukce ve stádě, zvláště pak u dojnic na první laktaci, a klást důraz na efektivitu a ekonomiku chovu.

**Klíčová slova:** skot, reprodukce, reprodukční cyklus, říje, detekce říje, inseminace, březost

## **Pregnancy rate of dairy cows in relation to method of heat detection**

### **Summary**

The object of the study was to compare the results of insemination of dairy cows by method of oestrus detection. The hypothesis is an assumption of better detection of oestrus of dairy cows in which oestrus was detected using a combination of visual observation and physical activity compared to the actual visual observation or physical activity.

Monitoring and data collection proceeded on a farm in Písečná in the period from December 16th, 2013 to January 18th, 2014.

The necessary data were obtained from the registration cards of cows (calving date, parity, etc.) and farm records (such as the method of detection of oestrus). Reproduction indicators were evaluated in the statistical program SAS 9.2 using MEANS and GLM procedures. MEANS used for calculation basic descriptive characteristic and GLM procedure was used to analysis of variance of collected data. It was also used to evaluation of impact of parity, number of observing insemination and method of oestrus detection on pregnancy rate (Tukey – Kramer test).

The observed reproductive index was evaluated as suitable in comparison with the recommended values.

From the results, it was also evident that the best pregnancy rates were achieved with a combination of detection of visual observation and measurement of physical activity, then pedometers and the worst method of detecting was visual observation. Pregnancy rates of dairy cows at the second and higher lactation was better than the pregnancy rates of cows at the first lactation. Statistically worse results of pregnancy rates were achieved at first insemination in the period of observation.

Results confirmed the hypothesis of more successful pregnancy rate of dairy cows in which oestrus was detected using a combination of visual observation and physical activity. It also showed the external influences on reproduction. Considering the results it can be concluded, that it is necessary to focus on overall management of reproduction of herd, especially reproduction of cows at the first lactation, and put the accent on efficiency and economy of the breed.

**Keywords:** cattle, reproduction, reproductive cycle, heat, heat detection, insemination, pregnancy

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Reprodukce</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Faktory ovlivňující úroveň reprodukce</b>	<b>11</b>
3.2.1	Úroveň mléčné užitkovosti	11
3.2.2	Organizace a řízení reprodukce	11
3.2.3	Výživa	12
3.2.4	Zdravotní stav	13
3.2.4.1	Úroveň tělesné kondice	14
3.2.4.2	Tepelný stres	16
<b>3.3</b>	<b>Reprodukční ukazatele</b>	<b>17</b>
<b>3.4</b>	<b>Anatomie samiččí pohlavní soustavy skotu</b>	<b>19</b>
3.4.1	Vaječník	19
3.4.2	Vejcovod	20
3.4.3	Děloha	21
3.4.4	Pochva a poševní předsíň	21
3.4.5	Vulva	22
3.4.6	Krevní zásobení pohlavních orgánů	22
<b>3.5</b>	<b>Pohlavní cyklus</b>	<b>22</b>
3.5.1	Neurohumorální řízení pohlavního cyklu	22
3.5.2	Fáze pohlavního cyklu	25
<b>3.6</b>	<b>Detekce říje</b>	<b>26</b>
3.6.1	Metody detekce říje	27
3.6.1.1	Vizuální detekce říje	27
3.6.1.2	Neautomatizované prostředky detekce říje	28
3.6.1.3	Automatizované prostředky detekce říje	29
<b>3.7</b>	<b>Řízená reprodukce</b>	<b>30</b>
3.7.1	Synchronizace říje	30
3.7.2	Synchronizační protokoly	32
<b>4</b>	<b>Materiály a metodiky</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Charakteristika podniku Zespo CZ s.r.o. Písečná</b>	<b>35</b>
4.1.1	Organizace reprodukce na farmě	36
<b>4.2</b>	<b>Metodika zpracování výsledků</b>	<b>36</b>

4.2.1	Metoda statistického vyhodnocení.....	36
<b>5</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>Hodnocení základních statistických charakteristik .....</b>	<b>38</b>
5.1.1	Reprodukční ukazatele .....	38
5.1.2	Ostatní ukazatele .....	38
<b>5.2</b>	<b>Vliv vybraných faktorů na úspěšnost zabřezávání .....</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>47</b>

## **1 Úvod**

Reprodukce je nedílnou součástí efektivnosti chovu skotu, jinak řečeno bez reprodukce není produkce a to ani mléčná, ani masná. Je tedy nezbytná pro udržitelnou ekonomiku chovu. Obecně je známo, že se zvyšující se mléčnou užitkovostí zhoršují se projevy říje.

Dědičnost ukazatelů plodnosti je nízká, proto o plodnosti dojnic rozhodují především vlivy vnějšího prostředí, z nichž nejvíce chovatel, který zajišťuje optimální podmínky pro chov a odpovídající úroveň výživy.

V dnešní době je hned několik způsobů jak řídit reprodukci v chovu a každý podnik si musí vybrat ten svůj. K detekci přirozenou říji, lze k tomu využít vizuálního pozorování případně automatizovaných nebo neautomatizovaných pomůcek. Nebo je možné využívat synchronizaci říje, což je hormonální ovlivnění organismu.

## **2 Cíl práce**

Hypotézou je předpoklad lepších výsledků zabřezávání dojníc, u kterých byla říje zjištěna pomocí kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity oproti samotnému vizuálnímu pozorování či pohybové aktivitě. Cílem je porovnat zjištěné výsledky dle použité detekce říje.

### **3 Literární rešerše**

#### **3.1 Reprodukce**

Chov skotu v České republice se potýká se zhoršujícími se parametry reprodukce (Burdych a kol., 2006). Louda a kol. (2008) uvádí, že plodnost je základní biologická a užitková vlastnost skotu. Burdych a kol. (2006) dále tvrdí, že bez dobrých reprodukčních ukazatelů nebude zajištěna ani dobrá produkce. Existuje negativní vztah mezi reprodukcí a zvyšující se mléčnou užitkovostí. Se vzrůstající mléčnou produkcí se naopak snižují příznaky a projevy říje, vznikají tzv. tiché říje (Hegedüšová a kol., 2010). Kvapilík a kol. (2013) uvádí, že nedostatečná plodnost je způsobná z 60 % nedostatky managementu a ze 40 % ve výživě a krmení dojníc.

#### **3.2 Faktory ovlivňující úroveň reprodukce**

Reprodukce neboli plodnost má nízký koeficient hertability (dědivosti). Znamená to, že daleko více bude záležet na vnějším prostředí, které bude tuto vlastnost ovlivňovat, než na vnitřním (Bouška a kol., 2006). Mezi nejvýznamnější faktory vnějšího prostředí řadíme úroveň mléčné užitkovosti, organizaci a řízení reprodukce, výživu a zdravotní stav krav (Rob, 1990).

##### **3.2.1 Úroveň mléčné užitkovosti**

Je obecně známo, že se zvyšující se mléčnou užitkovostí se u krav zhoršují projevy říje a doba jejich projevů se také zkracuje. Například u nejlepších krav může říje trvat jen 2,8 hodiny (Nejdlová, 2013). Roelofs a kol. (2010) uvádí, že dojnice s vyšší produkcí mléka ( $\geq 39,5$  kg / den) měli nižší sérovou koncentraci estradiolu v den říje a trvání říje bylo výrazně sníženo ve srovnání s dojnicemi s nižší užitkovostí ( $< 39,5$  kg / den). Ten samý autor také tvrdí, že s každým zvýšením produkce mléka o kg poklesne pohybová aktivita v říji o 1,6 % a dojnice s vyšší produkcí mléka se dostávají do hlubší negativní energetické bilance. Některé literární prameny však uvádějí, že se zvyšující se užitkovostí klesá reprodukční schopnost zvířat kvůli neschopnosti chovatelů přizpůsobit podmínky prostředí jejich vysokým nárokům (Říha a kol., 2004).

##### **3.2.2 Organizace a řízení reprodukce**

Chovatel má určité požadavky na produkci skotu, ať už se jedná o mléčnou či masnou užitkovost, a proto svojí organizací a řízením reprodukci ovlivňuje. Může se jednat o

automatizované či neautomatizované vyhledávání říjí a jejich evidence, volbu délky inseminčního intervalu (Rob, 1990), nebo určení správného času pro inseminaci. U posledně zmíněného je třeba zohlednit čas, kdy ovulují vajíčka (10-12 hodin po ukončení říje) a jejich následnou životnost (přibližně 6 hodin), kapacitaci spermií ( 5-6 hodin) a i jejich oplozovací schopnost (20-24 hodin) (Hegedušová, 2010).

Při zařazování jalovic do reprodukčního cyklu je třeba si uvědomit, že rozlišujeme tři dospělosti. Jedná se dospělost pohlavní, chovatelskou a tělesnou.

Louda a kol. (2008) uvádí, že pohlavní dospělost (puberta) je období, kdy jedinci obou pohlaví začínají vlivem endokrinnologických změn produkovat zralé a oplození schopné samčí a samičí pohlavní buňky. Je doprovázena řadou změn, jedná se o tvorbu pohlavních hormonů a utvářením sekundárních pohlavních znaků. V této fázi vývoje se nedoporučuje zařazení do plemenitby, neboť dochází pod vlivem hormonů k rozdílnému metabolismu nebo by vznikaly problémy při porodech. Dověšení pohlavní dospělosti závisí na plemenné příslušnosti, výživě a vhodném ustájení. Existují však názory, že mléčná plemena dosahují pohlavní dospělosti dříve než masná (Říha a kol., 2004).

V chovatelské dospělosti již můžeme poprvé využít býky či jalovice k plemenitbě, aniž bychom se obávali negativního vlivu na dokončení růstu. I tato dospělost je ovlivněna plemenem, výživou a organizací chovu (Louda a kol., 2008).

Poslední je tělesná dospělost, kdy je ukončen tělesný růst a vývoj veškerých orgánů. Rovněž na tělesnou dospělost působí plemenná příslušnost a výživa. Skot dosahuje této dospělosti přibližně v 4-6 roku života (Louda a kol., 2008).

### **3.2.3 Výživa**

Výživa je neodmyslitelnou součástí fungování živých organismů, a proto je velmi důležitá její celková úroveň a měla by zohledňovat potřeby na metabolickou velikost těla zvířete, technologii ustájení a hlavně vlastní užitkovost (Mudřík a kol., 2006). Také bychom měli dbát na kvalitu jednotlivých složek krmení a jejich skladování či konzervaci (Rob, 1990).

Složení krmné dávky ovlivňuje jednotlivé fáze reprodukce (Říha a kol., 2004). Skladba krmné dávky by měla odpovídat potřebám jednotlivých kategorií skotu.

Například u jalovic je cílem výživy dosáhnout optimální růstové intenzity, která umožní jejich včasné zapuštění a následný porod. Krmná dávka by měla být sestavená tak, aby odpovídala růstu jalovice, nikoli tvorbě zásobního tuku, proto je pro ně vhodná pastva (Bouška a kol., 2006). Snížení fertility může způsobit nedostatek dusíkatých látek, vitamínů a minerálních látek, ale největší vliv má nízký příjem energie (Říha a kol., 2004). Nutností je

přibližně 3 týdny před otelením navykat jalovice na vyšší koncentraci živin v krmné dávce (Bouška a kol., 2006).

V prvním měsíci po otelení je největším problémem zajištění potřebné energie pro dojnici v souvislosti s pomalým zvyšováním příjmu sušiny a s rychle stoupající mléčnou užitkovostí (Bouška a kol., 2006). Nedostatečná energie je získávána rozkladnými procesy tělních tkání - tuků a bílkovin (Zeman a kol., 2006).

Nástup laktace spolu s nedostatkem energie mají za následek proces, který se označuje jako negativní energetická bilance. Objevuje se v prvních týdnech po porodu, převážně je způsobena překrmováním dusíkatými látkami a zvýšeným odbouráváním tělesných rezerv. Dopadem negativní energetické bilance na organismus je oddálení ovulace nebo tvorba vaječnickových cyst (Mudřík a kol., 2006). Jako nepřímým ukazatelem nám mohou sloužit změny tělesné kondice související s úbytkem hmotnosti (Říha a kol., 2004). Podáváním krmné dávky s maximem živin a energie při adekvátním obsahu sušiny lze ztráty živé hmotnosti v počátku laktace omezit. Zeman a kol. (2006) uvádí, že úbytek živé hmotnosti by neměl přesáhnout 5%.

Stání na sucho je období sloužící k regeneraci a přípravě na novou laktaci. Dojnice by při zasoušení měla být v optimální kondici (2,75-3,25), která by se během stání na sucho neměla měnit. Stejně jako jalovice, by se dojnice měla přibližně 3 týdny před porodem navykat na vyšší koncentraci energie v krmné dávce, jež bude následovat po otelení. Špatné krmení v době stání na sucho způsobuje metabolické poruchy, náchylnost k infekcím, neplodnost (Bouška a kol., 2006) a poporodní komplikace, jako zadržetí lůžka či výhřez dělohy (Mudřík a kol., 2006).

Mezi další poruchy reprodukce související s nedostatky ve výživě patří záněty pohlavních orgánů (záněty dělohy, vejcovodů, krčku či pochvy), tiché a nepozorovatelné říje, nepravidelné říje, embryonální mortalita nebo zmetání (Mudřík a kol., 2006).

#### **3.2.4 Zdravotní stav**

Zdravotní stav samic skotu je ovlivněn především výživou. Jak již bylo výše zmíněno, krmná dávka by měla mít vyvážený obsah energie, dusíkatých látek, minerálních látek, stopových prvků a vitamínů (Říha a kol., 2004). Jejich nesprávný poměr dává předpoklad pro vznik metabolických a produkčních poruch nebo poruch hormonálního řízení organismu (Rob, 1990).

Nerovnováha mezi příjmem a výdejem živin vede ke vzniku metabolitů, které zhoršují zdraví, produkci i reprodukci. K metabolickým a zároveň i k produkčním poruchám je dojnice

nejcitlivější v období porodu, poporodní období a stádiu vysoké laktace. V poporodním období se objevuje nejvíce produkčních chorob (Říha a kol., 2004), jedná se především o poruchy trávení v předžaludku, ketózu nebo např. hypokalcémii (Mudřík a kol., 2006).

Bachorová acidóza je jednou z poruch trávení předžaludků, která se projevuje poklesem pH, vyšším obsahem mastných kyselin v bachoru a zhoršením celkového zdravotního stavu. Může se vyskytovat ve formě akutní nebo klinické a je způsobeno příliš velkým příjmem lehce stravitelných sacharidů. Zvíře trpící acidózou většinou ulehne, trpí průjmem, je apatické nebo může uhynout (Říha a kol., 2004).

Ketóza je zapříčiněna negativní energetickou bilancí. Může za to nadměrně velké odbourávání tuků i bílkovin a s tím spojené značné zatížení jater (Mudřík a kol., 2006). Při metabolismu tuků vznikají ketolátky (kyselina máselná a octová), jež se kumulují v organismu a vylučují se společně s močí a mlékem. Důsledkem je zvýšení obsahu tuku v mléce, snížený obsah bílkovin v mléce i mléka samotného a zvýšený obsah buněčných elementů. Dojnice trpící ketózou jsou citlivější na vznik mastitid a výrazně je narušena jejich plodnost (Říha a kol., 2004).

Hypokalcémií neboli poporodní parézou, označujeme poruchu metabolismu vápníku (Mudřík a kol., 2006). Je to způsobeno omezenou produkcí parathormonu, jež je tvořen činností příštítné žlázy. Parathormon při správném množství umožňuje vstřebávání vápníku ve střevě i v ledvinách a uvolňuje vápník z kostní tkáně. Poporodní paréza se projevuje náhle a vyznačuje se akutním průběhem. Projevem tohoto onemocnění je nechutenství, celková skleslost a apatie. Následuje postupná paréza pánevních končetin až ulehnutí. Paréza se dále šíří od pánevních končetin až k hlavě, kdy zvíře ztrácí vědomí a nastupuje koma (Říha a kol., 2004).

#### **3.2.4.1 Úroveň tělesné kondice**

Jako ukazatel úrovně výživného stavu zvířete slouží bodování tělesné kondice (Body Condition Score, BCS) (Stádník a kol. 2013). Bodování tělesné kondice je metoda, která hodnotí množství tuku na těle zvířete, přesněji v oblasti kořene ocasu, beder a pánve (Schhs, 2009). Jedná se o neinvazivní subjektivní metodu (Říha a kol. 2004), kterou se popisuje vizuální pohled na krávu zezadu, z boku a může se využít i pohmatu (Schhs, 2009). Hodnocení tělesné kondice se provádí posuzováním zvířat na základě 5-ti bodové stupnice, kde 1 odpovídá silné podvýživě a 5 přetučnělosti (Říha a kol., 2004). 5-ti bodové stupnice se využívá především v našich zeměpisných šířkách a ještě například v USA, ale ve světě se

můžeme setkat i s jinými stupnicemi, třeba 8- až 10-ti bodovací stupnice se používá v Austrálii a na Novém Zélandu (Roche a kol. 2004).

Charakteristika jednotlivých bodů ve stupnici:

1 bod - slabé pokrytí kostěných podkladů masem, hlavně trnovitých páteřních výběžků

- kosti hřbetu, beder a kýty výrazně vystupují, jsou ostré
- zřetelné propadliny mezi hrboly sedacími a kyčelními
- silně propadlá krajina v okolí kořene ocasu
- prázdná anální krajina

2 body - trnovité výběžky již tolik nevystupují, ale jejich konec je na ohmat ostrý

- výběžky mají silnější pokryv svaloviny a nevytvářejí „policový efekt“
- jednotlivé obratle páteře, již nejsou pro oko zřetelné, ale pohmatem se rozpoznají
- kyčelní a sedací hrboly vystupují, ale oblast mezi nimi a kyčelním kloubem už není tak výrazná
- krajina řitě s mírným propadem

3 body - při mírném tlaku jsou rozpoznatelné trnovité výběžky a nevytvářejí „policový efekt“

- hřbet, kyčelní a sedací kosti jsou zaoblené a hladké
- anální krajina je vyplněna

4 body - při větším tlaku jsou rozpoznatelné trnové výběžky

- oblast mezi kyčelními a sedacími hrboly je rovná až zaoblená
- krajina v okolí kořene ocasu má místa s uloženým tukem

5 bodů - páteř, trnové výběžky, kyčle a sedací hrboly nejsou znatelné, díky uložení podkožního tuku

- výrazně zakulacený hřbet
- kořen ocasu ponořen v tukové tkáni (Heinrichs a Ishler, 1914)

Z výše uvedeného hodnocení tělesné kondice lze zjišťovat nutriční nedostatky, zdravotní problémy či nesprávné řízení stáda. Pravidelné sledování kondice a její případné změny mohou posloužit jako ukazatel například negativní energetické bilance (Ducháček a kol., 2012). Nárůst tukové tkáně je především důsledek výživy, proto je nutné krmit krávy podle fáze laktace a úrovně mléčné užitkovosti.

Při otelení by tělesná kondice měla nabývat hodnot 3 – 3,5. Po porodu je ideální tělesná kondice v rozmezí 2,5-3 bodu. Kondice by neměla klesnout o více jak jeden bod v důsledku působení negativní energetické bilance. U příliš tučných krav (BCS 3,8 a více) se mohou vyskytovat daleko častěji zdravotní problémy (poporodní paréza, ketóza, opožděná

ovulace, problémový porod aj.). Přetučnělost je způsobena překrmováním v období stání na sucho (Vacek a Kubešová, 2009).

V průběhu laktace je doporučovaná tělesná kondice okolo 3 bodů a ke konci laktace by se měla zvyšovat na 3-3,5 bodů, kvůli doplnění energie a tukových zásob na další období produkce mléka. Je však nutné si uvědomit, že zvyšováním BCS není myšleno přetučnění (Heinrichs a Ishler, 1914).

3-3,5 by měla být hodnota při zaprahnutí krav. Tato hodnota by se během stání na sucho neměla měnit, a proto je důležité adekvátní složení krmné dávky, bez přebytečného obsahu energie, bílkovin, vitamínů a minerálních látek (Říha a kol., 2004).

Jalovice je nejvhodnější zapouštět při kondici 3 a živé hmotnosti okolo 360-400 kg v závislosti na plemenné příslušnosti. I u porodu by kondice jalovice měla být 3-3,5 a to ze stejných důvodů jako u krav (Bouška a kol., 2006).

Metoda vizuálního posuzování tělesné kondice je subjektivní a může vyvolávat neshody mezi jednotlivými hodnotiteli. Naproti tomu objektivní posouzení nám může poskytnout sonografické měření, které v oblasti pánevní krajiny měří výšku podkožního tuku (Šefrová a Zink, 2011).

#### **3.2.4.2 Tepelný stres**

Dalším faktorem, ovlivňující zdravotní pohodu zvířete, jsou klimatické podmínky. Doležal a kol. (2003) uvádí, že skotu, vzhledem k jeho arktickému fylogenetickému původu, lépe vyhovuje pobyt v prostředí s nízkými teplotami.

Tepelný stres je jev, který je způsoben horkým prostředím ve stáji a má negativní vliv na pohodu, životní projevy, užítkovost, reprodukci a zdraví zvířat. Vzniká především v období letních a tropických dní, kdy teplota přesahuje 25°C a 30°C resp. (Knížková a kol., 2003).

Skot díky metabolické činnosti v předžaludcích, produkuje velké množství tepla, kterého se kvůli jeho relativně malému povrchu těla (6 m<sup>2</sup>) špatně zbavuje. Pro snížení tělesné teploty využívají krávy v období s nižšími teplotami radiace, kondukce a konvekce (Doležal a kol., 2003), kde využívají většího teplotního rozdílu mezi zvířetem a prostředím (Knížková a kol., 2003). Naopak při stoupající teplotě se snaží snížit tělesnou teplotu evaporací. Evaporace neboli odpařování vody je dvojího typu a to pozorovatelná, výdej vody pocením, a nepozorovatelná, kdy se jedná o odpar vody z povrchu kůže a výdej vody v zahřátém vydechovaném vzduchu (Reece, 2011). Vysoká teplota v kombinaci s vysokou relativní

vlhkostí zhoršují odpar vody z povrchu těla zvířete a znesnadňují mu tak snížení tělesné teploty (West, 2003).

K tomuto jevu dochází při teplotách nad 25°C, ale u vysokoprodukčních dojnic to může být již od 21°C a projevuje se na zvířeti zvýšenou rektální teplotou, zvýšenou teplotou povrchu těla, vyšší frekvencí dechu, sliněním, pocením a změnami v chování. Jako změny v chování můžeme pozorovat sníženou aktivitu, vyhledávání stínu, neobvyklou polohu ležení či apatičnost. Důsledkem tepelného stresu je snížený příjem krmiva, zhoršená konverze živin, zvýšený příjem vody, pokles mléčné užitkovosti, snížená plodnost nebo zpomalení růstu (Knížková a kol., 2003).

Přesné určení, kdy se u zvířete dostaví tepelný stres, je velmi nesnadné. Záleží na rovnováze vody, sodíku, draslíku nebo chloru, jež tvoří složky potu a jak už bylo výše uvedené, pocení je nejdůležitější pro odvádění tepla z těla (Kadzere a kol., 2002).

Tepelný stres nelze plně eliminovat, ale můžeme zmírnit jeho následky. Pro předcházení tepelného stresu lze využít větrání, které podmiňuje přirozenou výměnu vzduchu. Větrání je účinné jen do té doby, kdy teplota vzduchu je nižší než teplota těla zvířete. Způsobem krmení můžeme také snížit dopad tepelného stresu na organismus. Krmný stůl by měl být umístěn ve stínu, aby si zvířata nemusela vybírat mezi pohodlím a krmením. Krmná dávka by měla obsahovat méně vlákniny a krmení by mělo probíhat v takový čas, kdy teploty vzduchu nebudou dosahovat maxima. Samozřejmě nesmíme zapomenout na dostatek pitné vody, která je vhodnější studená (Knížková a kol., 2003). Avšak nejúčinnější a nejznámější metodou pro zmírnění tepelného stresu je evaporační metoda, která se využívá jako přímá, neboli ochlazování vzduch okolo zvířete, a nepřímá, kropení či skrápění těla zvířete, evaporační ochlazování (Doležal a kol., 2003).

### **3.3 Reprodukční ukazatele**

#### **Zabřezávání po první inseminaci**

Vyjadřuje procentický podíl krav, které skutečně zabřezly po první inseminaci po porodu (Říha a kol., 2004). Vypočítá se jako podíl počtu krav březích po 1. inseminaci a počtu prvních inseminací, krát 100 (Bouška a kol., 2006). Podle výsledku můžeme určit úroveň zabřezávání u krav. Výborné zabřezávání je nad 60%, dobré 50-60%, průměrné 40-50% a špatné pod 40% (Burdych a kol., 2004). Přibližně o 10% nižší bývá procento zabřezávání po 1. inseminaci u jalovic (Bouška a kol., 2006).

#### **Zabřezávání po druhé inseminaci**

Je-li hodnota zabřezávání po druhé inseminaci vyšší než po první, může se jednat o příliš brzké inseminování krav po porodu. Procento zabřezávání po druhé inseminaci vypočítáme jako procentický podíl počtu březích po 2. inseminaci z počtu podruhé inseminovaných (Bouška a kol., 2006).

### **Zabřezávání po všech inseminacích**

Tento ukazatel vypočteme vydělením počtu březích krav po všech inseminacích počtem všech inseminovaných zvířat a vynásobíme 100 (Bouška a kol., 2006). Výsledná hodnota by v jednotlivých kategoriích neměla být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po první inseminaci (Burdych a kol., 2004). Cílem chovatelů je dosažení 80% (Bouška a kol., 2006).

### **Interinseminační interval**

Označuje počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucíma inseminacema. Pro celé stádo nabývá přibližně 30 dní (Bouška a kol., 2006). Ideální je, pokud se délka interinseminačního intervalu shoduje s délkou estrálního cyklu. Dle interinseminačního intervalu můžeme rozdělit estrální cyklus do 3 skupin: zkrácený (pod 18 dnů), normální (18-25 dnů) a prodloužený (nad 25 dnů). Při vyšší frekvenci zkrácených cyklů můžeme hovořit o častějším výskytu folikulárních cyst, poruchách hormonální činnosti, poruchách zpětných vazeb nebo o nedostatečném sledování říjí. Naproti tomu zvýšený výskyt prodloužených cyklů nám poukazuje na embryonální mortalitu (Říha a kol. 2004).

### **Inseminační index**

Získáme ho vydělením počtu všech provedených inseminací u zabřezlých krav počtem zabřezlých (Říha a kol., 2004). Jinak řečeno inseminačním indexem zjistíme počet potřebných inseminací pro zabřeznutí jedné plemence. Inseminační index můžeme rozdělit na čistý, kdy do výpočtu zahrnujeme pouze inseminace zabřezlých plemenic, a hrubý, jedná se o všechny inseminace ve vybrané skupině ve vztahu k počtu zabřezlých plemenic. Je dobré mít na paměti, že inseminační index není ovlivněn účinností detekce říje (Bouška a kol., 2006).

### **Interval (inseminační interval)**

Interval je období od porodu do první inseminace. Jeho délka je závislá na involuci pohlavních orgánů po otelení, obnovení plnohodnotné ovariální činnosti a projevu říje. Toto období trvá 5-6 týdnů po porodu u většiny krav (Říha a kol., 2004). Hodnocení inseminačního intervalu může být výborné (61-75 dnů), vyhovující (76-80 dnů), nevyhovující (80-90 dnů) a špatné (nad 90 dnů) (Burdych a kol., 2004).

### **Servis perioda**

Označuje dobu od porodu do zabřeznutí. Můžeme ji regulovat brakací, je ovlivněna poruchami plodnosti, taktikou a nedostatky řízení reprodukce (nedostatečné sledování říjí, fyziologické a zdravotní problémy) (Bouška a kol., 2006). Výsledky můžeme opět rozdělit na výbornou (81-95 dnů), vyhovující (96-110 dnů), nevyhovující (111-120 dnů) a špatnou servis periodu (nad 120 dnů) (Burdych a kol., 2004).

### **Mezidobí**

Jedná se o aritmetický průměr časového úseku mezi dvěma porody všech krav i vyřazených (Říha a kol., 2004). Stanovit ho můžeme u zvířat, která se telila minimálně dvakrát (Bouška a kol., 2006). Délku mezidobí můžeme v chovu hodnotit jako velmi dobrou (do 365 dnů), dobrou (366-380 dnů), méně vyhovující (381-400 dnů) a nevyhovující (nad 400 dnů). Obecně ovšem platí, že za dobré mezidobí se v užitkových chovech považuje rozmezí 365-405 dnů (Burdych a kol., 2004).

### **Natalita krav**

Tento ukazatel dle Říhy a kol. (2004) vyjadřuje objektivně počet telat narozených za 1 rok od 100 krav. Můžeme ji rozdělit na natalitu čistou, udávanou počtem telat nebo otelených krav bez porodů jalovic na 100 krav za rok, a hrubou, která je dána počtem všech telat na 100 krav za rok (Bouška a kol., 2006). Natalitu můžeme hodnotit jako velmi dobrou (více než 95 telat), dobrou (91-95 telat), průměrnou (81-90 telat) a nevyhovující (méně než 80 telat) (Burdych a kol., 2004). Cílem pro čistou natalitu je 75-80 telat a pro hrubou minimálně 100 telat (Bouška a kol., 2006).

### **Počet živě odchovaných telat od 100 krav**

Podle Říhy a kol. (2004) se jedná o nejobektivnější ukazatel reprodukce stáda a hodnoty ukazatele by neměly být pod spodní hranicí natality krav.

## **3.4 Anatomie samiččí pohlavní soustavy skotu**

Pohlavní soustava samic, nebo též reprodukční soustava, má nezastupitelnou úlohu pro zachování druhu. Zajišťuje produkci vajíček, poskytuje prostředí pro růst a vývoj plodu.

Reprodukční orgány můžeme rozdělit na vnitřní (vaječník, vejcovod, děloha a pochva) a vnější (poševní předsíň, vulva a poštváček).

### **3.4.1 Vaječník**

Vaječník je párový orgán, přesněji žláza, ve které se vyvíjejí pohlavní buňky samic (vajíčka) a produkují pohlavní hormony (estrogeny a progesterony). Tento orgán je uchycen za pravou a levou ledvinou na vaječnickovém okruží (*mesovarium*), jež je duplikaturou

pobřišnice, a vlastním kratším vaječnickovým vazem je připojen k děložnímu rohu (Černý, 2002).

Tvarem a velikostí u krav vaječníky připomínají plod švestky, který je 3-4,5 cm dlouhý, 2-3 cm široký a váží 15-20 g (Marvan a kol., 2007).

Jednotlivé vrstvy vaječnicků jsou od povrchu uspořádány takto: epitelová vrstva, bělavý obal a vlastní tkáň vaječnicku, která se skládá z korové vrstvy a uvnitř umístěné dřene. Nejsvrchnější vrstva (epitelová vrstva) je tvořena u mladých zvířat jednovrstevnatým cylindrickým epitelem, jež se později mění v kubický a u starých zvířat je dlaždicový. Bělavý obal z kolagenního vaziva obaluje jako pouzdro vlastní tkáň vaječnicku. Z řídkého kolagenního vaziva je dřea obsahující krevní a lymfatické cévy a nervy. V korové vrstvě je vytvořena vazivová kostra (stroma), v níž jsou rozmístěny folikuly.

Folikuly, nacházející se v korové vrstvě vaječnicku, jsou v různé fázi vývoje. Rozeznáváme tři vývojové stádia, a to primární (primordiální), sekundární (rostoucí) a měchýřkovitý (terciální, Graafův folikul). Primordiální folikuly jsou nejvíce zastoupené a obsahují jeden oocyt obklopený jednou vrstvou granulózních buněk. Tyto folikuly se zakládají již v embryonálním období a při narození jich můžeme v jednom vaječnicku samice nalézt 50 000 – 200 000, ale většina z nich se dále nevyvíjí a zaniknou až už před pubertou či v období končící pohlavní aktivity. S nástupem puberty z klidového stádia primárních folikulů začínají růst sekundární folikuly, ve kterých oocyt obklopují dvě a více vrstev granulózních buněk. Nejvnitřnější vrstvou těchto folikulů je *corona radiata* a kolem vaječné buňky se tvoří *zona pellucida*. Graafovy folikuly jsou posledním vývojovým stupněm před ovulací. Jsou již viditelné pouhým okem a to díky dutině (*antrum*) vyplněnou folikulárním mokem. U měchýřkovitého folikulu je vyvinut vnější a vnitřní obal (*theca folliculi externa* a *theca folliculi interna*) (Reece, 2011).

### 3.4.2 Vejcovod

Vejcovod je párová trubice, která slouží k zachycení ovulovaného vajíčka, k dokončení vývoje této buňky, jejímu oplodnění a dopravení do dělohy. Je 20-28 cm dlouhá a její stěna se skládá ze sliznice, hladkého svalstva a *mesosalpinx* (okruží)(Černý, 2002). Sliznice vejcovodu kryje jednovrstevnatý až víceřadý cylindrický epitel, v němž jsou buňky s řasinkami a žlázy, které mají vytvářet vhodné prostředí pro transport vajíčka a spermií. Svalovou vrstvu rozlišujeme na vnitřní kruhovou a vnější podélnou vrstvu a svými kontrakcemi má napomáhat pohybu pohlavních buněk. Serózní *mesosalpinx* (vejcovodové

okruží) je nejsvrchnější vrstva vejcovodu, jež je také duplikaturou pobřišnice a udržuje vejcovod ve správné poloze.

Část vejcovodu, přiléhající k vaječníku, je rozšířena v nálevku vejcovodu, která má na volném okraji třásně (*fimbrie*), jejichž úkolem je nasměrovat ovulované vajíčko do vejcovodu (Marvan a kol., 2007).

### 3.4.3 Děloha

V případě oplodnění vajíčka poskytuje děloha prostředí pro vývoj plodu. U samic skotu je děloha dvojrohá, to znamená, že je rozdělena na děložní rohy, které se spojují v děložní tělo a to se zužuje v děložní krček. Děložní rohy dosahují délky 35-45 cm a směrem od děložního těla k vejcovodům se vidlicovitě rozbíhají a spirálovitě opisují  $\frac{3}{4}$  kruhu. Tělo děložní je kaudálním pokračováním děložních rohů. Je 3-4 cm dlouhé a přechází vnitřní děložní brankou v děložní krček. Děložní krček dále vstupuje do pochvy vnější brankou dělohy, kde do pochvy vybíhá děložní čípek, který má zřasenou sliznici. Děložní krček dosahuje délky 6-7 cm u jalovic a 10-15 cm u dospělých krav (Černý, 2002).

Děložní stěna se skládá z perimetria (pobřišnice), myometria (střední svalová vrstva) a endometria (žláznatá sliznice). Perimetrium, jako povrchová vrstva děložní stěny, přechází v závěsné ústrojí děložního okruží, které je spolu s vaječnickovým a vejcovodovým okružím součástí děložního vazů. Myometrium, neboli střední svalová vrstva, je tvořena hladkosvalovými buňkami. Hlavní funkcí svalové vrstvy dělohy je nápomoc při vypuzování plodu při porodu (Reece, 2011). Marvan a kol. (2007) uvádí, že endometriu, se skládá z epitelu a vrstvy slizničního vaziva, v němž jsou rozloženy četné děložní žlázy. U krav se v děložní sliznici nalézají útvary houbovitého tvaru, které neobsahují žlázy, nazývané karunkuly. Karunkuly zprostředkovávají spojení mezi dělohou a obaly plodu. Epitel děložních rohů a děložního těla je víceřadý cylindrický.

Krček dělohy je tuhého válcovitého tvaru. Jeho sliznice vytváří vysoké kruhové záhyby s podélnými řasami a její žláznové buňky produkují hlen. Díky silné vrstvě hladké svaloviny a hlenu je kanál krčku uzavřen a otvírá se pouze při říji, nebo při porodu, neboť má zabránit proniknutí infekce z pochvy do dělohy.

### 3.4.4 Pochva a poševní předsíň

Pochva je 20-30 cm dlouhý trubicovitý pářící orgán samice, který spojuje dělohu přes poševní předsíň s vulvou. Její stěna se skládá ze sliznice bez žláz, vystlané jednovrstevnatým dlaždicovým epitelem, hladké svaloviny, která umožňuje značnou roztažitelnost, a povrch

kryje *adventicie*, jež připojuje pochvu k okolním orgánům (Černý, 2002). Kraniálně přechází pochva v poševní předsíň, na jejichž rozhraní se nachází ústí močové trubice a u samic, které se ještě nepářily, kruhová slizniční řasa (panenská blána, *hymen*).

Poševní předsíň dosahuje délky 8-10 cm, skladba její stěny je obdobná jako u pochvy, navíc obsahuje předsíňové žlázy. Jejich sekrety zvlhčují poševní předsíň i pochvu a napomáhají tak lepšímu vniknutí pyje samce při páření. Poševní předsíň je zakončena vůlí ovladatelným svěračem (Marvan a kol., 2007).

### **3.4.5 Vulva**

Zevní vstup do pohlavních orgánů tvoří vulva (vateň), jež je ventrálně od řitě oddělená krátkou hrází. Dva stydké pysky, jež jsou součástí vulvy, mezi sebou svírají stydkou štěrbinu tvaru obrácené kapky (Reece, 2011). Podkladem stydkých pysků je především tukové a elastické vazivo a žíhaná svalovina, která tvoří svěrač vulvy. Povrch pysků pokrývá tenká vrstva lehce ochlupené kůže, která obsahuje velké množství mazových a potních žláz. Kůže stydkých pysků přechází ve stydké štěrbině v sliznici předsíně (Marvan a kol., 2007). V nejspodnější části vulvy se je poštvěáček (*clitoris*), jež je zbytkem po základu samčího pyje. *Clitoris* je tvořen topořivou tkání se senzitivním nervovým zakončením (Reece, 2011).

### **3.4.6 Krevní zásobení pohlavních orgánů**

Za krevní zásobení pohlavních orgánů odpovídá vaječnicková tepna spolu s děložní, poševní a hrázkovou tepnou. Vaječnicková tepna přivádí krev k vaječnickům, vejcovodům a kraniální části děložních rohů. Děložní tepna zásobuje krví děložní rohy a tělo dělohy. Děložní krček, pochvu a poševní předsíň prokrvuje tepna poševní. Pro vulvu obstarává přívod kyslíku hrázková tepna. Odkysličenou krev odvádí stejnojmenné žíly (Marvan a kol., 2007).

## **3.5 Pohlavní cyklus**

Pohlavní cyklus (reprodukční či estrální cyklus) je období, od puberty do ukončení pohlavní činnosti, označující rytmické změny pozorované na pohlavních orgánech a v chování savců. Jedná se především o svolnost samic k páření (Reece, 2011).

### **3.5.1 Neurohumorální řízení pohlavního cyklu**

Pohlavní funkce jsou řízeny dvěma regulačními systémy a to jak nervově, tak i hormonálně. Jejich vzájemná spolupráce je nebytná pro sled aktivit, které mohou dát vznik novému jedinci (Říha *et al.*, 2004).

Centrální nervová soustava přijímá podněty z vnějšího i vnitřního prostředí zvířete a předává tuto informaci dále přes spojení hypotalamus – hypofýza (podvěsek mozkový) – gonády. V podstatě se jedná o uzavřený okruh, kde hypotalamus usměrňuje činnost podvěsku mozkového (přesněji předního laloku – adenohipofýzy). Přední lalok podvěsku mozkového zesiluje informaci z hypotalamu do takové míry, která umožní zachytit tento signál pohlavními žlázami. Ty dále reagují produkcí příslušného hormonu působícího na pohlavní orgány, nervovou aktivitu a metabolismus organismu jako celek. Zpětně hypotalamus registruje hladiny produktů pohlavních žláz i adenohipofýzy a podle dané skutečnosti mění svoji signalizaci k podvěsku mozkovému (Bouška *et al.*, 2006).

Podíváme-li se na to podrobněji, tak po přijetí podnětu z centrální nervové soustavy endokrinní neurony hypotalamu začnou produkovat gonadotropin releasing hormon (GnRH). Tento hormon přechází přes hypotalamo-hypofyzární systém do adenohipofýzy (předního laloku podvěsku mozkového), kde podnítlí gonadotropní buňky k vylučování folikulostimulačního hormonu (FSH – folitropin) a luteinizačního hormonu (LH – lutropin).

FSH ovlivňuje růst ovariálních folikulů. LH pomáhá přeměňovat v *theca interna* (obal folikulu) cholesterol na androstenedion, který je dále přetvořen na testosteron a ten je za pomoci FSH v granulózních buňkách aromatizován na 17 –  $\beta$  – estradiol (steroid). Díky pozitivní zpětné vazbě estradiolu s hypotalamem a hypofýzou zvyšuje tento steroid produkci GnRH, ale jen po určité mezní hodnotu estradiolu. Produkovaný GnRH uvolňuje LH, který vyvolá ovulaci.

Vyvolání ovulace není jediná funkce lutropinu. Za jeho působení jsou přetvořeny zbytky folikulu po ovulaci do *corpus luteum* (CL - žluté tělísko), jedná se o luteinizaci. Žluté tělísko je producentem progesteronu a oxytocinu. Progesteron je nezbytný pro udržení březosti a to tak, že zpětnou vazbou tlumí sekreci GnRH, což brání další ovulaci, připravuje *endometrium* (žláznatá sliznice dělohy) k přijetí embrya a také zmírňuje kontrakce *myometria* (svalové vrstvy děložní stěny).

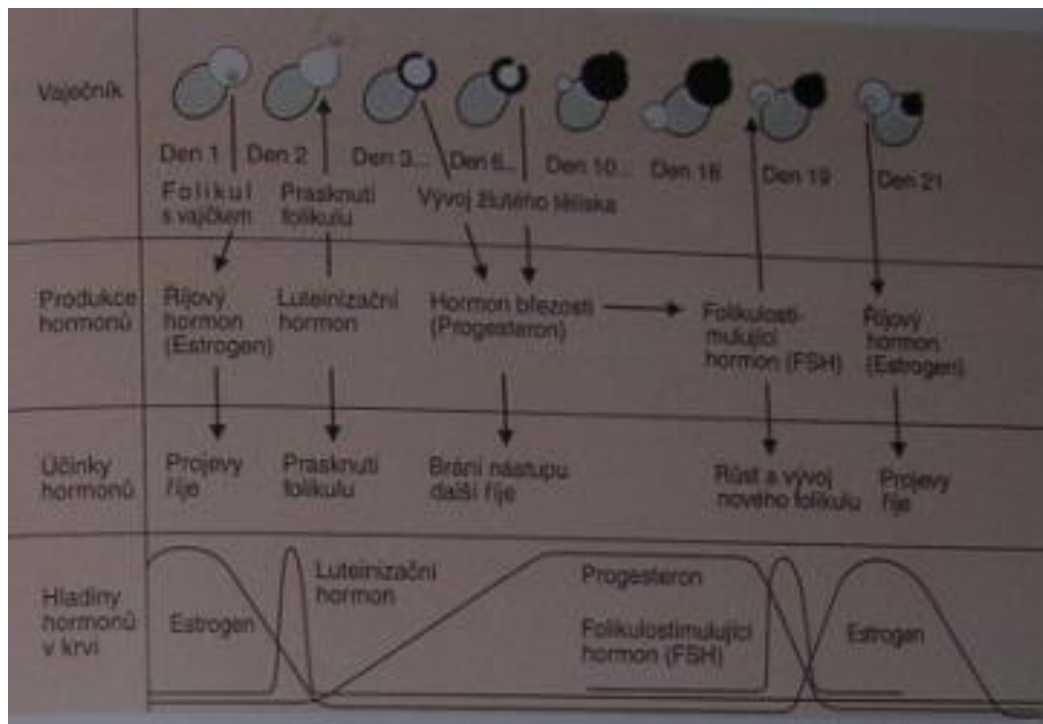
Pokud ovulované vajíčko nebylo oplodněno, nedostavuje pro organismus signál březosti a sliznice dělohy začne uvolňovat luteolytický hormon prostaglandin  $F_{2\alpha}$  (PGF<sub>2 $\alpha$</sub> ), který prostupuje z děložní žíly do vaječnickové tepny. PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  zapříčiní regresy CL přímým vlivem na luteální buňky a redukcí zásobování krví žlutého tělíska (vasokonstrikcí neboli stažením cév). Kvůli útlumu CL klesá v krvi hladina progesteronu, jež bránil vylučování GnRH z hypotalamu.

Jestliže však došlo k oplodnění vajíčka, tak zárodek brání, pomocí svých vznikajících obalů, vzniku prostaglandinu  $F_{2\alpha}$  a následné regresi žlutého tělíska (Říha *et al.*, 2004).

Také na ovarii dochází k cyklickým změnám, které začínají regresí žlutého tělíska. Regrese CL je způsobena luteolýtickými účinky prostaglandinu  $F_{2\alpha}$ , snižuje se hladina progesteronu a naopak se zvyšuje produkce FSH a LH. LH podporuje tvorbu androgenů buňkami *theca folliculi interna*. Vznikající androgeny prostupují do granulózních buněk, kde se androgeny pod stimulací FSH přeměňují v estrogeny a jejich množství postupně stoupá. FSH také podněcuje tvorbu receptorů pro LH na granulózních buňkách. V granulózních buňkách se dále vytváří tekutina, jež je bohatá na estrogeny a odděluje granulózní buňky. Oddělením granulózních buněk vzniká *antrum* neboli dutina. Zvyšující se hladina estrogenů dává podnět pro uvolnění LH vlny, která následně ovlivňuje zrání oocytů, tedy dokončení meiozy do stádia prvního pólového tělíska. Dalším vlivem LH vlny je intrafolikulární produkce prostaglandinů A a E (PGA a PGE), jejichž účinek souvisí s prasknutím folikulu. Vedlejším jevem tvorba PGA a PGE je produkce multivezikulárních tělísek (MVB, multivesicular bodies), jež se utváří jako vnější dutina zevního obalu (*theca folliculi externa*) a secernují proteolytické enzymy. Tyto proteolytické enzymy narušují základní substanci, která spojuje fibroblasty *theca folliculi externa*, a umožňuje tak vyplavení vajíčka (ovulace). LH vlna také podmiňuje redukci počtu receptorů pro FSH na granulózních buňkách, čímž snižuje přeměnu androgenů na estrogeny, a LH se naváže na receptory granulózních buněk. V granulózních buňkách ustává estrogenů, ale zvyšuje se sekrece progesteronu.

Po ovulace se zbytek folikulu mění ve žluté tělísko, které produkuje progesteron. Ten ovlivňuje snížení sekrece FSH a LH z předního laloku hypofýzy. Žluté tělísko, pokud nedošlo k oplodnění vajíčka, podléhá regresi způsobené  $PGF_{2\alpha}$ . Hladina progesteronu klesá a začíná stoupat hladina FSH i LH a cyklus se opakuje (Reece, 2011).

Obrázek č. 1 Změny na vaječnicku bez následné březosti



Zdroj: Burdych a kol., 2006

### 3.5.2 Fáze pohlavního cyklu

Kráva a jalovice jsou polyestrická zvířata. To znamená, že mají za rok více než jeden říjový cyklus, který trvá v průměru 21 dní (18-24 dnů) a můžeme ho rozdělit na 4 fáze: proestrus, estrus (=říje), metestrus a diestrus.

Proestrem, neboli předříjnovou fází, označujeme období od 18. – 20. dne předcházejícího cyklu a trvá přibližně 3 dny (Louda a kol., 2008). Začíná regresí žlutého tělíska a končí nástupem vlastní říje (Reece, 2011). V tomto období díky hormonům narůstají měchýřkovité folikuly na vaječnicích, zvyšuje se napětí v děloze a ve vejcovodech, též se zintenzivňuje produkce poševních žláz, prokrvují se zevní pohlavní orgány. Také se začíná otvírat děložní krček, ze kterého vytéká hlenová zátka v podobě vodnatého sekretu (Bouška a kol., 2006). V proestru se také začíná měnit chování. Samice je neklidná, skáče na jiné krávy, ale sama není ochotna se pářit (Louda a kol., 2008).

Estrus, vlastní říje, je nejkratší fází pohlavního cyklu, trvá 1-1,5 dne (12-28 hod) a označujeme ji za 0. den cyklu (Louda a kol., 2008). V tomto období dozrává terciální folikul na vaječnicku, vrcholí růst děložní sliznice, děložní krček se otvírá a vytéká z něj sklovitý hlen, který je tažný. Zevním projevem je zduření a zarudnutí vulvy (Marvan a kol., 2007). Zvíře je velmi neklidné, stoupá jeho pohybová aktivita, nemá zájem o krmivo, očíhává ostatní samice

a pokouší se na ně naskakovat. Také se dostavuje reflex nehybnosti, proto na sebe nechává skákat ostatní jedince (Bouška a kol., 2006). Nejdůležitější částí v této fázi cyklu je ovulace, která se dostavuje u většiny domácích zvířat na konci estru, ale u krav se objevuje 12-14 hod po říji (Reece, 2011). Často se však vyskytují tiché říje, jejichž vnější příznaky estru nejsou tak patrné, ale ovariální a hormonální cyklus probíhá normálně (Bouška a kol. 2006).

Přibližně 4 dny, 3. -6. den cyklu, trvá fáze metestrus, ve kterém se na vaječnicku v místě po ovulovaném folikulu objevuje žluté tělísko. Dále děložní žlázy začínají produkovat děložní mléko pro výživu zárodku, ustupuje tonizace a překrvení reprodukčních orgánů a uzavírá se děložní krček (Marvan a kol., 2007). 2 dny po konci estru můžeme pozorovat krvavý výtok, jenž je způsoben prasknutím některé děložní cévky obsažené ve sliznici dělohy. Chování samic se uklidňuje (Louda a kol., 2008).

Posledním stádiem cyklu je diestrus, který je nejdelší fází trvající 12 dnů, a to 7. -18. den pohlavního cyklu. Jedná se o klidové období začínající přibližně 4. den po ovulaci a končící zánikem žlutého těliska nebo přechází do období březosti (Bouška a kol., 2006). V této fázi, do 6. -7. dne cyklu, zřetelně roste žluté tělísko. Jestliže nedošlo k zabřeznutí, dochází k regresi děložní sliznice a corpus *luteum* podléhá involuci způsobené  $PGF_{2\alpha}$ . Na vaječnicku po involovaném žlutém tělísku zůstává oranžová skvrna a po ukončeném diestru nastupuje opět proestrus. Pokud však došlo k oplodnění vajíčka, žluté tělísko nezaniká a ani nedochází k ústupu prokrvení děložní sliznic. Diestrus pozvolna přechází v březost (Marvan a kol., 2007).

Estrální cyklus můžeme také rozdělit na dvě fáze: folikulární a luteální fázi. Fáze folikulární je charakteristická produkcí estrogenů a dominantní strukturou jsou folikuly. Tato fáze v sobě zahrnuje proestrus a estrus (Bouška a kol., 2006). Naproti tomu v luteální fázi má hlavní úlohu progesteron.

### **3.6 Detekce říje**

Detekce neboli vyhledávání říje je neodmyslitelnou součástí reprodukce a úspěšné prosperity chovu (Louda a kol., 2008). V některých chovech bývá problémem číslo jedna, neboť špatná detekce má dopad na ekonomiku (Roelofs a kol., 2010). Jedním z problémů může být nesprávné určení říje a v důsledku toho se pak inseminace buď neprovede, nebo se provede ale ve špatném čase. Je tedy velmi důležité znát fyziologii říjového cyklu a říji se snažit co nejpřesněji vyhledat (Říha a kol., 2004).

Jak samotnou reprodukci, tak i detekci říje ovlivňují různé faktory. Může se jednat o podněty vnější a vnitřní. Mezi vnitřní faktory řadíme dědičnost, jelikož projevy říje mají

nízkou dědivost (0,21) a různí se u každé krávy. Dalšími činiteli vnitřního prostředí jsou například počet laktací nebo zdravotní stav, přesněji kulhání. U počtu laktací je známo, že větší intenzita projevů říje je u prvotetek oproti kravám na vyšší laktaci. Vlivem kulhání se může snížit intenzita projevů říje až o 37%. Mezi vnější činitele patří výživa, roční období či velikost stáda. Již výše bylo uvedeno, že výživa ovlivňuje reprodukci a i na ní závisí intenzita projevu říje. Také roční období, zejména vysoké teploty, mohou vést ke zkrácení délky říje, nebo nepříznivé klimatické podmínky, silný déšť či vysoká vlhkost, mohou i úplně potlačit říjové chování. Neposledním vlivem vnějšího prostředí může být velikost stáda, kde přítomnost říjících se zvířat pozitivně stimuluje projevy říje u dalších samic (Roelofs a kol., 2010).

### 3.6.1 Metody detekce říje

K vyhledávání říje může sloužit pozorování (vizuální detekce) nebo detekce říje pomocí neautomatizovaných a automatizovaných prostředků (Říha a kol., 2004). Rorie a kol. (2002) uvádí, že elektronické technologie byly vyvinuty ve snaze zlepšit účinnost detekce říje.

#### 3.6.1.1 Vizuální detekce říje

Metoda vizuální detekce říje je založena na vyhledávání příznaků říje (Říha a kol., 2004). Chovatel tedy hledá chování typické pro říjící se zvířata, kterými jsou neklid, naskakování na jiné samice, reflex nehybnosti a sklovitý hlen vytékající z vulvy, jež je zarudlá a oteklá (Hegedušová a kol., 2010).

Obrázek č. 2 Změny v chování



Zdroj: Burdych a kol., 2006

Pro úspěšnost této metody je nutné častější prohlížení stáda. Říha a kol. (2004) uvádí, že uspokojivá detekce říje vyžaduje adekvátní vizuální pozorování, prováděné jedním pozorovatelem (3krát denně po dobu 15 min) a znalost zvířat.

Účinnost vizuální detekce se udává v rozmezí 50-70% a s přesností 70-95% (Rorie a kol., 2002).

V poslední době se objevují pokusy o nahrazení vizuálního pozorování videokamerami, které využívají metodu „Camera-Icons“. Z pokusů vyplývá, že pomocí videokamer se dosahovalo podobných výsledků jako u přímé vizuální metody. Čas strávený při rozboru uložených snímků z videokamer byl přibližně 20 minut, naproti tomu vizuální pozorování zabralo 2krát více času, kdy bylo pozorováno 4krát denně po 10 minutách. Výsledky pokusu poukazují na fakt, že kamery ušetřily čas a do budoucna by mohly nahradit přímou vizuální detekci (Bruyère a kol., 2012).

### **3.6.1.2 Neautomatizované prostředky detekce říje**

Hegedušová a kol. (2010) uvádí, že se jedná o indikátory, které nahrazují vizuální detekci sexuálního chování. Do této skupiny řadíme detektory vzeskoku, androgenizované samice nebo vazektomované býky a zjišťování hladiny progesteronu v mléce.

#### **Detektory vzeskoku**

Detektory vzeskoku využívají přirozeného chování zvířat a to skákání na sebe. Můžeme je rozdělit na detektory, které mají podobu pásky (typu KaMaR) a nalepí se na zád' samice, u níž očekáváme říji, nebo na kulaté nádobky s ventilem naplněné barvou a upevněné ohlávkou na dolní čelist (Chin ball detector). První typ detektoru pracuje na principu setření barvy z pásky nalepené na zádi naskakujícím zvířetem. Naproti tomu druhý typ detektoru využívá opření hlavy o zád' plemenice, kdy nádobka s barvou praskne (Louda a kol., 2007). Oba způsoby označení snižují počet nevyhledaných říjí, jsou funkční po celý den, díky fluoreskujícím barvám je možné rozpoznat i v šeru, dávají jasnou informaci o říjící se plemenici a jsou netoxické (Burdych a kol., 2004).

#### **Prubíř, androgenizované krávy (jalovice)**

Další neautomatizovanou metodou může být využití býka prubíře, který má bočně vyvedený penis nebo byl vazektomovaný, či androgenizované krávy (jalovice). Androgenizace samic se provádí sérií 10 injekcí testosteronu nebo poševním tamponem napuštěným testosteronem. Hormonální ovlivnění je účinné 2-3 týdny a tyto zvířata můžeme využívat 2x denně po 30 minutách (Louda a kol. 2007).

## **Progesteronový test**

Dle Härtlové a kol. (2011) progesteronový test využívá stanovení progesteronu v mléce a je vhodný pro odhad funkce žlutého tělíska. Jedná se o rychlou, jednoduchou a dostupnou metodu, díky níž můžeme zjistit nepravou říji, březost či ovariální cisty. Můžeme se setkat s různými postupy, ale základní myšlenky jsou obdobné. Výsledky, ať už barva nebo aglutinační reakce, se porovnávají se známými standardy (Nebel, 1988).

### **3.6.1.3 Automatizované prostředky detekce říje**

Automatizované prostředky detekce říje zaznamenávají především změny ve fyzické aktivitě (pedometry, aktivometry), změny elektrických a chemických vlastnostech sekretů pohlavního ústrojí (zvýšení intravaginální teploty a teploty mléka, změny elektrického odporu vodivosti vaginální sliznice či arborizace cervikálního hlenu) anebo využívají tlakových senzorů (Rorie a kol., 2002).

#### **Zvýšení intravaginální teploty a teploty mléka**

Základem pro tuto detekci je změna intravaginální teploty a teploty mléka. Říha a kol. (2004) uvádí, že při estru se teplota mléka zvyšuje o 0,2-0,4°C, a to v 35-74%. Využití této metody by mohlo být vhodné pro vyhledávání tichých říjí. V pokusu 38 sledovaných tichých říjí byla u 30 případů zvýšená teplota mléka o 0,6°C a teplota těla o 0,5°C (Hegedušová a kol., 2010).

#### **Změny elektrického odporu vodivosti vaginální sliznice**

V době před ovulací, době říje i mezi říjemi probíhají fyzikální a chemické změny v sekretech pohlavních orgánů samice, přesněji v tomto případě se jedná o měrnou vodivost tekutin (Burdych a kol., 2004) neboli elektrický odpor (Říha a kol., 2004). Je tedy dobré vědět, že nejvyšší hodnota elektrického odporu je v průběhu luteální fáze a klesá ve folikulární fázi, kde minima dosahuje během říje (Rorie a kol., 2002). Na druhou stranu je třeba si uvědomit, že nízké hodnoty odporu nalézáme při zánětu dělohy, který je doprovázen hnisavým výtokem, folikulárních cystách nebo při výskytu moči v pochvě (Burdych a kol., 2004).

K měření hodnot odporu se využívá elektrod, které jsou přichyceny na poševní sliznici (Smith a kol., 1989) a značnou nevýhodou tohoto způsobu detekování je velká proměnlivost odporu mezi krávami, ale i jediné krávy (Říha a kol., 2004).

#### **Arborizace cervikálního hlenu (Fertest)**

Metoda arborizace neboli krystalizace cervikálního hlenu, jejíž podstatou je změna obsahu minerálních látek v děložním hlenu v průběhu říje, je jednoduchý test založený na

mikroskopii zaschlého cervikálního hlenu (Burdych a kol., 2004). Hlen se odebírá sterilní pipetou z růžice děložního krčku nebo kaudální části děložního krčku (Louda a kol., 2008). V mikroskopu po zaschnutí sekretu nalézáme různé druhy krystalizace, které nás informují o vhodnosti či nevhodnosti inseminace samice (Burdych a kol., 2004).

### **Tlakové senzory**

Tlakové senzory využívají reflexu nehybnosti, který tvoří 1% z celkové doby projevu říje a je tedy těžké ho zachytit. Z toho důvodu byl vytvořen systém HeatWatch (Říha a kol., 2004). Systém HeatWatch se skládá ze snímače tlaku, jež je umístěn na přední části kořene ocasu (Palmer a kol., 2010), rádiové antény a počítače. Snímač tlaku na zádi plemence se aktivuje po 2 sekundách při náskoku jiné samice. Ze snímače jsou informace (datum, čas či délka aktivace) přenášeny přes rádiovou anténu do počítače (Nebel a kol., 2000).

Účinnost a přesnost systému HeatWatch je stejná jako u neautomatizovaných detektorů vzeskoku (Říha a kol., 2004). Tlakové senzory mají účinnost vyšší než 85% a přesností 87-100% (Saint-Dizier a Chastant-Maillard, 2012), avšak setkáváme se zde s problémy v podobě baterií a dálkovým přenosem dat (Říha a kol., 2004).

### **Aktivometry, pedometry**

Detekce říje aktivometry nebo pedometry je založena na počítání kroků (Saint-Dizier a Chastant-Maillard, 2012), jejichž frekvence je 3-4krát vyšší v období estru. Jedná se tedy o využívání pohybové aktivity, která se začíná zvyšovat asi 4 hodiny před nástupem říje (Rorie a kol., 2002). Umístění krokoměrů či aktivometrů je na noze, ale rozdíl je v umístění snímačů přijímajících informace. Snímače pro pedometry jsou v dojárně a aktivometry je mají ve stájích nebo výběžích, kde mohou přijímat data po celý den. Informace z pedometrů jsou předávány pouze v době, kdy se plemence pohybuje v dojárně (Burdych a kol., 2004).

Jsou nejpoužívanějšími metodami pro detekci říje s účinností vyšší než 80% (Saint-Dizier a Chastant-Maillard, 2012) a přesností 90-95% (Louda a kol., 2008).

## **3.7 Řízená reprodukce**

Řízená reprodukce označuje opatření a zákroky vzhledem k reprodukčním funkcím, které se snaží o ovlivnění reprodukčního procesu v chovu (Bouška a kol., 2006).

### **3.7.1 Synchronizace říje**

Synchronizace říje je nejrozšířenější biotechnologickou metodou v reprodukci a jejím úkolem je minimalizovat problémy s detekcí říjí, jako jsou náklady spojené s pracovní silou či chyby při detekcích říjí (Xu, 2011). Jedná se o zharmonizování říjových cyklů, které je

dosaženo buď zkrácením, nebo prodloužením luteální fáze cyklu. Pro zkrácení luteální fáze se využívá prostaglandin a pro prodloužení luteální fáze používáme látky podobné progesteronu. Podáním prostaglandinu, nebo látek jemu podobných, způsobíme zánik žlutého tělíska. Na druhou stranu podáním progesteronu podpoříme činnost žlutého tělíska i po jeho přirozeném zániku (Bouška a kol., 2006).

U skotu se pro ukončení luteální fáze říjového cyklu využíval progesteron  $F_{2\alpha}$ , který se aplikoval do ipsilaterálního děložního rohu. Avšak v průběhu času se podařilo syntetizovat analog prostaglandinu cloprostenol s komerčním názvem Estrumate, jenž je přibližně 200krát účinnější než přírodní prostaglandin a je tedy možná jeho aplikace ve velmi nízkých dávkách přímo do svalstva. V České republice byl vytvořen vlastní analog prostaglandinu a komerčním názvem Oestrophan (Říha a kol, 1999).

Pro dosažení efektivního výsledku jsou cyklující plemence a podání prostaglandinu či jeho analogů by mělo být v době, kdy na žlutém tělísku jsou receptory pro  $PGF_{2\alpha}$ . Tyto receptory nalézáme na CL od 5. do 17. dne cyklu (Říha a kol, 1999).

Aplikace prostaglandinů může být jednorázová tehdy, je-li u plemence detekována říje a ovulace je potvrzena naleznutím žlutého tělíska na vaječniku. Říje se dostaví do 3 až 4 dnů a následně se inseminuje. Jestliže se detekce říje neprovádí, využívá se systému dvou aplikací po 11 dnech, kdy se říje nemusí nedostavit u všech synchronizací ošetřených cyklujících plemenic. Ani začátek říje není u všech plemenic současný, a proto se inseminuje 2krát v době 72 a 96 hodin po aplikaci. Je také nutné počítat s určitou variabilitou doby mezi aplikací  $PGF_{2\alpha}$  a nástupem říje, kdy je variabilita interpretována folikulární dynamikou během říjového cyklu, která má individuální odlišnost. Například velkou variabilitu nalézáme u krav a menší u jalovic, proto je synchronizace vyšší u jalovic než u krav (Říha a kol, 1999).

Doba použití synchronizačních prostředků u krav by měla být delší než 40 dní od otelení a ošetřují se pouze cyklující krávy (Říha a kol, 1999).

Druhým prostředkem pro synchronizaci říje u skotu je progesteron (gestagen) a jeho obdobné formy. K nejznámějším a nejpoužívanějším analogům patří FGA (Fluorogeston acetát nebo Cronolon), MGA (Melengestrol acetát), MAP (medroxyprogesteron acetát), CAP (chloradino acetát), SL (Superlutin), CSL (Chorsuperlutin), Norgestomet a další. Jejich podání je možné v krmné dávce, podkožních implantátech či v poševních tampónech. Aplikace gestagenů bývá často doplněna o užití estradiolu na začátku, který zkracuje životnost CL a optimalizuje folikulární dynamiku, nebo ošetřením  $PGF_{2\alpha}$  na konci. Obecně gestageny prodlužují luteální fázi říjového cyklu, aby mohlo dojít k přirozenému zániku žlutého tělíska u všech synchronizací ošetřených plemenic (Říha a kol., 1999).

Z výsledků vyplývá, že při použití gestagenů se dosahuje vyššího synchronizačního efektu a nástup ovulace je přesnější než u prostraglandinů. Na druhou stranu je nutné uvést, že ani jeden způsob synchronizace není 100% ve všech situacích, proto je důležité si vybrat systém synchronizace podle podmínek a cílů chovu. Synchronizací lze dosáhnout úspory času, díky snížené frekvenci vyhledávání říje, a má nezastupitelné místo v přípravě dárkyň nebo příjemkyň při embryotransferu (Říha a kol., 1999).

### 3.7.2 Synchronizační protokoly

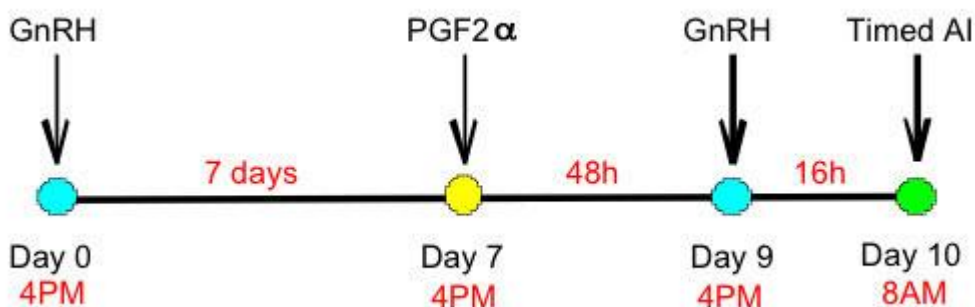
Synchronizační protokoly označují postupy, podle kterých se podávají reprodukční hormony. Pro efektivní funkci protokolů je nutné postupy přesně dodržovat, protože jinak bychom vyhazovali peníze. Mezi synchronizační protokoly řadíme Ovsynch, Co-synch, Pre-synch nebo CIDR (Nejdlová, 2013).

#### Ovsynch

Ovsynch je nejběžnějším a nejkvalitnějším protokolem, podle něhož vznikly další varianty, které pracují se stejnými hormony ale jiným schématem. Jeho cílem je vyvolání říje, zapuštění a zabřeznutí dojnice, kde hormony využívanými v Ovsynchu jsou gonadotropin releasing hormon (GnRH) a prostaglandin  $F_{2\alpha}$  (Nejdlová, 2013).

Systém Ovsynch je možné využít bez ohledu na fázi říjového cyklu a jako nultý den označujeme první aplikaci injekce GnRH, který stimuluje LH. LH synchronizuje růst folikulu a jeho ovulaci, po níž se vytvoří žluté tělísko. 7. den podáváme injekci  $PGF_{2\alpha}$ , která navozuje luteolýzu CL. Po dvou dnech se aplikuje druhá injekce GnRH, jež vyvolá ovulaci zralého folikulu. Nejvhodnější doba pro inseminaci (A. I.) je přibližně 16 hodin po druhé injekci GnRH (Carabá a Velicevici, 2013).

Obrázek č. 3 Ovsynch protokol



Zdroj: <[http://www.hoards.com/E\\_calf\\_heifer/HB02](http://www.hoards.com/E_calf_heifer/HB02)>

### Co-synch

Co-synch je založen na stejném principu podávání hormonů jako Ovsynch, kde je prvně aplikován GnRH, poté  $\text{PGF}_{2\alpha}$  a nakonec opět GnRH. Jedinou změnou u Co-synchu je, že inseminace se provádí při podání druhé injekce gonadotropinu (Carabá a Velicevici, 2013).

Obrázek č. 4 Co-synch protokol

#### Co-Synch



Zdroj: <[http://usa.absglobal.com/tech\\_serv/synch/dairy/dairy\\_co-synch.phtml](http://usa.absglobal.com/tech_serv/synch/dairy/dairy_co-synch.phtml)>

### Pre-synch

V systému Pre-synch nejdříve aplikujeme dvě injekce  $\text{PGF}_{2\alpha}$  v rozmezí 14 dní. Za 12 dní od druhé injekce prostaglandinu  $\text{F}_{2\alpha}$  podáme injekčně GnRH a následuje stejný postup jako u Ovsynchu, tedy po 7 dnech podáváme  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , dva dny poté gonadotropin a inseminovat můžeme přibližně za 16 hodin (Nejdlová, 2013).

Tento protokol nám může posloužit ke zjištění neovulujících dojníc a díky němu můžeme hodnotit stav vaječníků pomocí ultrazvuku, protože u normálně cyklujících krav, při první aplikaci GnRH, je žluté tělísko větší než 10 mm. U necyklujících dojníc žluté tělísko chybí nebo je menší než 10 mm (Nejdlová, 2013).

Obrázek č. 5 Pre-synch protokol

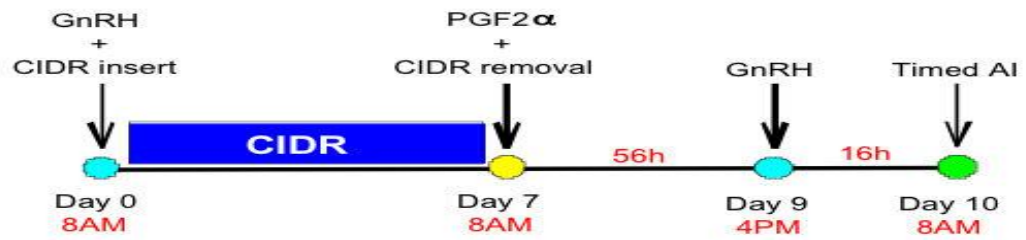


Zdroj: <[http://www.hoards.com/E\\_calf\\_heifer/HB02](http://www.hoards.com/E_calf_heifer/HB02)>

## CIDR

CIDR je označení pro tělísko, které obsahuje progesteron a zavádí se do pochvy (Purcell a kol., 2005). Do pochvy se umísťuje při první injekci GnRH a ponechává se tam 5 dní. Poté se vyjme a aplikuje se injekce prostaglandinu  $F_{2\alpha}$ . O tři dny později se podá druhá injekce  $PGF_{2\alpha}$  a přibližně po 8 hodinách můžeme inseminovat (Nejdlová, 2013).

Obrázek č. 6 CIDR protokol



Zdroj: <[http://www.hoards.com/E\\_calf\\_heifer/HB02](http://www.hoards.com/E_calf_heifer/HB02)>

## 4 Materiály a metodiky

### 4.1 Charakteristika podniku Zespo CZ s.r.o. Písečná

Podnik Zespo CZ s.r.o. Písečná se nachází v podhůří Orlických hor. Jedná se o podnik se zaměřením na intenzivní chov mléčného skotu plemene holštýn. Obhospodařování přibližně 1100 ha je rozděleno mezi rostlinnou výrobu, jež produkuje převážně jetelotravní senáže, travní senáže, kukuřičné siláže a seno, a pastvu zvířat. Rostlinná výroba je plně podřízena živočišné produkci.

Přímo v Písečné je chov dojnic a odchov telat. Na této farmě je ustájení pro 500 kusů dojnic, ale není zcela zaplněno, a individuální (plastové nebo dřevěné boudy) i skupinové ustájení přibližně pro 90 telat. Užítkovost v roce 2013 dosahovala v průměru 10169 kg mléka při tučnosti 3,98 % a obsahu bílkoviny 3,25 % a podnik se tak umístil na 66. místě mezi chovy holštýnského skotu. Dojnice jsou ustájeny ve třech halách vybavených boxovými lóžemi a rozděleny do skupin podle užítkovosti. Lehátka jsou vyplněna směsí speciálně upraveného vápence, slámy a vody, stelele se slámou do chodeb, které jsou 2x denně vyhrnovány. Dojí se třikrát denně na nově vybudované dojírňě typu side by side 2x14. Plemenice v období stání na sucho mohou od jara do podzimu chodit na pastvu.

Telata jsou po narození přesunuta do individuálních boxů využívajících plastových nebo dřevěných bud. Býčci jsou prodáváni ve třech měsících věku a při hmotnosti okolo 50 kg. Jalovičky se odchovávají pro obměnu stáda a od 2 měsíců jsou skupinově ustájené. Telata jsou krmena mléčnou náhražkou, vodou a starterem.

Jalovičky se dále přesouvají na odchovnu na Žampachu, která je přibližně pro 90-100 ks zvířat. Na této odchovně jsou do věku přibližně do 7 – 8 měsíce věku, poté jsou přesunuty na odchovnu v Hnátnici.

Odchovna v Hnátnici je pro cca 280 ks. Jejím cílem jsou přírůstky jalovic a jejich zapouštění. Březí jalovice jsou za příznivých podmínek pouštěny na pastvu. Přibližně 2 měsíce před porodem jsou odvezeny na kravín, aby si vytvořily protilátky na tamní prostředí.

Podnik je majitelem masného stáda plemene masný simentál, jež je po většinu roku na pastvě, jen přes zimu se přesouvá do salaše umístěné na horním konci Písečné. Základní stádo čítá asi 35 krav a jednoho plemenného býka, který je ustájen na kravíně. Chov masného plemene je jen doplňkem k mléčné produkci.

#### **4.1.1 Organizace reprodukce na farmě**

Zařazování jalovic do reprodukce je na základě věku a hmotnosti. Na odchovně v Hnátnici je říje vizuálně detekována na základě vnějších příznaků (změny v chování, hlen...). Říji u jalovic vyhledává stájny na základě vnějších příznaků. Po zjištěné březosti jsou plemenice po většinu roku na pastvě a dva měsíce před otelením jsou přesunuty na kravín.

Po otelení je říje vyhledávána na základě vizuálního pozorování, pomocí pedometrů nebo oběma způsoby. Vizuální pozorování provádí stájny na kravíně, nebo zootechnik při kontrole stáda. Pohybová aktivita je měřena pomocí pedometrů, které jsou umístěny na zadních nohách dojnic a nasbíraná data předávají třikrát denně na dojrně.

Pokud dojnice neprojevují známky potíží, jsou inseminovány od 40. dne po otelení. Pro inseminaci využívají komerční dávky firmy Genoservis. Jestliže se objeví problémy s říjí u dojnic, jsou vyšetřeny veterinářem a podle výsledku ošetřeny. U problémových krav se využívá rozbíhání pomocí oestrophanu, po jehož aplikaci by se měla za 3 dny objevit říje, nebo synchronizačních protokolů, jako jsou Ovsynch nebo CIDR.

Březost zjišťují ranou diagnostikou pomocí sonografu mezi 30 – 40 dnem od inseminace a palpačně ve 3 měsících od inseminace. Sonografické vyšetření provádějí jednou za 14 dní vždy v pondělí.

Průměrné hodnoty reprodukčních ukazatelů jsou u inseminačního intervalu v rozmezí 70 - 80 dnů, servis perioda okolo 125 dní a mezidobí za rok 2013 bylo 403 dnů.

#### **4.2 Metodika zpracování výsledků**

V bakalářské práci byly porovnávány výsledky zabřezávání holštýnských dojnic na základě použité detekce říje. Předpokladem je lepší zabřezávání dojnic, u kterých byla říje zjištěna pomocí kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity oproti samotnému vizuálnímu pozorování či pohybové aktivitě.

Údaje, které byly hodnoceny, byly získány od skupiny plemenic (n=88), jež byly inseminovány v období od 16. 12. 2013 do 18. 1. 2014.

U sledované skupiny dojnic byly z evidenčních karet plemenic a ze zootechnické evidence vypsány reprodukční ukazatele (parita, inseminační interval, interval od otelení do sledované inseminace, pořadí sledované inseminace a zabřezávání).

##### **4.2.1 Metoda statistického vyhodnocení**

Datový soubor dokládá příloha 1 a příloha 2. Veškerá získaná data byla statisticky zpracována programem SAS 9.2. Pro statistické vyhodnocení byly využity procedury

MEANS a GLM. Procedura MEANS byla využita pro výpočet základní popisné charakteristiky souboru a procedura GLM sloužila k analýze rozptylu zjištěných hodnot. Pro hodnocení vlivu parity, pořadí sledované inseminace a způsobu detekce říje na úspěšnost zabřeznutí byla použita procedura GLM, s následným detailním vyhodnocením pomocí Tukey – Kramerova testu. Lineární model zahrnoval pevné efekty – paritu, pořadí sledované inseminace a způsob detekce říje. Modelová rovnice byla následující:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijk} \quad \text{kde,}$$

$Y_{ijkl}$  = hodnota sledovaného znaku (úspěšnost zabřezávání),

$\mu$  = jeho průměrná hodnota,

$A_i$  = efekt parity ( $i = 1, 2.$  a vyšší),

$B_j$  = efekt pořadí inseminace ( $j =$  první inseminace; druhá a další inseminace),

$C_k$  = efekt způsobu detekce říje ( $k =$  vizuálně; pedometrem; pedometrem i vizuálně)

$e_{ijkl}$  = reziduální chyba odhadu.

## 5 Výsledky

### 5.1 Hodnocení základních statistických charakteristik

Tab. 1. Základní statistická charakteristika sledovaného souboru dojníc

ukazatel	N	průměr	Median	Minimum	Maximum	Směr. Odchylka	rozptyl
parita	88	2.53	2.00	1.00	7.00	1.46	57.68
interval1	88	74.74	71.50	35.00	127.00	23.33	31.22
interval2	88	118.51	100.00	41.00	384.00	72.92	61.53
pořadí	88	2.15	2.00	1.00	9.00	1.51	70.43
zabřezávání	88	0.45	0	0	1.00	0.50	110.17

Intervall = inseminační interval; Interval2 = interval od otelení do sledované inseminace; Pořadí = pořadí sledované inseminace

#### 5.1.1 Reprodukční ukazatele

##### **Inseminační interval**

Počet dní od otelení po první inseminaci se pohyboval od 35 do 127, kde průměrná hodnota byla 74,74 dnů se směrodatnou odchylkou (s) 23,33 dne.

#### 5.1.2 Ostatní ukazatele

##### **Parita**

Parita neboli pořadí laktace, byla ve statistickém souboru v rozmezí od 1 do 7. Průměrnou hodnota ukazatele činila 2,53 se směrodatnou odchylkou 1,46.

##### **Interval od otelení do sledované inseminace**

Průměrná hodnota intervalu od porodu do sledované inseminace byla 118,51 dní se směrodatnou odchylkou 72,92 dnů. Hodnoty minima a maxima se pohybovaly od 41 do 384 dnů.

##### **Pořadí sledované inseminace**

Pořadí sledované inseminace ve statistickém souboru se pohybovalo od 1 do 9. Průměrná hodnota byla 2,15 se směrodatnou odchylkou 1,51.

##### **Zabřezávání po sledované inseminaci**

Zabřezávání u sledované inseminace průměrně dosahovalo 45% se směrodatnou odchylkou 0,5.

## 5.2 Vliv vybraných faktorů na úspěšnost zabřezávání

Tab. 2. Vliv vybraných faktorů na úspěšnost zabřezávání

	úspěšnost zabřezávání (%)
<b>Parita</b>	
1. laktace	29
2. a vyšší laktace	51
<b>Pořadí sledované inseminace</b>	
1. inseminace	27
2. a další inseminace	53
<b>Detekce říje</b>	
vizual	28
pedometr	40
pedometr+vizual	53

Na základě vstupních dat byl vyhodnocen vliv pořadí laktace, pořadí sledované inseminace a detekce říje.

Ve sledované skupině dojnic měly vyšší procento zabřezávání plemenice na druhé a vyšší laktaci oproti kravám na první laktaci. Dojnice na 2. a vyšší laktaci měly úspěšnost zabřezávání 51 % a dojnice na 1. laktaci dosahovaly 29 %.

U pořadí sledované inseminace se dosahovalo lepší úspěšnosti, když se jednalo o druhou a další inseminaci oproti první inseminaci. 1. inseminace měla 27% úspěšnost, naproti tomu 2. a další inseminace měla 53% úspěšnost zabřezávání.

Nejlepší zabřezávání bylo zjištěno u detekce říje pomocí kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity. Procento úspěšnosti u této kombinace bylo 53 %. U samotných pedometrů byla úspěšnost zabřezávání 40 % a u vizuálního pozorování 28 %.

## 6 Diskuze

V této kapitole uvádím názory dle vědeckých prací a další odborné literatury, které se zabývaly problematikou reprodukce skotu.

Podle Boušky a kol. (2006) schopnost vlastní reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Louda a kol. (2008) tvrdí, že je základní biologickou a užitkovou vlastností skotu. Skutečností je, že bez dobrých reprodukčních ukazatelů nebude dobrá produkce a to jak mléčná, tak masná (Bouška a kol., 2006).

Inseminační interval se u sledované skupiny pohyboval v průměru 74,74 dnů, což lze podle mnoha autorů považovat za průměrnou nebo vyhovující hodnotu (Burdych a kol., 2006), (Říha a kol., 2004). Avšak tento ukazatel může být ovlivněn poporodními problémy, které mají vliv na obnovení reprodukční činnosti (Chebel a kol., 2004).

Parita vyšla u sledované skupiny dojnic v průměru 2,53 laktace, kde vyšší procento zabřezávání bylo u dojnic na 2. a vyšší laktaci (51 %) oproti prvotelkám, kde úspěšnost zabřeznutí byla 29 %. Většina autorů však tvrdí, že větší procento úspěšného zabřeznutí je u dojnic na 1. laktaci oproti starším kravám (Chebel a kol., 2004), (Friggens a Labourian, 2010). Chebel a kol. (2004) dále uvádí, že úspěšnost zabřeznutí ovlivňují cyklická a energetická bilance, tepelný stres, produkce mléka, strava nebo nemoci. K vyšší úspěšnosti zabřezávání u starších krav mohlo dojít z důvodu lepšího vyrovnaní se stresem spojeným s přestavbou kravína, která právě v daném období probíhala, a se změnou systému dojení.

Průměrné pořadí sledovaných inseminací bylo 2,15 ( $s=1,51$ ) s průměrným intervalem od otelení do sledované inseminace 118,51 dne ( $s=72,92$  dne), kde úspěšnost zabřezávání byla u 1. Inseminace uskutečněné v daném období 27 % a u druhé a další 53 %. Chebel a kol. (2004) uvádí, že se zvyšujícím počtem inseminací klesá úspěšnost zabřezávání. Ten samý autor dále tvrdí, že nejvyšší procento březosti je u první inseminace. Na ukazatel mohla mít vliv opět výstavba, změna dojení nebo zdravotní problémy. Nejdlová (2013) tvrdí, že až 30 % krav inseminovaných na základě projevu říje je inseminováno v nesprávném stádiu říjového cyklu.

Nejlepším způsobem detekce říje byla kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity, kde úspěšnost zabřezávání byla 53 %. Při zjišťování říje pouze vizuálně bylo zabřezávání pouze 28 % a pedometry 40 %. Roelofs a kol., (2010) tvrdí, že nejvyšší míry vizuální detekce (94 %) bylo dosaženo při pozorování dvakrát denně po dobu 60 minut v období klidu (za svítání a soumraku). Detekční míra pedometrů je vyšší než 80 % a některé studie dokonce ji uvádějí jako 100 % (Roelofs a kol., 2010). Hegedušová a kol. (2010) uvádí, že přesnost pedometrů kolísá mezi 22 – 100 %.

Celkové zabřezávání u sledované skupiny dojnic bylo 45 %. Burdych a kol. (2006) poukazuje na celkovou březost plemenic za rok 2001, která se dostala poprvé pod hranici 50 %, a za rok 2003 bylo celkové procento březosti pouhých 48 %.

## **7 Závěr**

V bakalářské práci byla shrnuta problematika reprodukce skotu včetně vlivů, které ji ovlivňují. Cílem bylo porovnat zabřezávání dojnic na farmě v Písečné u Žamberka ve vztahu k použitému způsobu detekce říje.

Ze získaných výsledků je zřejmé, že inseminační interval dosahuje průměrné hodnoty, která je vyhovující. Statisticky nejlepšího zabřezávání se dosahovalo detekční kombinací vizuálního pozorování a měření pohybové aktivity, poté samotnými pedometry a jako nejhorší způsob detekování se ukázalo vizuální pozorování. Zabřezávání u dojnic na druhé a vyšší laktaci bylo statisticky lepší než u dojnic na první laktaci. Statisticky horších výsledků zabřezávání se dosahovalo u inseminace v pořadí první ve sledovaném období než u inseminací druhých a dalších.

Výsledky potvrzují hypotézu úspěšnějšího zabřezávání dojnic, u kterých byla říje zjištěna pomocí kombinace vizuálního pozorování a pohybové aktivity. Je tu patrný vliv vnějšího prostředí působící na reprodukci. Z výsledků je tedy možné soudit, že je potřebné se soustředit na celkové řízení reprodukce ve stádě, zvláště pak u dojnic na první laktaci, a klást důraz na efektivitu a ekonomiku chovu.

## **8 Seznam literatury**

- Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Ťiřlavský, J. 2006.** Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 186 s. ISBN: 80-86726-16-9.
- Bruyère, P., Hétreau, T., Ponsart, C., Gatien, J., Buff, S., Disenhaus, C., Giroud, O., Guérin, P. 2012.** Can video cameras replace visual estrus detection in dairy cows?. *Theriogenology*. 77 (3). s. 525 – 530.
- Burdych V., Všečeka J., Brychta J., Stejskalová E., Divoký L. 2004.** Reprodukce ve stádech skotu, Chovservis, Hradec Králové, 72 s.
- Carabá, I., Velicevici, S. 2013.** Using Ovsynch Protocol versus Cosynch Protocol in Dairy Cows. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*. 46 (2).
- Černý, H. 2004.** Veterinární anatomie pro studium a praxi. Noviko. Brno. 528 s. ISBN 80-865-4205-X.
- Doležal, O. 2003.** Metody eliminace tepelného stresu – významná chovatelská rezerva. Soubor odborných statí pro chovatele. s. 41.
- Ducháček, J., Stádník, L., Beran, J. 2012.** Negativní energetická bilance a zdraví dojnic. *Náš chov*. 72 (10). s. 57 – 59.
- Friggens, N . C., Labouriau, R. 2010.** Probability of pregnancy as affected by oestrus number and days to first oestrus in dairy cows of three breeds and parities. *Animal Reproduction Science*. 118 (2 – 4). s. 155 – 162.
- Härtlová, H., Hering, J., Vodková, Z., Kmočová, B., Slavík, P., Rajmon, R. 2011.** Ověření pravosti říje u dojnic pomocí progesteronového testu Ovucheck. *Náš chov*. 71 (3). s. 19 – 21.
- Hegedúšová, Z., Louda, F., Říha, J., Kubica, J. 2010.** Detekce říje v chovech skotu - cesta ke zlepšení úrovně reprodukce: metodika. *Agrovýzkum. Rapotín*. 39 s. ISBN 978-80-260-0706-7.
- Heinrichs, A.J., Ishler, V.A. 1914.** Body Condition Scoring as a Tool for Dairy Herd Management, College of Agriculture, Pennsylvanie, Extension Circular 363. s. 14.

- Chebel, R. C., Santos, J. E. P., Reynolds, J. P., Cerri, R. L. A., Juchem, S. O., Overton, M. 2004.** Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*. 84 (3 – 4). s. 239 – 255.
- Kadzere, C. T., Murphy, M. R., Silanikove, N., Maltz, E. 2002.** Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science*. 77 (1). s. 59 – 91.
- Knížková, I., Kunc, P., Doležal, O. 2003.** Tepelný stres u skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha. s. 9. ISNB 80-86454-33-9.
- Kvapilík, J., Růžička, Z., Bucek, P. 2013.** Ročenka-CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2012. Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, o.s., Český svaz chovatelů masného skotu. Praha. S. 106. ISBN 978-80-87633-04-5
- Louda, F. 2007.** Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby: metodika. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín, 43 s. ISBN 978-80-87144-01-5.
- Louda, F. 2008.** Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic: metodika. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín. 55 s. ISBN 978-80-87144-05-3.
- Marvan, F. 2007.** Morfologie hospodářských zvířat. Brázda. Praha. 303 s. ISBN 978-80-213-1658-4.
- Mudřík Z., Doležal P., Koukal P. 2006.** Základy moderní výživy skotu, vydavatel ČZU v Praze, 276 s. ISBN 80-213-1559-8.
- Nebel, R.L. 1988.** On-Farm Milk Progesterone Tests. *Journal of Dairy Science*. 71 (6). s. 1682 – 1690.
- Nebel, R. L., Dransfield, M. G., Jobst, S. M., Bame, J. H. 2000.** Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. *Animal Reproduction Science*. 60 – 61. s. 713 – 723.
- Nejdlová, L. 2013.** Reprodukce s pomocí hormonů. *Chov skotu*. 10 (3). s. 30 – 31.

- Palmer, M. A., Olmos, G., Boyle, L. A., Mee, J. F. 2010.** Estrus detection and estrus characteristics in housed and pastured Holstein–Friesian cows. *Theriogenology*. 74 (2). s. 255 – 264.
- Peralta, O. A., Pearson, R. E., Nebel, R. L. 2005.** Comparison of three estrus detection systems during summer in a large commercial dairy herd. *Animal Reproduction Science*. 87 (1 – 2). s. 59 – 72.
- Purcell, S. H., Beal, W. E., Gray, K. R. 2005.** Effect of a CIDR insert and flunixin meglumine, administered at the time of embryo transfer, on pregnancy rate and resynchronization of estrus in beef cattle. *Theriogenology*. 64 (4). s. 867 – 878.
- Reece W. O. 2011.** Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing. Praha. 473 s. ISBN 978-80-247-3282-4.
- Rob, O. 1990.** Metody kontroly a řízení reprodukce skotu. MON. Praha. 77 s. ISBN 80-213-0072-8.
- Roelofs, J., López-Gatiús, F., van Eerdenburg, F. J. C. M., Hazen, Ch. 2010.** When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. *Theriogenology*. 74 (3). s. 327 – 344.
- Roche, J. R., Dillon, P. G., Stockdale, C. R., Baumgard, L.H., VanBaale, M. J. 2004.** Relationships Among International Body Condition Scoring Systems. *Journal of Dairy Science*. 87 (9). s. 3076 – 3079.
- Rorie, R. W., Bilby, T. R., Lester, T. D. 2002.** Application of electronic estrus detection technologies to reproductive management of cattle. *Theriogenology*. 57 (1). s. 137- 148.
- Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2004.** Reprodukce v procesu šlechtění skotu, ACHMP. Rapotín, 2. vydání 144 s. ISBN 80-903143-5-X.
- Říha, J., Machatková M., Petelíková J., Jakubec V., Pytloun J., Šereda L., Pavlok A. 1999.** Biotechnologie v chovu hospodářských zvířat, ACHMP. Rapotín, 167 s.
- Saint-Dizier, M., Chastant-Maillard, S. 2012.** Towards an Automated Detection of Oestrus in Dairy Cattle. *Reproduction in domestic animals*. 47. s. 1056 – 1061.
- Schhs – Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. 2009.** Lineární popis a hodnocení zevnějšku krav holštýnského plemene: metodika. s. 22.
- Smith, J. W., Spahr, S. L., Puckett, H.B. 1989.** Electrical Conductivity of Reproductive Tissue for Detection of Estrus in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 72 (3). s. 693 – 701.
- Stádník, L., Hegedušová, Z., Makarevich, A., Kubovičová, E., Louda, F., Beran, J., Nejdlová, M. 2013.** Zvýšení efektivity embryotransferu u holštýnských dojnic využitím

hodnocení jejich tělesné kondice: uplatněná certifikovaná metodika. Copy Centrum Powerprint. Praze. 34 s. ISBN 978-80-213-2371-1.

**Šefrová, J., Zink, V. 2011.** Sonografické měření změn výživného stavu dojnic. *Náš chov*. 71 (12). s. 25 – 27.

**Vacek M., Kubešová M. 2009.** Využití BCS při řízení reprodukce u holštýnských krav: certifikovaná metoda. Výzkumný ústav živočišné výroby. Praha. 15 s. ISBN 978-80-7403-050-5.

**West, J. W., 2003.** Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 86 (6). s. 2131 – 2144.

**Xu, Z. Z., 2011.** Reproduction, Events and Management | Control of Estrous Cycles: Synchronization of Estrus. *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*. s. 448 – 453.

**Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvicová, E., Procházková, J., Ryant, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, P. 2006.** Výživa a krmení hospodářských zvířat, Profi Press, Praha, 359 s. ISBN 80-86726-17-7.

## 9 Přílohy

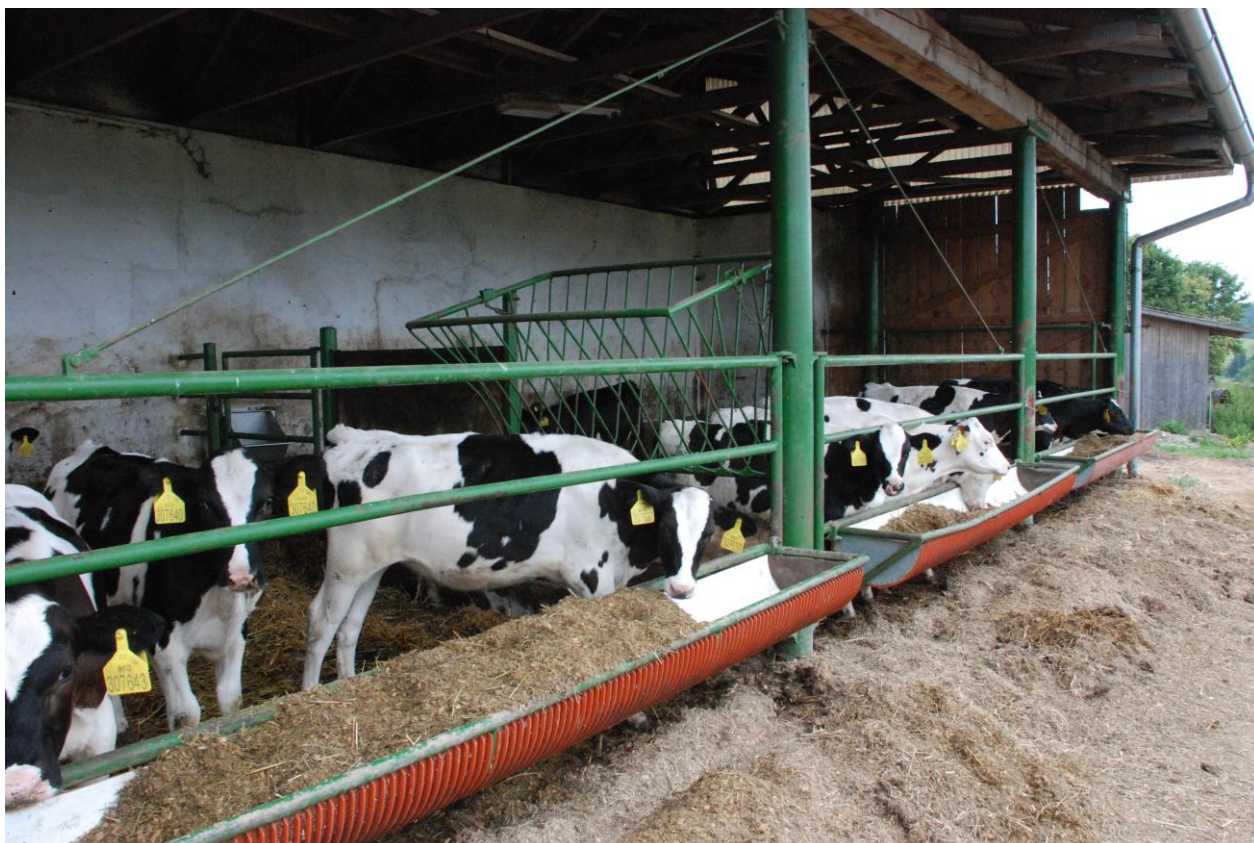
Obrázek č. 1 Ustájení dojnic



Obrázek č. 2 Pedometr



Obrázek č. 3 Ustájení dojnic



pořadí	číslo krávy	parita	datum otelení	datum první inseminace	interval1	počet ins.	datum sledované ins.	interval2	pořadí	poradi_class	výsledek	způsob detekce říje
1	229791	3	14.9.2013	16.12.2013	93,00	1	16.12.2013	93,00	1	1	0	p
2	265303	1	12.3.2013	24.4.2013	43,00	4	16.12.2013	279,00	4	2	1	v
3	200363	3	27.6.2013	11.10.2013	106,00	3	17.12.2013	173,00	4	2	0	v
4	250242	2	4.8.2013	25.11.2013	113,00	2	17.12.2013	135,00	2	2	1	p
5	200289	4	22.10.2013	26.12.2013	65,00	2	18.12.2013	57,00	2	2	0	v+p
6	229882	3	13.9.2013	18.11.2013	66,00	2	19.12.2013	97,00	2	2	1	v+p
7	229701	3	28.8.2013	25.10.2013	58,00	2	19.12.2013	113,00	2	2	0	p
8	200300	4	8.11.2013	19.12.2013	41,00	1	19.12.2013	41,00	1	1	0	v+p
9	250387	2	20.10.2013	19.12.2013	60,00	1	19.12.2013	60,00	1	1	1	v
10	164763	5	12.9.2013	20.12.2013	99,00	1	20.12.2013	99,00	1	1	0	p
11	265394	1	8.10.2013	21.12.2013	74,00	1	21.12.2013	74,00	1	1	0	p
12	229769	3	22.9.2013	13.11.2013	52,00	2	21.12.2013	90,00	2	2	1	p
13	229713	3	13.10.2013	21.12.2013	69,00	1	21.12.2013	69,00	1	1	0	v+p
14	265385	1	26.8.2013	30.11.2013	96,00	2	23.12.2013	119,00	2	2	1	v
15	250374	2	10.11.2013	23.12.2013	43,00	1	23.12.2013	43,00	1	1	0	p
16	265292	1	18.10.2013	23.12.2013	66,00	1	23.12.2013	66,00	1	1	0	p
17	265398	1	16.10.2013	2.12.2013	47,00	2	23.12.2013	68,00	2	2	0	v
18	265334	1	5.9.2013	4.12.2013	90,00	2	23.12.2013	109,00	2	2	1	p
19	250274	2	29.6.2013	5.10.2013	98,00	3	23.12.2013	177,00	3	2	0	v
20	250286	2	5.10.2013	23.12.2013	79,00	1	23.12.2013	79,00	1	1	0	v
21	218190	3	28.8.2013	23.12.2013	117,00	1	23.12.2013	117,00	1	1	0	v
22	265385	1	26.8.2013	30.11.2013	96,00	2	24.12.2013	120,00	2	2	1	v
23	250430	1	26.12.2012	11.4.2013	106,00	8	24.12.2013	363,00	8	2	0	v
24	143002	6	25.5.2013	23.9.2013	121,00	3	24.12.2013	213,00	3	2	1	v
25	229751	3	4.11.2013	24.12.2013	50,00	1	24.12.2013	50,00	1	1	1	v+p

26	218183	3	4.9.2013	3.12.2013	90,00	2	24.12.2013	111,00	2	2	1	v
27	265323	1	4.9.2013	2.12.2013	89,00	2	25.12.2013	112,00	2	2	0	v
28	265433	1	23.10.2013	25.12.2013	63,00	1	25.12.2013	63,00	1	1	0	v
29	250366	2	29.10.2013	28.12.2013	60,00	1	28.12.2013	60,00	1	1	1	p
30	265444	1	7.11.2013	30.12.2013	53,00	1	30.12.2013	53,00	1	1	1	p
31	229870	2	27.3.2013	4.7.2013	99,00	6	30.12.2013	278,00	6	2	1	v
32	229798	3	5.11.2013	30.12.2013	55,00	1	30.12.2013	55,00	1	1	0	v+p
33	265346	1	11.9.2013	5.12.2013	85,00	2	30.12.2013	110,00	2	2	1	v+p
34	200266	3	25.7.2013	7.11.2013	105,00	3	31.12.2013	159,00	3	2	0	p
35	265338	1	18.9.2013	31.12.2013	104,00	1	31.12.2013	104,00	1	1	0	p
36	265367	1	8.9.2013	17.10.2013	39,00	3	31.12.2013	114,00	3	2	0	p
37	250482	1	3.6.2013	7.8.2013	65,00	5	2.1.2014	213,00	5	2	0	v
38	164891	6	14.10.2013	2.1.2014	80,00	1	2.1.2014	80,00	1	1	0	v
39	250254	2	7.9.2013	30.10.2013	53,00	3	2.1.2014	117,00	3	2	0	p
40	265348	1	11.7.2013	27.8.2013	47,00	3	3.1.2014	176,00	3	2	1	v+p
41	250312	1	9.3.2013	4.7.2013	117,00	4	4.1.2014	301,00	4	2	0	v+p
42	200318	4	19.11.2013	4.1.2014	46,00	1	4.1.2014	46,00	1	1	1	p
43	250298	2	16.11.2013	4.1.2014	49,00	1	4.1.2014	49,00	1	1	1	p
44	229891	2	17.11.2013	4.1.2014	48,00	1	4.1.2014	48,00	1	1	0	v
45	265292	1	18.10.2013	23.12.2013	66,00	2	6.1.2014	80,00	2	2	0	p
46	250240	2	6.11.2013	6.1.2014	61,00	1	6.1.2014	61,00	1	1	0	v+p
47	164819	5	30.10.2013	6.1.2014	68,00	1	6.1.2014	68,00	1	1	1	p
48	143124	6	22.9.2013	7.1.2014	107,00	1	7.1.2014	107,00	1	1	0	v
49	142992	6	21.9.2013	7.1.2014	108,00	1	7.1.2014	108,00	1	1	0	v
50	229791	3	14.9.2013	16.12.2013	93,00	2	7.1.2014	115,00	2	2	1	v+p
51	200317	3	7.10.2013	29.11.2013	53,00	2	7.1.2014	92,00	2	2	1	v+p
52	250337	2	30.8.2013	28.10.2013	59,00	3	7.1.2014	130,00	3	2	1	v+p
53	250347	2	26.11.2013	7.1.2014	42,00	1	7.1.2014	42,00	1	1	0	p

54	182285	4	18.10.2013	10.12.2013	53,00	2	7.1.2014	81,00	2	2	1	p
55	229730	3	30.10.2013	7.1.2014	69,00	1	7.1.2014	69,00	1	1	0	v
56	250333	2	9.11.2013	7.1.2014	59,00	1	7.1.2014	59,00	1	1	0	v
57	182190	4	9.9.2013	29.11.2013	81,00	2	7.1.2014	120,00	2	2	1	v+p
58	200453	3	15.7.2013	11.10.2013	88,00	3	8.1.2014	177,00	3	2	0	p
59	200363	3	27.6.2013	11.10.2013	106,00	4	8.1.2014	195,00	4	2	0	v
60	192569	2	24.10.2013	8.1.2014	76,00	1	8.1.2014	76,00	1	1	0	v
61	250309	2	13.10.2013	9.1.2014	88,00	1	9.1.2014	88,00	1	1	1	p
62	265321	1	27.7.2013	4.11.2013	100,00	2	10.1.2014	167,00	2	2	0	p
63	250271	2	19.11.2013	10.1.2014	52,00	1	10.1.2014	52,00	1	1	0	p
64	229701	3	28.8.2013	25.10.2013	58,00	3	10.1.2014	135,00	3	2	1	v+p
65	164763	5	12.9.2013	20.12.2013	99,00	2	10.1.2014	120,00	2	2	1	p
66	265305	1	21.10.2013	11.1.2014	82,00	1	11.1.2014	82,00	1	1	1	p
67	265290	1	29.6.2013	11.10.2013	104,00	3	13.1.2014	198,00	3	2	0	p
68	229713	3	13.10.2013	21.12.2013	69,00	2	13.1.2014	92,00	2	2	1	v+p
69	250470	1	28.6.2013	11.9.2013	75,00	4	13.1.2014	199,00	4	2	0	v+p
70	229834	3	14.11.2013	13.1.2014	60,00	1	13.1.2014	60,00	1	1	1	v
71	200326	4	26.8.2013	11.11.2013	77,00	3	14.1.2014	141,00	3	2	1	v+p
72	250430	1	26.12.2012	11.4.2013	106,00	9	14.1.2014	384,00	9	2	0	v
73	250286	2	5.10.2013	23.12.2013	79,00	2	14.1.2014	101,00	2	2	1	v
74	143059	7	28.11.2013	15.1.2014	48,00	1	15.1.2014	48,00	1	1	1	v+p
75	164895	5	25.2.2013	17.5.2013	81,00	5	15.1.2014	324,00	5	2	1	v
76	250370	2	18.8.2013	7.10.2013	50,00	4	15.1.2014	150,00	4	2	1	v+p
77	250330	2	1.12.2013	15.1.2014	45,00	1	15.1.2014	45,00	1	1	0	v
78	250374	2	10.11.2013	23.12.2013	43,00	2	15.1.2014	66,00	2	2	1	v
79	182136	5	24.11.2013	16.1.2014	53,00	1	16.1.2014	53,00	1	1	1	v+p
80	250274	2	29.6.2013	5.10.2013	98,00	4	16.1.2014	201,00	4	2	0	v+p
81	250425	2	18.11.2013	16.1.2014	59,00	1	16.1.2014	59,00	1	1	0	p

82	250283	2	13.9.2013	3.12.2013	81,00	2	16.1.2014	125,00	2	2	1	v+p
83	250280	2	4.6.2013	30.7.2013	56,00	4	17.1.2014	227,00	4	2	1	p
84	200356	4	1.8.2013	6.12.2013	127,00	2	17.1.2014	169,00	2	2	1	p
85	265327	1	20.8.2013	23.11.2013	95,00	2	17.1.2014	150,00	2	2	0	p
86	200448	3	26.10.2013	17.1.2014	83,00	1	17.1.2014	83,00	1	1	0	v
87	200289	4	22.10.2013	26.11.2013	35,00	3	17.1.2014	87,00	3	2	0	v
88	265413	1	20.10.2013	18.1.2014	90,00	1	18.1.2014	90,00	1	1	0	p