

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

**Katedra speciální zootechniky**

**Obor: Zootechnika**

*TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE*

**VYHODNOCENÍ DETEKCE ŘÍJE PŘI VYUŽITÍ**  
**PEDOMETRŮ U DOJENÝCH KRAV**

Autor diplomové práce:  
**Lubomír Hort**

Vedoucí diplomové práce:  
**prof. Ing. Jan Frelich, CSc.**

**2009**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Vyhodnocení detekce říje při využití pedometrů u dojených krav“ vypracoval samostatně, s použitím literatury a ostatních informačních zdrojů, které jsou v práci uvedeny.

.....

Lubomír Hort

V Českých Budějovicích dne 26. dubna 2008

Děkuji panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení při zpracovávání předkládané diplomové práce. Dále bych rád poděkoval také ing. Tonkovy, ing. Dudákovy, ing. Kubešové za věcné připomínky a poskytnutí informací, kterými přispěli k vyhotovení této práce. Za jazykovou korekturu bych rád poděkoval mgr. Lence Svobodové.

## Evaluation of rut detection by using pedometer on cattle dairy

### Summary

Reproduction is one of the main factors conditioning the efficiency level of the beef-raising. On the address of this attribute the whole spectrum of inner and outer factors is being put into effect, some of them may negatively effect the fertility. Agricultural companies with the higher concentration of dairy cattle tend to have usually worse fertility efficiency level then companies with lower amount of dairy cattle. It is crucial to secure the reproduction process in the large-scale production in order to not become the negative limiting factor of the efficiency of breeding.

The aim of this thesis is to evaluate chosen reproduction indicators (service cycle, insemination interval, insemination index, meantime and a percentage of gravidity after the 1<sup>st</sup> insemination) on the specific selection of cattle dairy, and then to compare these indicators to each other with the respect to the level of milk efficiency and the lactation sequencing. Another aim of this thesis is to check the accuracy of the rut detection by means of the female's movement activity and to evaluate the in calving success by the use of pedometers.

While observing the reproduction indicators we have noted satisfying values at the Czech red-spottled breed of cattle (7548kg), to be specific – 58,21 days for insemination interval, 89,41 days for service cycle and 369,52 days for meantime. Compared to the stock “Holstynske” (9108kg), the “Holstynske” earned much worse score. 67,30 days for insemination interval, 140,30 days for service cycle and 419,57 days for the meantime.

While watching the movement activity in connection with the efficiency of in-calfing it was found that the stock “Holstynske” had higher movement activity – 540,24 steps a day; at the stock “Cestr” it was only 434,95 steps a day. It wasn't proved that the higher movement activity when with young is directly connected to the success of in-calf.

It is obvious, that the measurement of the movement activity allows us to determine the right time of the ovulation so we can also increase the percentage of the successfull in-calf.

**Keywords:** cattle, cattle dairy , reproduction, movement activity, pedometer

## Vyhodnocení detekce říje při využití pedometrů u dojených krav

### Souhrn

Reprodukce je jedním z hlavních činitelů podmiňujících úroveň dosažené efektivity chovu skotu. Na projevu této vlastnosti se uplatňuje celá řada vnějších i vnitřních faktorů, které negativně ovlivňují i výsledky plodnosti. Zemědělské podniky s vyšší koncentrací dojnic mají obvykle horší výsledky v plodnosti dojnic než podniky s nižší koncentrací dojnic. Ve velkovýrobě je proto nutno reprodukční proces dokonale zajistit, aby se nestal v záporném smyslu limitujícím faktorem efektivity chovu.

Cílem této práce je vyhodnotit u sledovaných dojnic vybrané reprodukční ukazatele (servis periodu, inseminační interval, inseminační index, mezidobí a % březosti po 1.inseminaci), následně je porovnat mezi sebou s přihlédnutím k úrovni mléčné užitkovosti a pořadí laktace. Dále je cílem ověřit přesnost detekce říje pomocí pohybové aktivity u plemenic a vyhodnotit úspěšnost zabřezávání pomocí pedometrů.

U sledování reprodukčních ukazatelů jsme zaznamenali uspokojivé hodnoty u plemene české červenostrakaté při užitkovosti(7548 kg), a to u inseminačního intervalu 58,21 dne, servis periody 89,41 dne a mezidobí 369,52 dne. Oproti tomu dosáhlo plemeno holštýnské při užitkovosti(9108 kg) daleko horších výsledků, kdy délka inseminačního intervalu byla 67,30 dne, servis perioda 140,30 dne a délka mezidobí 419,57 dne.

Při sledování pohybové aktivity v souvislosti s úspěšností zabřezávání bylo zjištěno, že vyšší aktivitu vykazovaly dojnice holštýnského plemene a to 540,24 kroků/den, přičemž u dojnic plemene čestř to bylo pouze 434,95 kroků/den. Nebylo však prokázáno, že vyšší aktivita při říji přímo souvisí s úspěšností zabřeznutí.

Je ovšem zřejmé, že měření pohybové aktivity nám umožňuje poměrně přesně určit správnou dobu ovulace a tedy i zvýšit procento úspěšného zabřeznutí.

**Klíčová slova:** skot, dojnice, reprodukce, pohybová aktivita, pedometr

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Literární přehled</b>	<b>8</b>
2.1	Říje	8
2.1.1	Vnější příznaky říje	8
2.1.2	Optimální doba k inseminaci	10
2.2	Ukazatele reprodukce skotu	11
2.2.1	Servis perioda	12
2.2.2	Mezidobí	14
2.2.3	Inseminační index	14
2.2.4	Inseminační interval	15
2.2.5	Interinseminační interval	15
2.2.6	Věk při 1. otelení	15
2.3	Činitelé ovlivňující plodnost	16
2.3.1	Výživa	16
2.3.2	Management chovu	18
2.3.3	Zdraví a poruchy plodnosti	18
2.3.4	Užitkovost	19
2.3.5	Dědičnost plodnosti	19
2.3.6	Technika chovu	20
2.3.7	Ostatní vlivy	21
2.3.7.1	Provedení inseminace	21
2.3.7.2	Roční období – klimatické vlivy	22
2.4	Neurohumorální řízení pohlavního cyklu	22
2.5	Detekce říje	23
2.5.1	Úvod do problematiky	23
2.5.2	Požadavky na technologii zajišťující detekci říje	25
2.5.3	Prostředky detekce říje	26
2.5.3.1	Vyhledávání	26
2.5.3.2	Mikroskopické sledování poševních hlenů	26
2.5.3.3	Teplota mléka	27
2.5.3.4	Tlakové detektory	27
2.5.3.5	Elektrický odpor tkání reprodukčního ústrojí	27
2.5.3.6	Zjišťování progesteronu v mléce a krvi	27
2.5.3.7	Prubíři	28
2.5.3.8	Sndrogenizovaná plemenice	28
2.5.3.9	Pedometry	28
2.5.4	Faktory ovlivňující pohybovou aktivitu krav během říjového cyklu	31
<b>3</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>Materiál a metodika</b>	<b>34</b>
4.1	Charakteristika sledovaného chovu	34
4.2	Materiál	34
4.3	Metodika	35

<b>5</b>	<b>Diskuze a výsledky</b>	36
5.1	Hodnocení reprodukčních ukazatelů	36
5.1.1	Inseminační interval	36
5.1.2	Servis perioda	37
5.1.3	Mezidobí	38
5.1.4	Inseminační index	39
5.1.5	Procento březosti po 1. inseminaci	40
5.2	Vliv pořadí laktace na inseminační interval, inseminační index, servis periodu, mezidobí a procento březích po 1. inseminaci	41
5.2.1	Inseminační interval	41
5.2.2	Servis perioda	42
5.2.3	Inseminační index	43
5.2.4	Mezidobí	44
5.2.5	Březost po 1. inseminaci	45
5.3	Vliv mléčné užitkovosti na inseminační interval, servis periodu a mezidobí	46
5.3.1	Vliv užitkovosti na inseminační index	47
5.4	Vliv pořadí laktace na pohybovou aktivitu plemenic při inseminaci	48
5.4.1	Vliv pořadí laktace na pohybovou aktivitu plemenic 10 dní před inseminací	49
5.5	Pohybová aktivita u úspěšně připuštěných dojnic plemen čestr a holštýn	50
5.5.1	Pohybová aktivita dojnic plemen čestr a holštýn 10 dní před úspěšným připuštěním	52
5.6	Pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při rozdílné užitkovosti	53
5.6.1	Pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před inseminací při rozdílné užitkovosti	55
5.7	Zhodnocení celkové pohybové aktivity dojnic plemene čestr a holštýn při všech inseminacích a 10 dní před zjištěnou říjí	56
<b>6</b>	<b>Souhrn a závěr</b>	57
<b>7</b>	<b>Seznam použité literatury</b>	59
<b>8</b>	<b>Přílohy</b>	63

## **1. ÚVOD**

Chov skotu patří mezi jedno z hlavních odvětví zemědělské výroby v České republice a podstatně ovlivňuje ekonomiku a chod většiny zemědělských podniků. Tím jsou myšleny především tržby za mléko, které jsou v dnešní době limitujícím faktorem prosperity podniku a jeho ekonomické zdravoti.

Reprodukce je jedním z hlavních činitelů podmiňujících úroveň dosažené efektivity chovu skotu. Na projevu této vlastnosti se uplatňuje celá řada vnějších i vnitřních faktorů, které negativně ovlivňují i výsledky plodnosti. Zemědělské podniky s vyšší koncentrací dojnic mají obvykle horší výsledky v plodnosti dojnic než podniky s nižší koncentrací dojnic. Ve velkovýrobě je proto nutno reprodukční proces dokonale zajistit, aby se nestal v záporném smyslu limitujícím faktorem efektivity chovu.

Reprodukce u hospodářských zvířat je během posledních let na nízké a má stále klesající tendenci, což je způsobeno především špatným vyhledáváním počátku říje, nesprávnou dobou inseminace, nevhodným ustájením, chybami ve výživě, nedostatečnou hygienou během porodu a špatným ošetřováním po porodu. Toto všechno způsobuje ztráty na produkci mléka i na počtu odchovaných telat, zároveň stoupají i náklady na inseminační a veterinární službu. Současně dochází k vyšší brakaci ve stádě a k rychlejší obměně stáda. Je proto zapotřebí znát fyziologickou podstatu reprodukčních funkcí. Téměř rozhodujícím faktorem je umět na základě získaných podkladů správně analyzovat příčiny nižší plodnosti zvířat ve stádě.

Existuje několik metod zjišťování říje a určení správné doby inseminace. Každá metoda pracuje na jiném principu a má své výhody i nevýhody. Cílem této práce je vyhodnocení vyhledávání říje pomocí pedometrů u vybraného stáda plemenic.



## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1 Říje**

Říje je fyziologický děj, při kterém jsou v celém organismu, zejména v pohlavních orgánech, vytvořeny podmínky pro oplození a zdárný vývoj embrya a plodu. Jsou-li tyto podmínky splněny, mluvíme o plnohodnotné říji (Říha a kol. 2003)

Dojde-li k ovulaci vajíčka aniž by se projevil příznaky říje, mluvíme o tiché říji, která je způsobena celou řadou vnějších i vnitřních faktorů.

#### **2.1.1 Vnější příznaky říje**

Vlastní říje se dá rozdělit v podstatě na dvě základní části:

Folikulární fáze (estrogení, proliferační): proestrus, estrus

Luteální fáze (progesteronová, sekreční): metestrus, diestrus

#### **Proestrus**

Délka trvání proestru se pohybuje okolo 3 - 4 dnů. Plemenice je neklidná, bučí, pohybuje se v těsné blízkosti ostatních plemenic, na které se pokouší skákat. Dochází také k zadržování mléka a ke snížení příjmu krmiva. V této fázi je plemenice velice aktivní.

Vulva je mírně zduřelá, načervenalá a začíná docházet k mírnému výtoku vodnatého hlenu. V této fázi říje plemenice neinseminujeme.

#### **Estrus**

Trvá 1 den  $\pm$  12 hodin. Toto období bývá označováno jako 0. den cyklu. Estrogeny produkované zralými Gráfovými folikuly navozují období ochoty páření – sexuální chování. Zvyšuje se sekrece androgenů v obalu vaječnicku – theca interna – pod vlivem luteinizačního hormonu jsou tyto dále pomocí folikul stimulujícího hormonu přeměňovány na estrogyeny v granulózních buňkách vaječnicků, uvádí Louda a kol., (2001).

Na konci tohoto období je inseminace nejvhodnější a je zaručeno největší procento zabřeznutí plemenic.

#### **Metestrus**

Délka trvání se pohybuje okolo 4 – 5 dnů. Plemenice nejeví téměř žádné známky neklidu, pohybuje se okolo ostatních zvířat a nenechá na sebe skákat. Hlen vytékající z vulvy

je hustý, málo vazný a vulva je nepatrně zduřelá. Ovulované vajíčko z prasklého Gráfova folikulu se dostává z nálevky vejcovodu do vejcovodu, kde dochází k oplození vajíčka spermii. Na začátku této fáze můžeme plemenici ještě inseminovat. Pozdější doba je nevhodná.

### **Diestrus**

Podle Loudy a kol., (2001) trvá od 5. do 18. dne. Růst žlutého tělíska končí 8 - 9 den po ovulaci. Pokud plemenice zabřezla, žluté tělísko přetrvává – perzistuje a zabraňuje nástupu nové říje – folikulární fáze a ovulace. V případě že nedošlo k zabřeznutí 14 – 15. den cyklu, děložní sliznice začíná produkovat prostaglandin F2 $\alpha$ , který svými luteolytickými účinky navodí regresy žlutého tělíska.

Britt et al (1986, cit. Závodská a kol. 2003) zjistili snížení mléčné užitkovosti v počáteční fázi říje a pozvolné zvyšování v dalších dojeních. Závodská a kol.(2003) však uvádí, že pouze u 33% říjí, při kterých byla detekována zvýšená pohybová aktivita, došlo k významnému poklesu mléčné užitkovosti. Snížení produkce bylo zároveň spojeno se snížením tuku v mléce.

Pro úspěšnou inseminaci je také potřeba provádět pozorování plemenic. Jak uvádí Poschl (2000), je potřebné provádět pozorování zvířat dvakrát nebo raději třikrát denně a to po dobu 30 minut.

Tab. 1: Procento krav s detekovanou říjí závisí na frekvenci pozorování (Říha a kol. 2003)

<b>Počet pozorování za den</b>	<b>% nalezených krav v říjí</b>
3x denně - ráno, poledne, večer	86
2x denně - ráno, večer	81
1x denně - ráno	50
1x denně - večer	42
1x denně - poledne	24

### **2.1.2 Optimální doba k inseminaci**

Nesprávně zjištěná nebo nezjištěná říje má za následek, že neproběhne inseminace ve správný čas a tím také snížení procenta úspěchu zabřeznutí.

Říha a kol.(2003) uvádějí, že kvalitních výsledků je možné dosáhnout pouze tehdy, je-li inseminace provedena ve správnou dobu - z hlediska říje a ovulace oocyty. Optimální doba je na začátku druhé poloviny říje a je možné inseminovat ještě 6 hodin po odeznění říje.

Správnou dobu inseminace určují tyto ukazatele (Říha a kol. 2003)

- délka životnosti vajíčka a doba, po kterou je možné jej oplodnit ( v průměru 6 hodin )
- doba uvolnění vajíčka z folikulu ( 10-12 hodin po ukončení říje)
- životnost spermií ( 20-24 hodin)
- doba, která je nutná pro kapacitaci spermií ( 5-6 hodin )

Říha (2004) uvádí, že problémem při správném určení doby říje může být předčasné nebo pozdější uvolnění vajíčka či různá motilita spermií.

Tab. 2: Souvislost mezi dobou zjištění říje a inseminací (Říha a kol. 2003)

Říje zjištěná v době	Inseminace	
	v pravý čas	pozdě
ráno (před 9. hodinou)	tentýž den	příští odpoledne
dopoledne (mezi 9.-12. hod.)	pozdě odpoledne týž den nebo další den ráno	po 10. hodině další den
odpoledne, večer	příští den dopoledne	po 2. hodině odpoledne příští den

Tab. 3: Procento zabřezávání dle doby inseminace (Trimberger, 1953)

Doba inseminace	% březosti
začátek říje	44
střed říje	82,5
konec říje	75
6 hodin po ukončení říje	62,5
12 hodin po ukončení říje	32
18 hodin po ukončení říje	28
24 hodin po ukončení říje	12
36 hodin po ukončení říje	8
48 hodin po ukončení říje	0

Aby zabřezávání plemenic bylo úspěšné, musí chovatel rozlišit plemenic v říji a mimo ni (Říha a kol. 2003).

Určení doby inseminace vychází z následujících biologických jevů:

- interval od objevení se reflexu nehybnosti do ovulace je  $27,6 \pm 5,4$  hodin
- transport životaschopných spermií do vejcovodu vyžaduje minimálně 6 hodin a počet spermií progresivně vzrůstá od 8 do 18 hodin
- funkční životaschopnost zmražených spermií v reprodukčním traktu byla odhadnuta na 20-24 hodin
- protože maximální doba, po kterou si vajíčko udrží oplozovací schopnost, je 20-24 hodin, je optimální perioda povážlivě krátká, odhaduje se na 6-12 hodin

Říha (2004)

## **2.2 Ukazatele reprodukce skotu**

Reprodukce skotu patří k nejhůře ohodnoceným parametrům chovu skotu, přičemž právě reprodukce výrazně ovlivňuje realizaci šlechtitelského programu a ekonomiku chovu.

K jejímu posouzení se využívá celá řada ukazatelů, které se mohou vztahovat na jednotlivá zvířata, celá stáda nebo i větší populace. Tyto ukazatele slouží k okamžité orientaci o situaci v plodnosti nebo vyjadřují plodnost za určité období (Poplštejnová, 1993).

Tab. 5: Ukazatele reprodukce, jenž jsou rozhodující pro ekonomiku a životaschopnost podniku

ukazatel	plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	vyhovující	špatná
Zabřezávání %				
po 1. inseminacích - krávy	nad 60	50 – 60	40 – 50	do 40
- jalovice	nad 65	60 -65	55 - 60	pod 55
po všech inseminacích %	nad 60	do 60	do 50	do 40
interval (dnů)	do 57	58 – 66	66 - 76	nad 77
servis perioda (dnů)	do 80	81 – 90	91 - 110	nad 110
inseminační index	do 1,2	1,3 - 1,6	1,7 - 2,0	nad 2,0
Mezidobí (dnů)	do 370	371 – 380	381 - 400	nad 401
Natalita na 100 krav-narozeno telat	nad 95	91 - 95	81 - 90	pod 80
-odchováno telat	nad 95	do 91	do 81	pod 80

(Říha a kol., 2000)

Ukazatelem dobré reprodukce je, že od jedné plemence dostaneme jedno tele za jeden rok a to po dobu nejlépe 5-6 let života krav s plnohodnotnou laktací. Procento krav brakovaných z důvodu reprodukce by nemělo přesáhnout 10%, přičemž právě tyto hodnoty jsou důvodem velkých ekonomických ztrát (Říha 2000).

Tab. 6: Zabřezávání po první inseminaci, servis perioda a inseminační interval

Rok	Březost po první inseminaci (%)			Délka dnů		
	Krávy	jalovice	Celkem	Ins. interval	SP	Mezidobí
2002	43,3	62,6	48,6	84,9	123,6	404
2003	42,7	62,2	48,4	86,3	124,6	408
2004	42,8	62,3	48,4	86,1	124,9	409
2005	42,3	62,4	48,2	83,7	124,3	412
2006	41,8	62,0	47,8	85,3	125,8	410
2007	41,4	58,4	45,6	85,5	124,5	409

([www.cmsch](http://www.cmsch), 2007)

### 2.2.1 Servis perioda (SP)

Servis perioda je jeden z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemence zabřezla.

Burdych a kol., (2004) uvádí, že tento ukazatel je regulovaný brakací. Ideální hodnota je podle něj 85 dní, ovšem u vysokoužitkových zvířat může být i delší, zejména ve vztahu k délce laktace. Příčiny prodloužené SP lze hledat v nedostatečném sledování říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech. Podle autora je SP: výborná 81 - 95 dnů, vyhovující 96 - 110 dnů, nevyhovující 111 - 120 dnů, špatná nad 120 dnů.

Tab. 7: Odhad ztráty v důsledku prodloužení servis periody nad 80 dní (Frelich a kol. 2001)

ukazatel	Prodloužení servis periody			
	o 20 dní	o 40 dní	o 60 dní	o 80 dní
snížení produkce mléka (l)	184	368	552	736
snížení produkce telat (ks)	0,06	0,12	0,17	0,23
zvýšení počtu inseminací (ks)	0	0,5	1	1,5

Všeobecné příčiny prodloužení servis periody podle Bushe (2001) jsou:

- 1) opožděná první inseminace
- 2) náhodné opakování inseminací bez veterinárního vyšetření, popřípadě léčení
- 3) zvýšené dlouhotrvající léčení poruch plodnosti
- 4) všeobecné chyby při organizaci reprodukce (špatná inseminace, nevhodná doba inseminace)

### **2.2.2 Mezidobí (MD)**

Mezidobí má těsný vztah k servis periodě a vzhledem k tomu, že délka gravidity je považována za téměř konstantní veličinu, je možné použít při hodnocení plodnosti jeden z ukazatelů. Průměrné mezidobí se počítá jako aritmetický průměr počtu dní mezi dvěma porody všech krav včetně vyřazených. Obecně platí zásada, že by se mezidobí mělo pohybovat v rozmezí 365 – 405 dnů (Burdych a kol., 2004).

Škarda a Škardová (2000) uvádí, že délka mezidobí a servis periody závisí na tom, kdy jsou plemenice připuštěny po porodu, a také na úspěchu inseminace. Průměrný interval mezi telením by neměl být vyšší než 375 dní a standardní odchylka průměru by neměla přesahovat 45 dní.

Při průměrné délce mezidobí od 366 do 380 dnů se považuje plodnost za velmi dobrou, do 400 dnů za méně dobrou a při mezidobí, jehož délka přesahuje 400 dnů, za nevyhovující. (Kudlác a Holý 1984).

Burdych a kol. (1995) hodnotí délku mezidobí v chovech s průměrnou užitkovostí takto:

- velmi dobré ... ..do 365 dnů
- dobré ... .. 366 - 380 dnů
- méně vyhovující ... .. 381-400 dnů
- nevyhovující ... .. nad 400 dnů

### **2.2.3 Inseminační index**

Inseminační index určuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí plemenice, přičemž tento ukazatel je u jalovic nižší než u krav (Suchánek, 1994).

Frelich a kol. (2001) také uvádí, že zvýšení inseminačního indexu je ovlivněno špatným připouštěním (tiché říje, nepravé říje) a fyziologickými poruchami březosti (perzistence folikulu).

Za velmi dobrý inseminační index považujeme číslo do 1,5 inseminační index v rozmezí 1,6 – 1,8 je dobrý a nad 2 je nevyhovující, při čemž hodnoty u jalovic bývají zpravidla o 15% nižší (Říha a kol. 2003).

#### **2.2.4 Inseminační interval**

Jedná se o ukazatel, který nám udává délku období od porodu do první inseminace. Jeho délka závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu a na obnovení plnohodnotné říje a ovariálních cyklů s ní souvisejících. Toto období trvá u plemenic 5 – 6 týdnů a u vysoko užitkových dojnic i déle. Interval nad 60 dní je považován v průměrných chovech za nevyhovující (Říha a kol., 1995).

#### **2.2.5 Interinseminační interval**

Frelich a kol. (2001) uvádí, že délka interinseminačního intervalu by měla být shodná s délkou říjových cyklů. Interinseminační interval reprezentuje nejen jejich pravidelnost, ale i kvalitu detekce říje. Počet dnů v hodnocených intervalech mezi inseminacemi se dělí do následujících skupin:

- zkrácené cykly (pod 18 dnů)
- normální cykly (18 - 24 dnů)
- prodloužené cykly (nad 25 dnů)

Vyšší frekvence zkrácených cyklů může svědčit o častějším výskytu folikulárních cyst a o poruchách zpětných vazeb. Frekvence nepravidelných cyklů nad 24 dnů a vyšší poukazuje na výskyt embryonální mortality. Pokud frekvence prodloužených cyklů překročí hranici 40%, je nutné tuto situaci řešit kompletní analýzou a odstraněním rozhodujících příčin. Pokud se vyskytne vyšší počet dvojnásobných cyklů (nad 10%), svědčí to o nedostatečném sledování říjí (Říha, 2000).

Velké množství krátkých interinseminačních intervalů ukazuje na nepřesnou detekci říje a může nadhodnocovat procento detekce říje (Jílek, 2002).

#### **2.2.6 Věk při prvním otelení**

U jalovic se dostavuje pohlavní dospělost ve věku asi 9 měsíců. Je však ovlivněna plemennou příslušností, dále pak především živou hmotností, tedy i výživou, odchovem atd.

Podle Frelicha a kol. (2001) ovlivňuje tato skutečnost náklady na odchov jalovic a nutí chovatele ke snižování věku při jejich zabřeznutí. Optimální je při prvním zapuštění u českého strakatého a holštýnského skotu živá hmotnost 400 až 450 kg. Pozdní zapouštění vynucené nižší úrovní výživy nepřispívá k harmonickému vývinu a nepůsobí pozitivně na



následnou mléčnou užitkovost. Také propočtení celoživotní produkce mléka na jeden den života dojnice je příznivější pro rané telení.

Mezi reprodukční ukazatele se dále řadí i index plodnosti, čistý index fertility, první inseminace, reinseminace, opakovaná inseminace, test nepřeběhlých, celková březost a natalita krav.

### **2.3 Činitele ovlivňující plodnost**

Mezi hlavní činitele ovlivňující plodnost skotu řadíme: (Reece 1998).

- výživu (60%)
- management chovu (20%)
- zdraví a poruchy plodnosti (15%)
- užitkovost
- dědičnost plodnosti
- techniku chovu
- ostatní vlivy

Podle Shorta et al. (1990) se na výsledné plodnosti podílí dědičný základ z 10 procent a minimálně z 90 procent je plodnost ovlivňována činiteli vnějšího prostředí. Stejně tak to uvádí Louda (2001).

Witschi (1991) uvádí, že vnější vlivy hrají hlavní roli v otázkách problémů reprodukce, že skutečné poruchy plodnosti spojené s funkčními nebo morfologickými změnami na pohlavním ústrojí nejsou hlavním problémem snížení intenzity reprodukce.

#### **2.3.1 Výživa**

Výživa ovlivňuje sexuální aktivitu a plodnost samic hospodářských zvířat rozhodnou měrou a uplatňuje se ve všech fázích reprodukčního cyklu (Doležel, 2003).

Průběh reprodukčních funkcí velmi citlivě reaguje na kvantitu a hlavně kvalitu výživy. Rozdíly ve výživě se odrazí v omezení reprodukčních funkcí. Ve vztahu k dobré plodnosti skotu má být krmná dávka dostatečně velká, přirozeně pestrá a biologicky vysoce hodnotná (Gamčík, 1980, Kudláč, 1984).

Vliv výživy podle Reece (1998) na estrální cyklus je nejzřetelnější v pubertě a při obnově pohlavních cyklů po porodu. Zvířata se správnou výživou ( dostatečné množství energetických látek, bílkovin, minerálních látek a vitamínů ), dosahují puberty dříve než zvířata nedostatečně živená. Proto je nástup cyklů u jaloviček při nedostatečné výživě oddálen.

Úroveň výživy požadovaná k růstu folikulů, ovulaci a časně březosti je poměrně nízká, uvádí Louda (2001), a to nižší než 3 MJ/den, naproti tomu potřeba na udržení produkce činí 60 – 140 MJ/den. Nicméně Louda (2001) dále uvádí, že u laktujících krav neadekvátní výživa i v krátkém časovém období vede k postupnému vyčerpání tělesných rezerv během časně laktace a má také průkazně škodlivý vliv na opětovné zahájení ovariální aktivity v období po porodu (postpartum), na oplození (zabřezávání) i plodnost.

Po porodu a na začátku laktace se vysokoužitkově dojnice nachází ve stavu negativní energetické bilance, což může mít za následek prodloužení intervalu mezi porodem a nástupem ovariální aktivity (Reece 1998).

Podle Frelicha a kol. (1996) je důležitá pro další zabřeznutí po porodu správná výživa plemenic v době stání na sucho a bezprostředně po otelení. V této kritické době nemá živá hmotnost plemenic klesnout o více než 10 %.

Nedostatečná výživa plemenic skotu se podle Loudy a kol. (1999) projeví tichými a nepravidelnými říjemi, prodlužováním doby involuce dělohy, embryonální mortalitou.

Pöschl (2000) uvádí, že vyšší výskyt tichých říjí je spojen s vysokou mléčnou užitkovostí, příčinou je negativní energetická bilance.

Poruchy reprodukce mají obvykle blízký vztah k nedostatkům ve výživě ( a to hlavně nedostatek energeticky bohatých látek ). Pro kontrolu výživného stavu doporučuje Říha (1995) metabolická vyšetření (dostatek NL, tuků, popřípadě jejich nadbytek) a to preventivní vyšetření v období stání na sucho a vyšetření po otelení.

Podle Šimka a kol. (2000) často až u 30 % dojnic ve stádě dochází prvních 42 až 50 dnů po otelení k výskytu folikulárních cyst na vaječnicích krav.

Nedostatek energetické složky v krmné dávce, jak uvádí Louda a kol. (1999), snižuje u dojnic zabřezávání. Avšak ztučnění krávy během březosti má za následek zadržování progesteronu v tuku a jeho uvolnění po otelení. Projevuje se tichou říjí, snížením funkční činnosti dělohy a vejcovodu a embryonální mortalitou.

Dobrou plodnost plemenic skotu lze zajistit, jak udává Matoušek (1996), jedině při vyrovnané, pestré a plnohodnotné krmné dávce, která respektuje zejména správný poměr

energetických složek ke stravitelným dusíkatým látkám. Z hlediska možnosti pohybu zvířat a jejich pobytu na slunci a čerstvém vzduchu má pozitivní vliv na plodnost skotu pastva.

Dostatečná výživa jak po stránce kvalitativní tak i kvantitativní mladého skotu má podle Říhy (1995) přímý vliv na úspěšnost březosti po první inseminaci, ale také na pozdější plodnost po prvním otelení.

U skotu stupeň energetického deficitu během několika prvních týdnů po otelení úzce koreluje s intenzitou první říje a ostatními ukazateli úspěšné reprodukce, jako je zabřeznutí po prvním připuštění, počet inseminací na zabřeznutí a délka SP (Louda, 2001).

Říha (2003) uvádí možnost kladného ovlivnění reprodukce výkonných dojnic zkrmováním bylinných harmonizujících přípravků s dobrými výsledky projevů říjí a zabřezávání.

### **2.3.2 Management chovu**

Organizace reprodukčního procesu a chovatelská a veterinární péče na tomto úseku vyžaduje (zejména ve větší koncentraci zvířat) odborné a účinné formy řízení. Podmínkou rozhodování odpovědných pracovníků jsou přesné, aktuální a přehledné informace, jako je výživa, užitkovost, SP, MD (Kopecký a kol., 1989).

Kudláč (1984) uvádí, že při umělé inseminaci činí březost po první inseminaci kolem 55 %, tzn. minimálně o třetinu méně, než by se dosáhlo při volném páření plemenic. Při hledání příčin tohoto rozdílu bylo zjištěno, že při organizaci a vlastním uskutečňování reprodukce nejsou vždy dostatečně respektovány biologické zákonitosti reprodukčního procesu. Pak dochází k chybám zejména při výběru říjících se zvířat či nesprávně nebo v nesprávnou dobu provedeným inseminačním úkonem.

### **2.3.3 Zdraví a poruchy plodnosti**

Některé poruchy zdravotního stavu se ihned projevují omezením produkce, zvýšením nákladů apod., ale problémy v reprodukční oblasti negativně působí na ekonomickou stránku výroby poměrně skrytě, takže se zhoršení reprodukce stáda projeví až po určité době (Stádník a kol., 2002).

Neplodnost může být vážným problémem, především u vysokoužitkových laktujících dojnic. V průběhu postpartálního období musí dojít k rychlé a nekomplikované involuci dělohy a obnovení normální ovariální aktivity, následované správnou detekcí říje, inseminací a úspěšným zabřeznutím. Ke všem uvedeným skutečnostem musí dojít, když kráva produkuje

značné množství mléka a je v tomto časném postpartálním období v negativní energetické bilanci. Není proto překvapující, že poruchy fertility jsou v tomto období běžným problémem. K zachování dobré úrovně fertility ve stádě je nezbytná včasná diagnóza poruch a jejich léčba (Říha, 1995).

Perzistence folikulu se dle Klimenta a kol. (1989) rovněž velkou měrou podílí na sníženém zabřezávání plemenic, jelikož nedochází k jeho ovulaci a v nepříznivých chovatelských podmínkách tato vada provází až 20 - 30% říjí.

Do skupiny reprodukčních poruch bez orgánového nálezu se zahrnují odchylky v intenzitě pohlavního pudu nebo ve snížené schopnosti zabřezávání, aniž by se zjistily jejich příčiny. Tato skupina poruch je nejobtížněji léčitelná (Říha, 1995).

#### **2.3.4 Užitkovost**

Vztah plodnosti a mléčné užitkovosti je v centru zájmu mnohých studií, neboť obě vlastnosti podstatnou měrou ovlivňují ekonomickou efektivnost chovu skotu (Huba, 1996).

Podle Klimenta a kol. (1989) působí při překročení fyziologické míry užitkovosti mléčná užitkovost jako stresující faktor na plodnost. Vychází z toho, že tvorba mléka je nadřazena reprodukční činnosti, takže laktace bývá narušena později než plodnost.

Říha (1997) uvádí, že ve špičkových chovech představuje 10 - 15% zvířat problémovou část z hlediska reprodukce, poněvadž má vysoká produkce záporný vliv na plodnost jsou nejčastěji postižena zvířata s nejvyšší užitkovostí.

Jiní autoři volí při řešení této problematiky rozdělení dojníc do skupin podle výše užitkovosti a porovnávají ukazatele plodnosti mezi jednotlivými skupinami. Na základě tohoto přístupu poukazují na horší hodnoty ukazatelů plodnosti u krav s vyšší užitkovostí.

Berger et al. (cit. Zedníková a kol., 1999) zjistili pozitivní korelaci mezi reprodukční schopností a množstvím mléka. Výkonnější dojnice byly zapouštěny později, vykazovaly delší servis periodu a vyšší inseminační index.

#### **2.3.5 Dědičnost plodnosti**

O plodnosti skotu rozhodují více podmínky prostředí, přesto však selekce zvířat na tento znak neztrácí na významu, neboť jde podle Frelicha a kol. (1996) o zlepšování stavu potomstva.

Louda (2001) uvádí, že dědičnost plodnosti jako vlastnost založenou polygenně nelze oddělovat od dědičnosti konstituce. Pevná konstituce = stabilní neuroendokrinní systém a dobrá plodnost.

Tab.8: Hodnoty heritability některých ukazatelů plodnosti krav mléčného typu (Louda 2001)

Ukazatele plodnosti	Koeficient heritability
Mezidobí	0,017
Inseminační index	0,025-0,032
Procento březosti po první inseminaci	0,017-0,051
Test nepřeběhlých po první inseminaci	0,013-0,025
Procento oplození po dvou inseminacích	0,016
Interval mezi porodem a první postpartální říjí	0,023
Výskyt zkrácených říjových cyklů	0,11
Pravidelnost říjových cyklů	0,05
Intenzita říje (síla příznaků říje)	0,035-0,210
Počet dnů od první inseminace k zabřeznutí	0,037
Výskyt poruch plodnosti	0,01
Celkové procento oplození po inseminaci	0,027
Výskyt ovariálních cyst	0,013-0,135
Výskyt porodů s více plody	0,031-0,058
Výskyt abortů	0,005-0,050
Výskyt mrtvě narozených plodů	0,004-0,050
Výskyt říje po oplození	0,04
Zadržení lůžka	0,08

### 2.3.6 Technika chovu

Způsob chovu ovlivňuje kladně i záporně reprodukci v těsné interakci s dalšími faktory jako je roční období a výživa (Doležel, 2003).

Pöschl (2000) uvádí, že jednou z příčin neprojevení říje může být zvýšená kluzkost povrchu, po němž se zvířata pohybují. Tím dochází k vyššímu procentu pádů při vzeskocích na jiná zvířata a může dojít k případnému utlumení projevů říje.

Obecně lze z hlediska reprodukce zvířat uvést, že při volném ustájení dojníc, popřípadě na pastvě, jsou lepší a intenzivnější projevy říje a to až o 25% a je to způsobeno především možností pohybu zvířete. Naopak při vazném ustájení jsou projevy říjí mnohem slabší (Říha, 1995).

Stejně tak uvádí Doležel (2003), že zvířata izolovaná od vnějšího prostředí vykazují menší výkyvy v pohlavní aktivitě než zvířata s úzkým kontaktem se zevním prostředím.

Při trvalém chovu krav ve vazných stájích bez pohybu (pastvy) je zjišťován větší výskyt tichých říjí a tím i delší servis perioda. Rovněž velmi důležitá z hlediska plodnosti je technologická návaznost, kdy jalovice by měly být chovány ve shodné technologii s kravami (Frelich a kol., 1996).

Špatná plodnost při nízké úrovni užitkovosti je podle Říhy (2000) především výsledkem špatných chovatelských podmínek.

### **2.3.7 Ostatní vlivy**

#### **2.3.7.1 Provedení inseminace**

Říha (1996) udává, že na výsledku zabřezávání se z 50% podílí plemenice a z 50% býk ( inseminace). To znamená, že správné provedení inseminace hraje značnou roli v úspěšnosti zabřezávání. Aby byl výsledek inseminace co nejlepší, musí se dodržovat další důležité faktory, jenž jsou:

- kvalita inseminační dávky
- příprava inseminační dávky
- správný postup při inseminaci
- správné umístění inseminační dávky v pohlavních orgánech
- čistota a hygiena při inseminaci

### **2.3.7.2 Roční období – Klimatické vlivy**

Roční období ovlivňuje pohlavní aktivitu u všech druhů zvířat s různou intenzitou. Hlavními činiteli ročního období, jenž ovlivňují pohlavní aktivitu zvířat jsou fotoperioda a teplota.

Louda a kol. (1999) udávají, že délka říje je závislá na ročním období. Nejdelší je v pozdním létě a na začátku podzimu, ovšem s individuálními rozdíly.

Jalovice rodící se na jaře dosahují puberty až o 2 měsíce dříve než jalovice z podzimu. Také snížení teploty prodlužuje meziříjové intervaly a zkracuje říje. Nepřirozeně velký pokles či především vzrůst teplot může zapříčinit dočasné vyhasnutí pohlavní aktivity. U krav nadměrné teploty zkracují dobu březosti a zvyšují výskyt peri- a postpartálních zdravotních poruch (Doležel, 2003).

Pöschl (2000) uvádí, že příčinou zvýšeného výskytu tichých říjí mohou být také vysoké teploty zevního prostředí v letních měsících, jenž mají za následek přehřívání zvířat a následné utlumení říjových projevů plemenic ve stájích.

## **2.4 Neurohumorální řízení pohlavního cyklu**

Pohlavní aktivita je řízena neurohumorálně. Do řízení pohlavní aktivity jsou zapojeny hierarchicky uspořádané orgány zahrnující kůru mozkovou, limbický systém, hypotalamus, hypofýzu, vaječníky a dělohu. Hlavní řídicí centra představují hypotalamus, hypofýza a ovária, tzv. hypotalamo-hypofýzo-ovariální osa. Jde o uzavřený funkční kruh, kde nadřazená centra ovlivňují centra nižší a zpětně centra nižší tzv. zpětnými vazbami ovlivňují centra vyšší. Tyto zpětné vazby mohou být ultrakrátké (mezi hypotalamem a centrální nervovou soustavou – CNS), krátké (mezi hypofýzou a hypotalamem) a dlouhé (mezi vaječníky a hypotalamem a hypofýzou). Prostřednictvím smyslových orgánů přijímá CNS podněty a vjemy současně prostřednictvím periferních nervů, míchy a vegetativního nervového systému. Neustále tak získává informace o vnitřním stavu celého organismu, včetně pohlavního ústrojí (Doležal, Kudláč a kol., 1997).

Hypotalamus a hypofýza jsou struktury, které jsou těsně svázány s přední částí mozku. Oba nejsou jen producenti hormonů, ale zároveň cílovými orgány, které tvoří homeostatický zpětně vazebný mechanismus tzv. feedback systém. Pomocí tohoto zpětného mechanismu většina hormonů reguluje svoji vlastní sekreci. V hypotalamu produkují endokrinní neurony

po stimulaci z CNS GnRH – gonadotrophin releasing hormone. Tento hormon je transportován hypotalamo-hypofyzárním systémem do předního laloku hypofýzy. Zde stimuluje gonadotropní buňky hypofýzy k sekreci FSH – folikulostimulační hormonu a LH – luteinizační hormonu. GnRH, FSH a LH jsou uvolňovány pulsativně – v pulsech (Říha a kol., 2004).

## **2.5 Detekce říje**

### **2.5.1 Úvod do problematiky**

K příčinám nepříznivého stavu v reprodukci základních stád skotu mohou náležet zdánlivě jednoduché, a proto často podceňované prvky managementu, k nimž lze bezesporu řadit vyhledávání říjících se plemenic.

Podle Říhy (1995) je detekce říje klíčem k dobrému zabřezávání plemenic skotu, k jejich vysoké užitkovosti a dobré ekonomice chovu.

Pravidelné sledování a vyhledávání říjí je u Loudy a kol. (1999) prvním předpokladem pro dosažení žádoucí natality ve stádě.

Správná detekce říjících se plemenic je prvním krokem pro vylepšení reprodukčních ukazatelů. Zjištění říje u plemenic představuje vysoce odbornou činnost, vyžadující bohaté teoretické i praktické zkušenosti, dále trpělivost a důslednost (Louda a kol., 2004).

Díky správné detekci a přesné detekci říje dosahujeme lepších výsledků inseminace a vysokou míru březosti. Běžně se říje zjišťuje vizuálně, což je obtížné na velkých farmách vzhledem ke krátkému období pro sledování během krmení a dojení. Neurčená říje nebo špatně stanovená říje znamená inseminaci v nesprávnou dobu a tím následné ztráty v důsledku nevyužitého potenciálu pro produkci mléka a telat. Ztráty jsou způsobeny prodloužením mezidobí, náklady na jalovice pro obnovu stáda, neplodnou inseminací a nižším genetickým pokrokem. Vypočítané náklady na prodloužené mezidobí dosahují 16,12 – 36,27 Kč na den, snížení míry zabřeznutí o 1% přináší náklady 47,12 Kč na krávu a rok (Schneiderová, 2002).

Mc Leod (cit. Poplštejnová, 1992) uvádí, že pouze u 55 % dojnic s normálním cyklem je správně detekována říje a jsou inseminovány ve vhodnou dobu, 10 - 20 % dojnic je však inseminováno v době absolutně nevhodné a to především z důvodů zcela špatné detekce říje.



Jones (2004) udává, že 80% problémů v reprodukci je vinou špatné detekce říje. Podle zjištěných údajů, chovatelé zaznamenávají pouze 40% říjí.

Volba optimální doby inseminace je pro výsledky reprodukce velmi důležitá a podle výsledků analýz, které prováděl Busch (1991), je cca 27 % plemenic inseminováno příliš brzy, dalších 24 % plemenic bylo inseminováno, aniž by byly v říji, která byla špatně určena.

Principy většiny metod praktického vyhledávání říje jsou založeny na rozpoznání vnějších příznaků estrálního cyklu a aktivit plemenic, jako neklid zvířete, výtok cervikálního hlenu, zvýšená pohybová aktivita. Avšak stále nejpresnější metodou zjišťování říje je vizuální pozorování zvířete, jehož účinnost a přesnost je závislá na jeho délce a četnosti ( 3 krát denně po dobu 20 min ), ale i na zkušenosti toho, kdo pozorování provádí (Volek, Jílek, 2002).

Rovněž Řezáč (2000) považuje za základní podmínku pro úspěšné použití detekce říje za účelem stanovení vhodné doby inseminace dobrou znalost zevních říjových projevů. Významné místo mezi mnoha faktory, které mohou ovlivnit přesnost detekce říje, zaujímá frekvence a délka pozorování zvířat.

Podle Škardy, Škardové (2000) může být výskytem a detekcí říje ovlivněna délka intervalu mezi otelením a první inseminací.

Frelich a kol. (1991) zjistili, že při zvyšující se intenzitě vnějších příznaků říje se jednoznačně zvyšoval podíl březosti po první inseminaci. Nejvyšší intenzita vnějších projevů říje však byla zjištěna pouze u 4 - 11 % sledovaných zvířat. Proto za spolehlivější podklad pro provedení inseminace a vyšší záruku úspěšnosti považují mnozí chovatelé spíše vnitřní projevy signalizující říji, tj. průchodnost krčku děložního a kontraktilitu dělohy, jenž určuje s větší pravděpodobností probíhající říji.

Jako pomůcka pro stanovení vhodné doby inseminace u krav a jalovic s tichou říjí byla vyvinuta impedanční technika, jejíž výhodou je jednoduchost a rychlé poskytnutí informace o zvířeti přímo ve stáji. Řezáč (2000) však uvádí, že při experimentech na kravách s tichou říjí inseminovaných jen na základě změn impedance pochvy se pohybovalo zabřezávání kolem 50 %, tedy na stejné úrovni, jaké se dosahuje u říjících se krav inseminovaných na základě detekce říje.

Říha a kol. (2003) uvádí, že i když byla vyvinuta celá řada technických pomůcek, které by měly usnadnit detekci říje, skutečností zůstává, že zatím neexistuje rovnocenná náhrada oka zkušeného pozorovatele, který bezprostředně pozná charakter zevních změn při říji u individuálních krav jak v proestru, tak zejména v estru.

Podle Jonese (2004) se na neúspěšné detekci říje podílí nejčastěji nevhodné sledování zvířat (okolo dojení a krmení), dále je to nevhodné ustájení a trvání říje jejíž délka se zkracuje.

Pro úspěšnější stanovení říje podle Jonese (2004) má především význam dobrá identifikace říjících se plemenic a lepší osvětlení a prostornost stájí. Dále uvádí, že na správné stanovení říje a tím pádem vhodné doby inseminace má vliv pravidelné měření progesteronu v mléce, měření tělesné teploty a teploty mléka a měření času stráveného chůzí.

### **2.5.2 Požadavky na technologii zajišťující detekci říje**

Denver (1994) uvádí, že je v rámci eliminace vizuálních a málo efektivních způsobů detekce říje potřeba zavést nové, efektivnější a automatizované metody pro odhalování říjících se krav. Na základě pozorování sestavil autor 5 požadavků, které by měl splňovat „ideální“ systém pro detekci estru:

- 1) Nepřetržitý dohled nad zvířaty:** systém by měl zvířata nepřetržitě monitorovat tak, aby bylo možno včas zachytit opakované a znatelné změny v chování nebo fyziologii daného jedince. Nepřetržité monitorování je důležité z hlediska zachycení daného jevu a možnosti zachycení jeho výskytu. Pro zachycení jakýchkoliv změn je velice důležitá citlivost této technologie. Velký důraz se klade na životnost, proto by se mělo dbát na pevné uchycení detektorů ke zvířeti.
- 2) Přesná a automatizovaná identifikace říjících se plemenic:** permanentní identifikace a označení říjící se plemenic včetně informace o říjových projevech.
- 3) Implantované senzory:** technologie, která by se dala rychle a snadno operativně implantovat dojenému skotu. Tento přístup by umožnil detekovat estrus během celého života krávy.
- 4) Minimální pracnost:** podstatné snížení či dokonce eliminace pracovní síly (je možné pouze s technologií, která je cenově příznivá a ekonomicky výhodná). Nemalé peněžní prostředky, které jsou momentálně vynakládány na detekci estru, by mohly být investovány do nové technologie.
- 5) Přesnost identifikace fyziologických změn a změn chování:** identifikace s vysokým stupněm účinnosti (>95 %) a jedna nebo více změn v chování nebo fyziologii zvířete (nenechá na sebe skákat, změny elektrické vodivosti poševních hlenů nebo změny

v hladinách hormonů) vysoce koreluje s dobou ovulace a tedy i správným načasováním inseminace.

### **2.5.3 Prostředky detekce říje**

Autor uvádí jedny z hlavních metod detekce říje:

- vyhledávání – vizuálně 2-3x za den
- mikroskopické sledování poševních hlenů – arborizace
- zjišťování teploty mléka při dojení
- tlakové detektory
- zjišťování elektrického odporu tkání reprodukčního ústrojí
- stanovení progesteronu v mléce a krvi
- býci prubíři
- adrogenizovaná plemenicí
- pedometry

(Louda a kol., 2001)

#### **2.5.3.1 Vyhledávání**

Tento způsob zjišťování říje je založen na jednotlivých příznacích fází estru. Při nástupu říje, kdy začínají působit estrogeny, se plemenic stává neklidnou, pokouší se skákat na jiné krávy, bučí, objevuje se zarudnutí a otok vulvy spolu s výtokem řídkého hlenu. Efektivita vizuálního pozorování se dle údajů v literatuře pohybuje v rozmezí 50 až 70 % (Závodská a kol. 2003).

#### **2.5.3.2 Mikroskopické sledování poševních hlenů**

Množství, složení a kvalita vylučovaného hlenu jsou regulovány pohlavními hormony. Z toho vyplývá všeobecně známý jev, že v průběhu pohlavního cyklu dochází ke změnám v tvorbě hlenu a průchodnosti děložního krčku. Hlen má četné fyzikální a biologické vlastnosti, především v období říje se vytváří arborizačně-krystalizační fenomén. Arborizace cervikálního hlenu je dána přítomností vykrystalizovaných kaprad'ových obrazců v zaschlém hlenu v době ovulace. (Horský, Presl, 1978).

### **2.5.3.3 Teplota mléka**

Teplota mléka při estru se zvyšuje o 0,2 – 0,4 °C a to u 35 – 74 % případů. Při 50 % detekční účinnosti je přesnost okolo 55 %. Sledování teploty je také vhodné především u plemenic s tichou říjí, u nichž se teplota těla zvýšila o 0,5°C a teplota mléka o 0,6°C. Teplota mléka je zaznamenávána v dojírně – zvýšená teplota o 0,2°C může nejen signalizovat říji, ale také onemocnění, jako např. záněty vemene (Říha 1996).

### **2.5.3.4 Tlakové detektory**

Jejich princip vychází z fyziologie a chování zvířete v říji i mimo ni. Jedná se o detektory říje různého provedení, které se nalepí na bedra plemenic určených k přípuštění. V následné říji, kdy plemenice na sebe nechá skákat jiné krávy, se díky tlaku hrudní kosti na detektor vytlačí barvivo ze zásobníku detektoru, ten se zbarví a plemenice je detekována v říji. Účinnost detekce se pohybuje podle podmínek ustájení mezi 90 až 95% (Říha 1996).

Variabilní efektivita a vysoké požadavky na pracovní sílu při vizuálních metodách stimulovaly výzkum a vývoj ke zlepšení pomůcek na detekci říje a stanovení vhodné doby inseminace bez sledování chovaných zvířat v říji (Lehrer a Lewis, 1992).

### **2.5.3.5 Elektrický odpor tkání reprodukčního ústrojí**

Otok vulvy je důsledkem změněné hydratace vulvy, což způsobují změny buněčné denzity, objemy tekutiny a obsahu elektrolytů. V této souvislosti se mění elektrický odpor. Sekret má v luteální fázi vysoký odpor, ve folikulární fázi nižší a během estru má nejnižší hodnotu.

Nevýhodou této metody je značná variabilita jak mezi plemenicemi, tak i u jedné plemenice (Říha a kol., 2004).

### **2.5.3.6 Zjišťování progesteronu v mléce a v krvi**

Toto zjišťování se děje na základě metody RIA a EIA, podstata této radioimunologické metody spočívá ve stanovení hladiny progesteronu ve vzorku mléka již 8. až 23.den po inseminaci. Koncentrace progesteronu je kritériem stavu pohlavního cyklu, což umožňuje vyhledávání i bez vnějších příznaků říje (tiché říje) a tím také určení fertilitní

inseminace (Pícha a kol. 1977, cit. Botto a kol. 1988). Hladina progesteronu v době říje je téměř nulová (Louda a kol., 2001).

### **2.5.3.7 Prubíři**

Býk – prubíř musí mít chirurgicky ošetřené některé části pohlavních orgánů: vybočený pohlavní úd, aby nedošlo ke kopulaci, nebo přerušené chámovody, aby nedošlo k ejakulaci a následnému oplození. Aby byla možná následná identifikace krav v říji, zpravidla se býkům upevňují značkovače (Šťastný, 1996).

### **2.5.3.8 Androgenizovaná plemenice**

Androgenizovaná plemenice nebo jalovice se chová ve stádě se říjícími se plemenicemi jako aktivní plemeník, bývá vybavena značkovačem (Říha, 1996). Androgenizace se provádí aplikací testosteronu v olejové suspenzi 1., 4., 5. den v dávce 200 mg, 6., 7. den 300 mg, 8., 9. den 400 mg, 10. den v dávce 1000 mg testosteronu: stimulace je účinná 2 – 3 týdny. Androgenizaci lze také provést za pomoci poševních tampónů napuštěných 5 mg testosteronu. Androgenizovaná plemenice se používá k vyhledávání říje 2x denně vždy 30 minut a používá se ve skupině 30 krav (Louda a kol., 2001).

### **2.5.3.9 Pedometry**

První zmínky o pedometrech pochází již z roku 1923, kdy Wang a v roce 1924 Slonaker pozorovali zvýšenou aktivitu u potkanů v estru (Říha a kol., 2004). Pedometry patří mezi automatizované telemetrické metody detekce času (vhodné doby) inseminace a jejich funkce je založena na tom, že počet kroků za hodinu je u krav v říji přibližně 2 – 4 krát vyšší než v diestru (Kiddy, 1977). Favero a kol., (1984) uvádí, že naměřené zvýšení aktivity závisí na umístění detektoru říje. Nejvyšší (8,36 násobný) nárůst ukazovaly detektory zavěšené na krku zvířete, pedometry připevněné na přední končetině zaznamenaly 4,21 násobný nárůst a nejmenší nárůst vykazovaly pedometry umístěné na zadní končetině zvířat.

Sledování pohybové aktivity u krav pomocí pedometrů je jednoduchá a dostupná metoda poskytující dostatečně přesná data. Pedometr se umísťuje na přední končetinu zvířete nebo na obojek, popř. je integrován s krčním traspondérem (respaktor). Respaktory fungují

na principu elektronického počítání impulzů. Senzor, který zaznamenává pohyby, je magnetická kovová kulička, která se nachází mezi dvěma měděnými cívkami. Systém počítá impulsy a ukládá je. Přijímací jednotka, instalovaná pod stropem stáje, každou hodinu odečítá výsledky a přenáší je pomocí antény do počítače, kde jsou zpracovávány pomocí příslušného počítačového programu. Pedometr představuje pro chovatele skotu velmi vydatného pomocníka. Spolu s vizuálním sledováním zvířat vedou pedometry ke zlepšení indikace nástupu říje. Důležité je přitom stanovení výše hraniční hodnoty, od které se zvýšení aktivity zvířat považuje za důkaz nástupu říje, která musí být stanovena u každého stáda individuálně. Pokud systém funguje optimálně, je schopen systém nejenom detekovat říje, ale v některých případech i kulhání, výskyt cyst, zdravotních problémů v puerperiu a jiná onemocnění (Nehasilová, 2004).

Při porovnání pohybové aktivity v průběhu říje, byla nejvyšší aktivita pozorována u prvotetek, nejnižší pohybová aktivita během říje byla zaznamenána v zimě. Krávy s vyšší pohybovou aktivitou měly vyšší stupeň zabřezávání než ty, jejichž pohybová aktivita byla nižší (Berka a kol., 2004).

Účinnost pedometrů se pohybuje od 60 do 100% a jejich přesnost mezi 22 až 100%. Nízká hladina přesnosti, zapříčiněná vysokým počtem falešně pozitivních indikací estru, byla připisována technickým limitům pedometrů a nevhodným nebo nestabilním manažerským podmínkám prostředí (Lehrer, Lewis, 1992). Liu a Spahr (1993) udávají efektivitu této metody 74%, Nebel a kol., (2000) udává úspěšnost 70 – 80 % při detekci říje pomocí pedometrů.

Data, získaná sledováním optimální doby intervalu od začínající říje do umělé inseminace, mohou být analyzována na základě vhodných matematických modelů. Analýza vhodné doby inseminace je založena na čtení záznamů pedometrů a na výsledcích rektálních palpací od 42. do 49. dne po inseminaci. Nejvyšší pravděpodobnost zabřeznutí byla zaznamenána mezi 6. a 17. hodinou po růstu pedometrické aktivity (Maatje a kol., 1997).

Pedometry jsou velmi citlivé na pohybovou aktivitu, proto bývají často zaznamenávány říje falešné. K potvrzení pedometrických dat jsou doporučovány i jiné pomůcky k detekci říje a to hlavně vizuální pozorování plemenic (Pulvermacher a kol., 1992).

Tab. 9: Účinnost a přesnost pedometru ve srovnání s vizuálním pozorováním podle Říhy a kol., (2004)

<b>Pedometry</b> Účinnost/přesnost v %	<b>Vizuální pozorování</b> Účinnost/přesnost v %	<b>reference</b>
78 / 100 až 96 / 88	45	Pennington, 1996
76	35	Peter a Bosu, 1986
91 / 92	94 / 94	Cohen et al., 1990
76 / 56 až 87 / 22	60	Gauner et al., 1991
61 / 87	42	Liu and Shapi 1991
91 / 87	46	Pulvermacher and Wiersma, 1991
96 / 95	81	Schofield et al., 1991

Vysvětlení: *Samostatné číslo označuje účinnost, lomená čísla znamenají účinnost / přesnost*

*Účinnost = počet správných detekcí / celkový počet říjí x 100*

*Přesnost = počet správných detekcí / (počet správných detekcí + falešně pozitivních detekcí) x 100*

Pro zlepšení vizuální kontroly detekce říje byla vypracována stupnice, kde je každý příznak ohodnocen body. Systém se v praxi pro jeho složitost nevžil, zajímavé je ale srovnání s pohybovou aktivitou. Z tabulky je zřejmé, že pedometry registrují pouze část sexuálních aktivit, a tak je výhodné dodatečné vizuální sledování (výtok vizkozního hlenu z vulvy, snížený příjem krmiva, nervozita zvířete, nechává na sebe skákat) jako dodatek ke sledování pedometry (Říha a kol., 2004)

Tab. č 10 Uvedené příznaky jsou považovány za jedny z hlavních projevů říje.

<b>PŘÍZNAKY ŘÍJE</b>	<b>BODY</b>	<b>KORELACE ŘÍJE S PEDOMETRY</b>
výtok hlenu	3	-0,29
olizování a otírání se o druhé	3	-0,36
neklid	5	+0,35
očichávání pochvy ostatních krav	10	+0,13
odpočívání s položením brady na druhou krávu	15	+0,39
skáčí na ni, ale nestojí	10	+0,33
skáče na jiné	35	+0,50
má snahu skákat na jiné	35	+0,34
skáče ze předu na ostatní krávy	45	-1,15
stojí při vzeskoku jiné plemence (reflex nehybnosti)	100	+0,36

Uvedené příznaky jsou považovány za jedny z hlavních projevů říje.

#### **2.5.4 Faktory ovlivňující pohybovou aktivitu krav během říjového cyklu**

##### 1) Vliv plemene

Studie prováděné Berkou a kol. (2004) dokazují, jak velký je vliv plemene na pohybovou aktivitu. V pokusu byly srovnány krávy plemene Český strakatý skot a Holštýnský skot. Český strakatý skot vykazuje podstatně vyšší pohybovou aktivitu (naměřena střední hodnota celkového průměru 426 kroků za hodinu) v porovnání s hoštýnskými plemenicemi (těm bylo naměřeno 367 kroků za hodinu).



## 2) Vliv ročního období

Nejnižší pohybová aktivita v období říje byla zaznamenána v zimě. Brzy na jaře začíná pohybová aktivita stoupat, vrcholu pak dosahuje v létě a na podzim (Berka a kol., 2004). Předpokládá se však, že prodloužené období výskytu vysokých teplot snižuje intenzitu říjových projevů (Orihuela, 2000; De Rensis, Scaramuzzi, 2003).

## 3) Vliv parity

Nejvyšší pohybová aktivita byla pozorována u prvotelek, krávy na druhé laktaci vykazovaly nižší aktivitu a nejvyšší pokles pohybové aktivity nastal po třetí laktaci (Berka a kol., 2004). K podobným závěrům došli i López-Gatius a kol. (2005), jež udávají, že každá další laktace snižuje pohybovou aktivitu o 21,4%.

## 4) Vliv ustájení

Nárůst pohybové aktivity během estru bylo o 393% vyšší nebo přibližně čtyřnásobný oproti pohybové aktivitě zvířat mimo období estru, jestliže jsou tato zvířata ustájena ve volných stájích (Kiddy 1997).

## 5) Produkce mléka

Každé zvýšení užitkovosti o 1 kg snižuje pohybovou aktivitu o během říje o 1,6% (López-Gatius s kol., 2005). Lopez a kol. (2004) uvádí, že krávy, které produkují více než 39,5 kg mléka denně, mají v den říje nižší koncentraci estradiolu v krvi a tím i méně výrazné projevy říje doprovázené nižší pohybovou aktivitou.

### **3. Cíl práce**

Reprodukce je jedním z hlavních činitelů podmiňujících úroveň dosažené efektivnosti chovu skotu. Na projevu této vlastnosti se uplatňuje celá řada vnějších i vnitřních faktorů, které negativně ovlivňují i výsledky plodnosti. Zemědělské podniky s vyšší koncentrací dojnic mají obvykle horší výsledky v plodnosti dojnic než podniky s nižší koncentrací dojnic. Ve velkovýrobě je proto nutno reprodukční proces dokonale zajistit, aby se nestal v záporném smyslu limitujícím faktorem efektivnosti chovu.

Cílem této práce je vyhodnotit v jednotlivých sledovaných chovech u sledovaných dojnic vybrané reprodukční ukazatele (servis periodu, inseminační interval, inseminační index, mezidobí a % březosti po 1.inseminaci), následně je porovnat mezi sebou s přihlédnutím k úrovni mléčné užitkovosti a pořadí laktace. Dále je cílem ověřit přesnost detekce říje na základě pohybové aktivity u plemenic pomocí pedometrů a vyhodnotit úspěšnost zabřezávání.

## **4. MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1 Charakteristika sledovaného chovu**

Jako podklad k hodnocení vybraných ukazatelů reprodukce u sledovaných plemenic sloužila chovatelská evidence vedená v rámci podniku za roky 2007 a 2008.

Předmětem sledování byly chovy skotu hoštnýského a českého strakatého plemene v Zemědělském družstvu Pluhův Ždár, jenž se nachází v okrese Jindřichův Hradec. Hlavním zaměřením daného zemědělského družstva je rostlinná i živočišná produkce, která se specializuje na produkci mléka. Chová se zde v průměru 220 ks dojnic holštýnského plemene a 200 ks českého strakatého plemene. Dojnice jsou umístěny ve volné stáji po 25 kusech v sekci. Holštýnské dojnice jsou ustájeny ve zcela nově vybudované stáji K 532, jež byla postavena v roce 2006 a je vybavena moderními dojícími roboty Astronaut A3. Český strakatý skot je umístěn ve čtyřřadém kravíně, který byl upraven na volné ustájení s přidruženou tandemovou dojárnou pro 22 ks dojnic.

### **4.2 MATERIÁL**

Zpracována byla data od celkem 297 dojnic (130 dojnic holštýnského plemene a 167 dojnic českého strakatého plemene). Plemenice byly rozděleny podle pořadí laktace, plemenné příslušnosti a mléčné užitkovosti. Každému zvířeti byl po příchodu z porodny nasazen pedometr a každé dvě hodiny byla data pomocí přijímačů rozmístěných ve stáji předána do centrálního počítače, kde byla zpracována a vyhodnocena pomocí speciálního softwaru LELY.

LELY je počítačový program určený pro efektivní vedení a kontrolu stáda. Zpracovává údaje o zdravotním stavu stáda, množství a kvalitě mléka a v neposlední řadě také o reprodukci stáda, která je založena na pohybové aktivitě plemenic. Všechna data jsou poté pomocí programu LELY rozříděna do přehledných sestav a tabulek.

Dále byl hodnocen charakter pohybové aktivity plemenic v době estru a diestru. Byly zjišťovány průměrné hodnoty (počet kroků za den – vztaženo na počet kroků před 10 dny,

tedy v diestru) zaznamenané v den nástupu pravidelné cyklické pohybové aktivity (prvního peaku) a ověření procentické úspěšnosti detekce říje pomocí pedometrů.

#### 4.3 METODIKA

V chovu byly zjišťovány tyto údaje

- reprodukce: inseminační interval (ve dnech)  
servis perioda (vednech)  
inseminační index  
% březích po 1. inseminaci
  
- detekce říje pomocí pedometrů:  
počet kroků během říje  
počet kroků 10 dní před říjí  
% úspěšností zabřeznutí při zjištěné říji

U sledovaných souborů byly zjištěny základní statistické charakteristiky:

- četnost (n); definována jako počet sledovaných ukazatelů
- aritmetický průměr ( $\bar{x}$ ); definován jako součet hodnot znaku dělený jejich počtem
- směrodatná odchylka ( $S_x$ ); definována jako druhá odmocnina rozptylu
- minimum (min); určuje minimální hodnotu daného souboru
- maximum (max); určuje maximální hodnotu daného souboru

Pro vyhodnocení výsledků plodnosti a detekce říje byly zjišťovány rozdílnosti mezi jednotlivými ukazateli pomocí T- testu.

Hladina významnosti byla rozdělena na:

$P < 0,01$  velmi významné

$P < 0,05$  významné

$P > 0,05$  nevýznamné

## **5. Diskuze a výsledky**

### **5.1 Hodnocení reprodukčních ukazatelů**

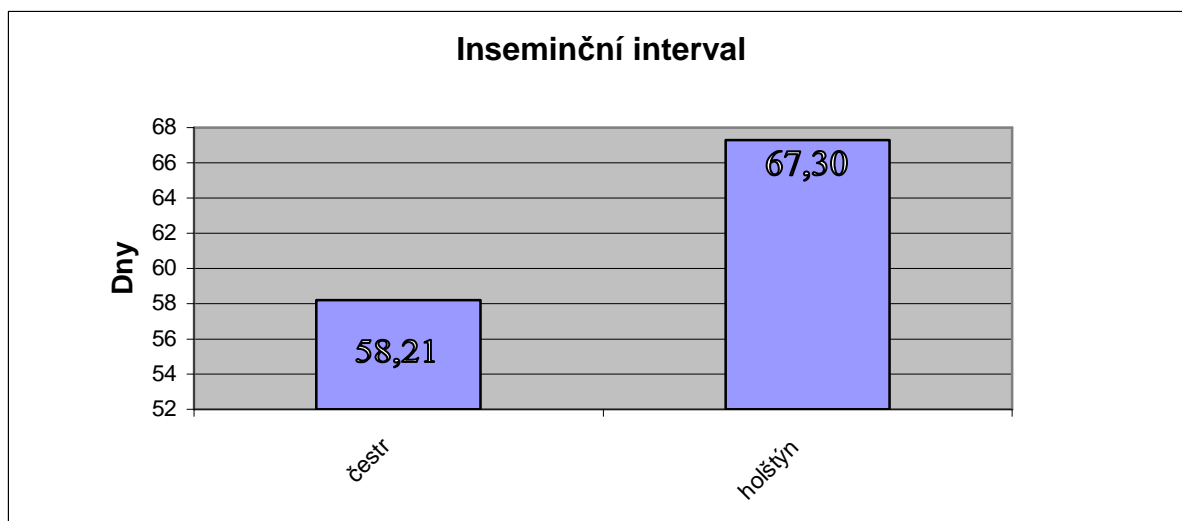
#### **5.1.1 Inseminační interval**

Graf č.1 ukazuje rozdíl v délce inseminačního intervalu mezi oběma plemeny za celé sledované období. Z tabulek (příloha, tab. č. 9) a již zmíněného grafu je patrný vysoký rozdíl mezi sledovanými hodnotami.

Průměrná délka inseminačního intervalu se u jednotlivých plemen výrazně lišila. Zatímco u plemene čestr činila 58,21 dní, u holštýna byla průměrná délka inseminačního intervalu 67,30 dní. A právě tyto hodnoty se podle ŘÍHY (2000) pohybují v optimálním rozmezí pro první zapaštění.

Minimální hodnoty, kterých bylo u konkrétních plemenic dosaženo za celé sledované období, dosahují u plemene čestr 31 dnů a u holštýna 40 dnů. Jestliže se tedy podle HEERSCHÉ (2002) u plemenic vrací činnost pohlavních orgánů do původního stavu nejdříve za 30 dní po porodu, můžeme konstatovat, že uvedená minima nejsou v tomto směru kritická. Za mnohem více znepokojující lze považovat maximální hodnoty, kterých bylo za celé sledování dosaženo (čestr 138 dnů, holštýn 131 dnů) . Tyto vysoké hodnoty totiž mohou signalizovat například závažné zdravotní problémy plemenic nebo nedostatky v managementu stáda.

*Graf č.1: Délka inseminačního intervalu (ve dnech) mezi plemeny čestr a holštýn*



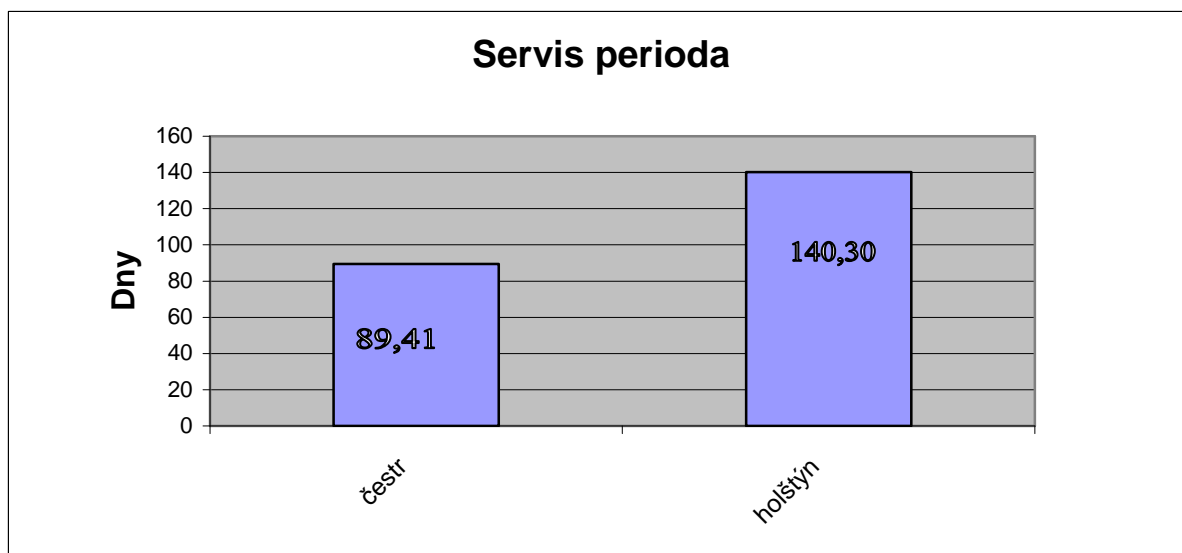
### 5.1.2 Servis perioda (SP)

U tohoto reprodukčního ukazatele byl vysledován velmi výrazný rozdíl v dosažených hodnotách ( $P < 0,01$ ) (příloha, tab. č. 9). Plemeno čestř vykazovalo dobré výsledky (89,41 dne). Oproti tomu plemeno holštýn mělo SP nevyhovující; zjištěná průměrná hodnota byla 140,3 dne. Zjištěná délka (SP) je podle ŘÍHY (2000) vysoko nad hranicí, kterou lze považovat za optimální.

Z hlediska ekonomické efektivity chovu poukazuje na význam délky SP již BLOOD et al. (cit. ŠKARDA, ŠKARDOVÁ, 2000). Její délka by měla cca 83 dní, neboť právě taková doba trvání je předpokladem pro dosažení vysokého zisku spojeného s každoroční produkcí tele. Jestliže vycházíme z takového hodnocení SP, kdy jako uspokojiví označujeme délku trvání do 100 dnů a v průměrných chovech pak do 90 dnů, hodnotili bychom dosažené výsledky u čestřa jako nadprůměrné, kdežto u holštýna za nevyhovující. KVAPILÍK (1995) uvádí, že každý den, o který je překročena hranice optimální doby SP, zapříčiňuje ztrátu cca 40 – 50 Kč na jednu plemeni.

FRELICH a kol. (2001) považují SP za jeden z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů, a proto nelze hodnotit výsledek dosažený u plemene holštýn s ohledem na dosahovanou užitkovost jinak než jako neuspokojivý.

*Graf č.2: Porovnání servis periody (ve dnech) mezi plemeny čestř a holštýn*

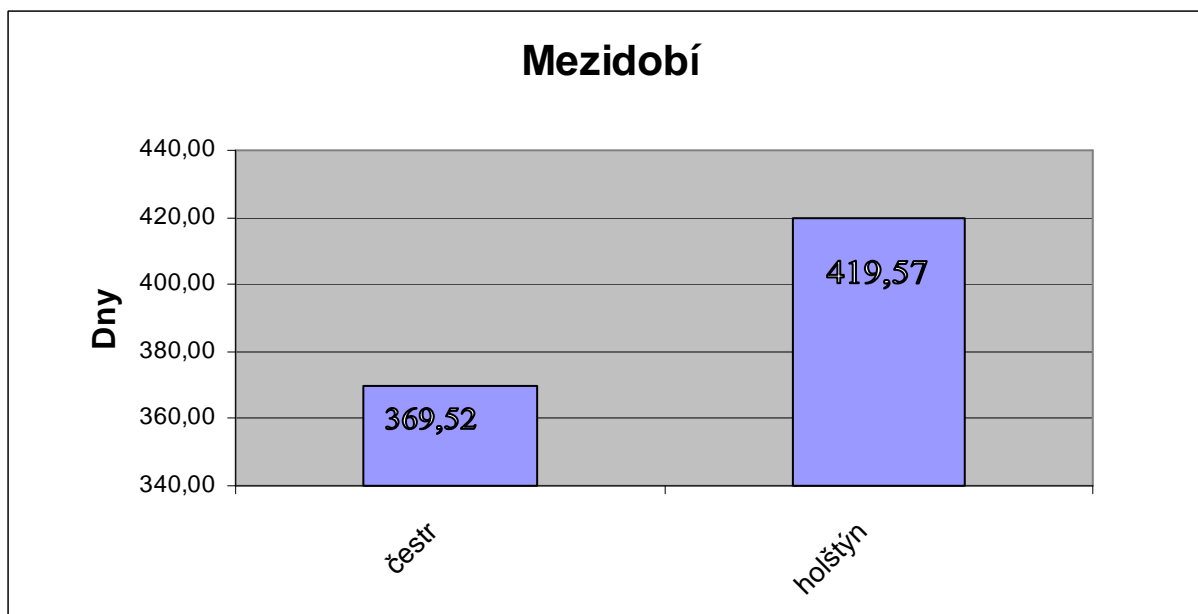


### 5.1.3 Mezdobí

Statistický rozdíl v délce mezdobí lze při srovnání obou plemen hodnotit jako velmi významný ( $P < 0,01$ ). Zjištěné hodnoty (příloha, tab. č. 9) jsou totiž velmi rozdílné. Graf udává, že průměrné hodnoty u plemene čestr dosahovaly 369,52 dne a u plemene holštýn 419,57 dne, přičemž maximální dosažená hodnota délky mezdobí u plemene čestr byla „pouhých“ 491 dní a u holštýna 683 dní. BUSH (1988) označil jako cílovou délku trvání mezdobí 365 dnů, tzn. že za ideální považuje získat od krávy za rok jedno tele.

ŘÍHA (1995) považuje za optimální délku mezdobí 370-380 dnů; v tomto rozmezí hodnot se v našem případě pohybovalo pouze plemeno čestr. BURDYCH a kol. (1995) označuje délku mezdobí překračující dobu trvání 400 dnů jako nevyhovující.

*Graf č.3: Porovnání délky mezdobí (ve dnech) mezi plemeny čestr a holštýn*



#### 5.1.4 Inseminační index

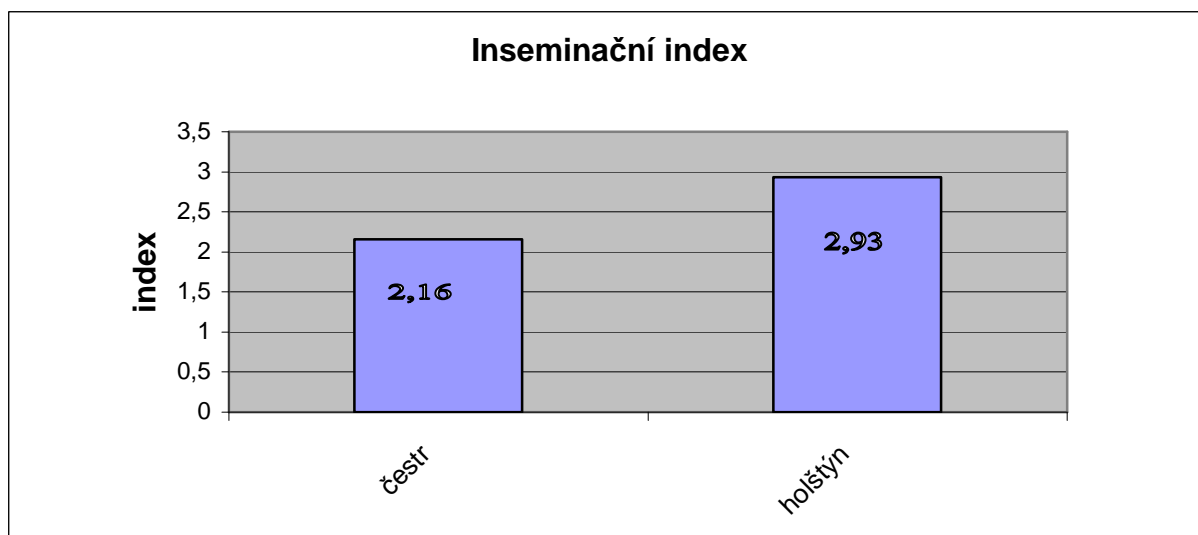
U inseminačního indexu byly rovněž zjištěny statisticky velmi významné rozdíly ( $P < 0,01$ ) (příloha, tab. č.9). Zatímco plemeno čestř vykazovalo průměrnou hodnotu 2,16 inseminační dávky, u plemene holštýn dosahoval tento ukazatel hodnoty 2,93 ID.

ŘÍHA (2000) považuje za optimum inseminačního indexu hodnotu 1,5. To prakticky znamená, že ve sledovaném chovu je potřeba k zabřeznutí plemenice o jednu inseminační dávku více. V důsledku toho lze tedy počítat jednak se zvýšením nákladů na inseminační dávky, jednak se jako ztráta dá označit i časová prodleva mezi jednotlivými inseminacemi, kdy je kráva jalová. Index přesahující hodnotu 2,0 je považován za nevyhovující (BURDYCH at al., 1995).

Ve sledovaných chovech se ojediněle vyskytly plemenice, které byly inseminovány až 10x (příloha, tab. č 24, 25). Toto je samozřejmě nežádoucí jev. Ke zvýšení počtu inseminací na zabřezlou plemenici dojde dle FRELICHA a kol. (2001) v případě zapouštění v nesprávném termínu (tiché, nevýrazné a nepravé říje) nebo při fyziologických poruchách březosti.

*Graf č.4: Porovnání inseminačního indexu mezi plemeny čestř a holštýn*





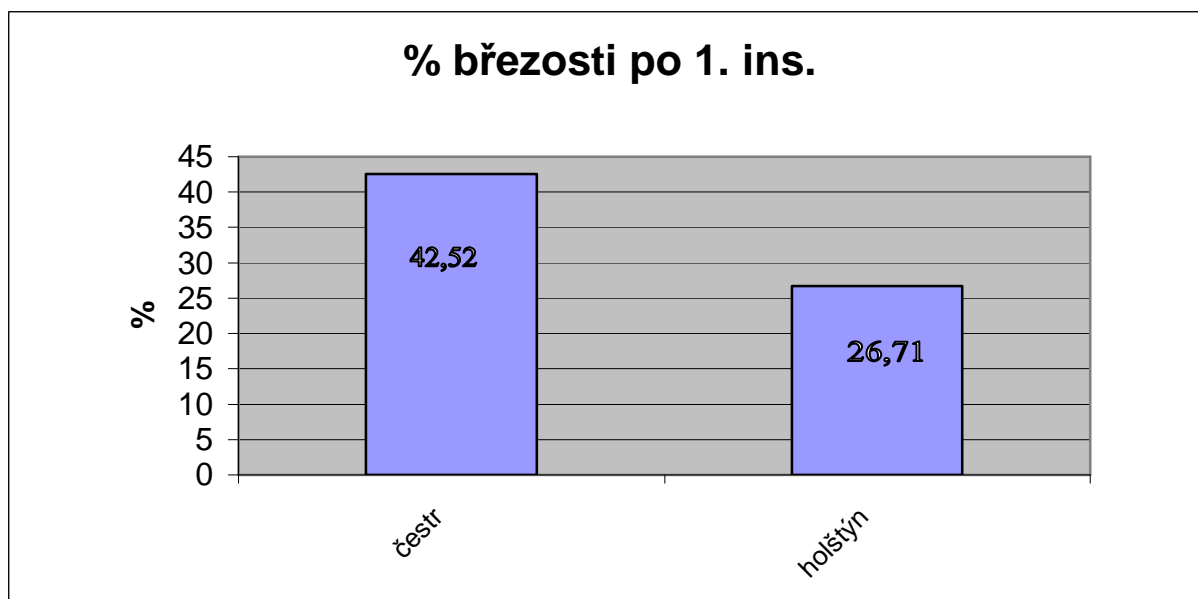
### 5.1.5 Procento březosti po 1. inseminaci

Graf č. 5 (příloha tab. č 24, 25) ukazuje rozdíly v procentu březosti po 1. inseminaci mezi plemeny čestr a holštýn. Dosažené hodnoty činily u čestra 42,52% a u holštýna 26,71%.

Procento zabřeznutí stáda po 1. inseminaci je velmi dobrým ukazatelem plodnosti, neboť tento ukazatel není ovlivněn jednou dojnící s vysokým počtem inseminací ale jedná se o kvalitativní ukazatel. Za příznivý výsledek zabřezávání po 1. inseminaci lze považovat dosažení podílové hodnoty 55% březích krav a 70% jalovic (SUCHÁNEK, 1994, KVAPILÍK, 1995). BURDYCH et al.(1995) i MATOUŠEK et al. (1993) charakterizují jako výborný stav podíl zabřezlých krav nad 60% a jako dobrý výsledek zabřezávání 50 – 60%. Pokles procentuální úspěšnosti zabřezávání po 1. inseminaci pod 50 % signalizuje zvýšený výskyt poruch plodnosti ve stádě.

Obě sledovaná plemena na základě výše uvedených zjištění nedosáhly uspokojivých výsledků, a proto nemůžeme vyloučit možnost zvýšeného výskytu poruch plodnosti, reprodukce a to zvláště u plemene holštýnského.

*Graf č.5: Porovnání průměrné procentuální úspěšnosti zabřeznutí po 1. inseminaci*



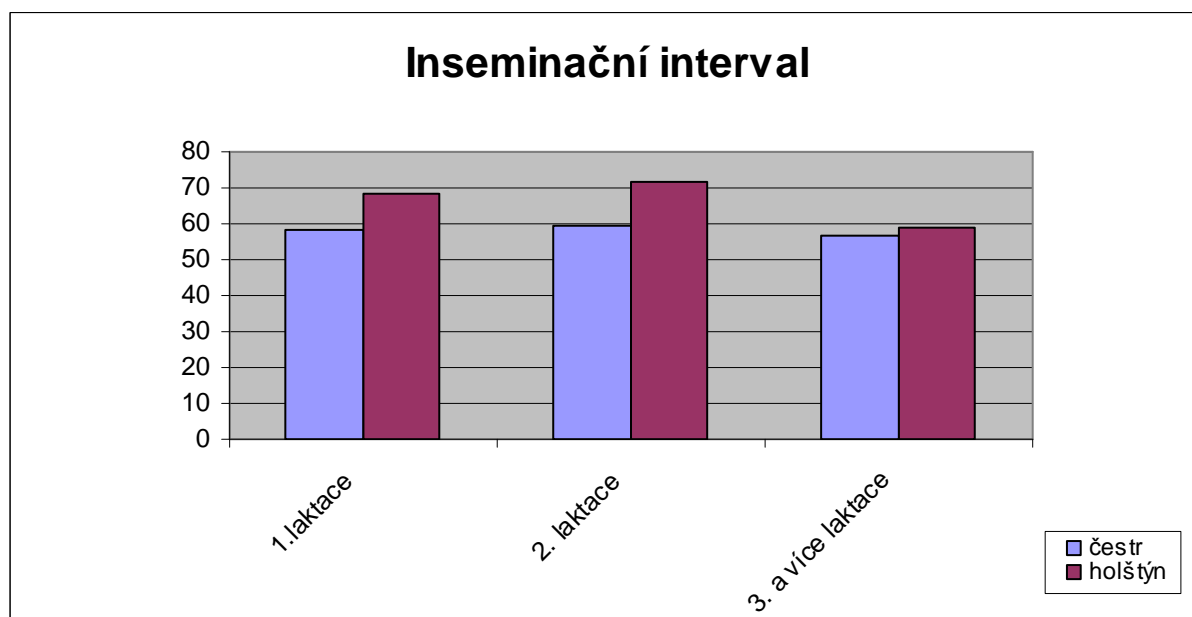
## 5.2 Vliv pořadí laktace na inseminační interval, inseminační index, servis periodu, mezidobí a procento březích po 1. inseminaci

### 5.2.1 Inseminační interval

Graf č.6 udává, jaký vliv má pořadí laktace na délku inseminačního intervalu. Jako statisticky velmi významná ( $P < 0,01$ ) je hodnocena 1. a 2. laktace (příloha, tab. č.10,11), přičemž rozdíl mezi touto skupinou dojnic a dojnicemi na 3. laktaci je statisticky nevýznamný (příloha tab. 12).

Průměrně dosahoval inseminační interval u dojnic plemene čestř na 1. laktaci hodnoty 58,38 dne, u plemene holštýn to bylo 68,11 dne. Na 2. laktaci průměrné hodnoty inseminačního intervalu u plemene čestř činí 59,48 dne a u holštýna 71,52 dne. Na 3. a dalších laktacích jsou průměrné sledované hodnoty u plemene čestř 56,77 dne a u holštýna 59,13 dne, což jsou nejmenší hodnoty ze všech laktací u obou plemen.

Graf č.6: Porovnání inseminačního intervalu (ve dnech) mezi plemeny čestr a holštýn na jednotlivých laktacích

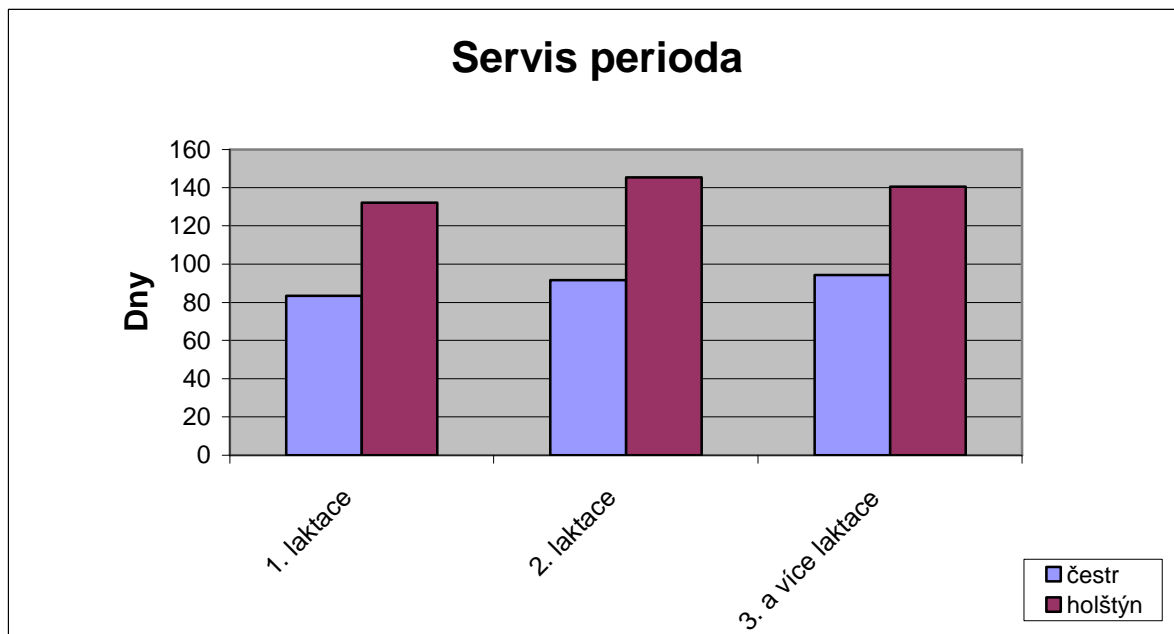


### 5.2.2 Servis perioda

Graf č.7 ukazuje rozdíl mezi průměrnou délkou servis periody u jednotlivých laktací u obou sledovaných stád. Jako statisticky velmi významné jsou hodnoceny rozdíly mezi všemi laktacemi ( $P < 0,01$ ; příloha, tab. č.10, 11, 12).

Rozdílné hodnoty zjištěné mezi plemeny čestr a holštýn jsou na jednotlivých laktacích poměrně vysoké. Průměrné hodnoty dojnic na 1. laktaci byly u plemene čestr 83,35 dne, zatímco u plemene holštýn dosahoval tento ukazatel průměrné hodnoty 132,02 dne. U dojnic na 2. laktaci byly hodnoty u čestra 91,63 dne, kdežto u plemene holštýn činila průměrná délka trvání servis periody 145,33 dne, což je největší rozdíl mezi sledovanými skupinami. Dojnice na 3. laktaci dosahovaly hodnot 94,32 dne u plemene čestr a 140,4 dne u plemene holštýn.

Graf č.7: Porovnání servis periody ve dnech mezi plemeny čestr a holštýn při jednotlivých laktacích

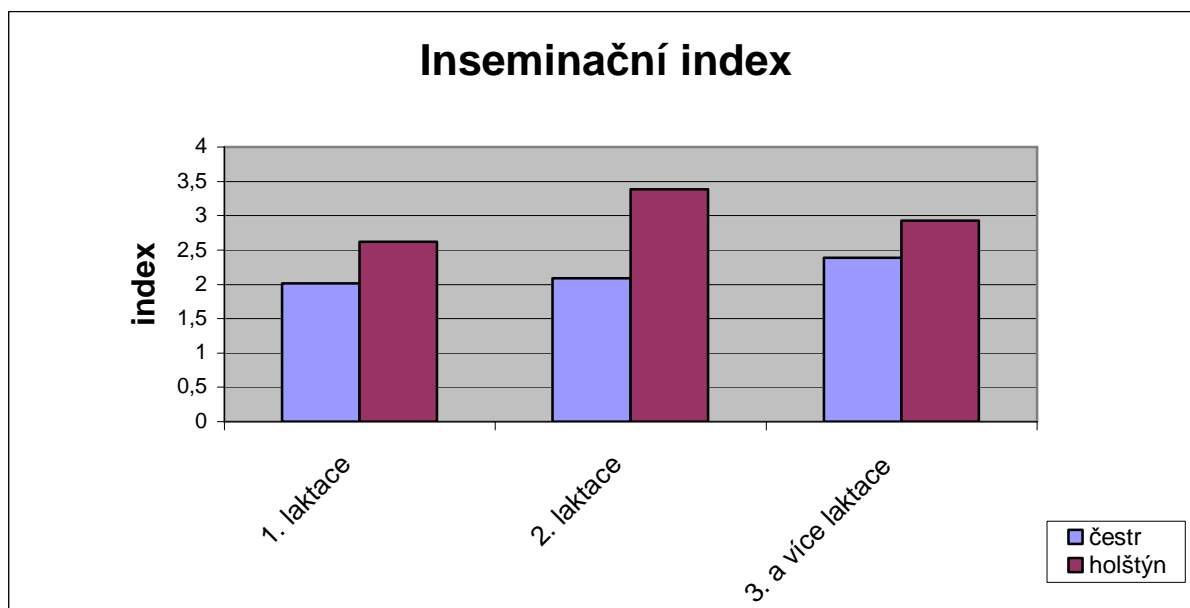


### 5.2.3 Inseminační index

Uvedené hodnoty v grafu 8 a (příloha, tab. č.11, 12) udávají statisticky velmi významné rozdíly hodnot inseminačního indexu, kterých bylo dosaženo u plemenic na 2. a 3. a dalších laktacích ( $P < 0,01$ ). Ovšem dojnice na 1. laktaci mají při ( $P < 0,05$ ) statisticky významné rozdíly.

Průměrné hodnoty inseminačního indexu u plemene čestr na 1. laktaci byly 2,01 a u holštýna 2,62. Dojnice na 2. laktaci měly hodnoty 2,09 u čestra a 3,38 u holštýna - a právě zde byl výsledován největší rozdíl mezi oběma plemeny. Plemena čestr na 3. laktaci dosahoval průměrných hodnot 2,39, zatímco holštýn 2,93.

Graf č.8: Porovnání inseminačního indexu mezi plemeny čestr a holštýn na jednotlivých laktacích

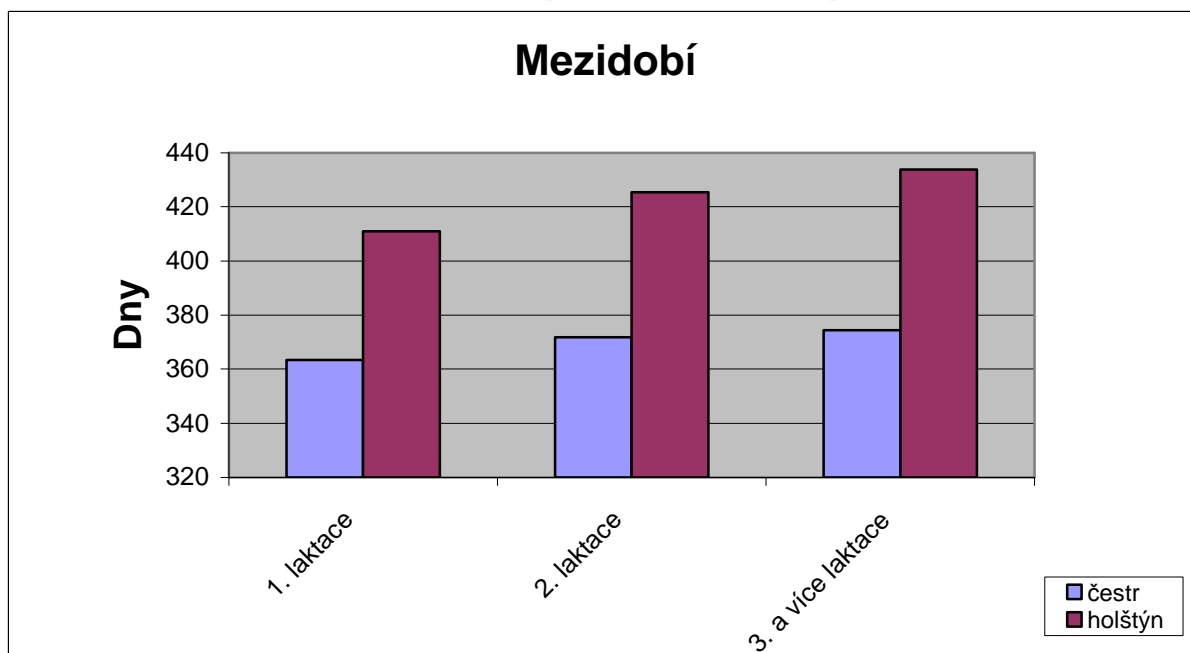


#### 5.2.4 Mezidobí

Graf č.9 znázorňuje délku mezidobí mezi jednotlivými laktacemi. Rozdíly mezi skupinami podle laktace jsou statisticky velmi významné ( $P < 0,01$ ), jak nám udávají tabulky č. 10, 11 a 12 v příloze.

Průměrné hodnoty délky mezidobí u plemene čestr se u všech laktací pohybovaly ve velmi dobrých hodnotách; oproti tomu hodnoty dosažené u plemene holštýn byly velmi nevyhovující. Plemeno čestr na 1. laktaci mělo průměrnou délku mezidobí 363,37 dne, zatímco u holštýna činila tato hodnota 410,89 dne. Na 2. laktacích dosahovalo plemeno čestr hodnoty 371,82 dne a plemeno holštýn 425,33 dne. Na 3. a více laktacích byl rozdíl v průměrné délce trvání mezidobí nejvýraznější, a to u plemene čestr 374,45 dne, u holštýna dosahovaly pak tyto hodnoty délky 433,89 dne.

Graf č.9: Porovnání mezidobí (ve dnech) mezi plemeny čestr a holštýn při jednotlivých laktacích

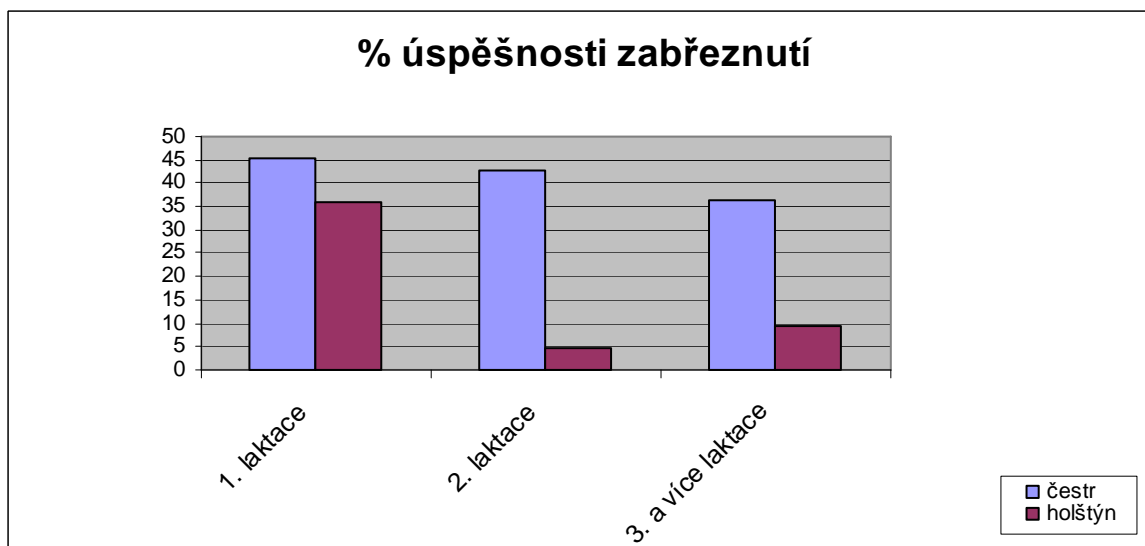


### 5.2.5 Březost po 1. inseminaci

Graf č.10 poskytuje informace o úspěšnosti zabřezávání po 1. inseminaci. V grafu je vidět jasný rozdíl při zabřezávání během jednotlivých laktací.

Zjištěné hodnoty pro dojnice na 1. laktacích byly u plemen čestr 45,16%, u holštýna 35,95%. Při 2. laktacích byly rozdíly největší a zjištěné hodnoty dosahovaly u plemene čestr hodnoty 42,59%, u holštýna 4,76%, což je velmi špatný výsledek. Při 3. laktaci vykazovalo plemeno čestr hodnotu 36,36% , zatímco holštýn dosahoval úspěšnosti zabřeznutí po 1. inseminaci pouze 9,52%.

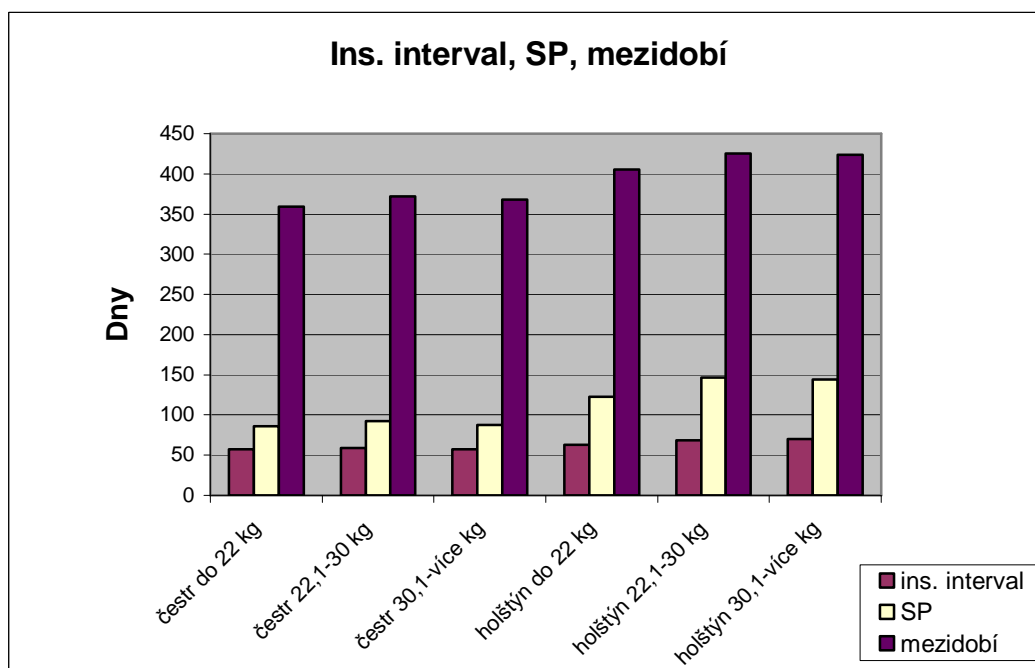
Graf č.10: Porovnání březosti po 1. inseminaci mezi plemeny čestr a holštýn při jednotlivých laktacích



### 5.3 Vliv mléčné užitkovosti na inseminační interval, servis periodu a mezidobí

V grafu č.11 jsou uvedeny hodnoty reprodukčních ukazatelů (ins. interval, SP, mezidobí) při různé užitkovosti u plemen čestr a holštýn. Za statisticky velmi významné lze považovat všechny hodnoty kromě servis periody a mezidobí u dojivosti do 22kg mléka za den ( $P < 0,01$ ; příloha, tab. č.13, 14, 15). Je tedy zřejmé, že výše mléčné užitkovosti a pořadí laktace mají vliv na reprodukci dojnic. Toto zjištění uvádí např. KLIMENT a kol. (1989), kteří se domnívají, že při překročení fyziologické míry užitkovosti působí mléčná užitkovost jako stresující faktor na plodnost.

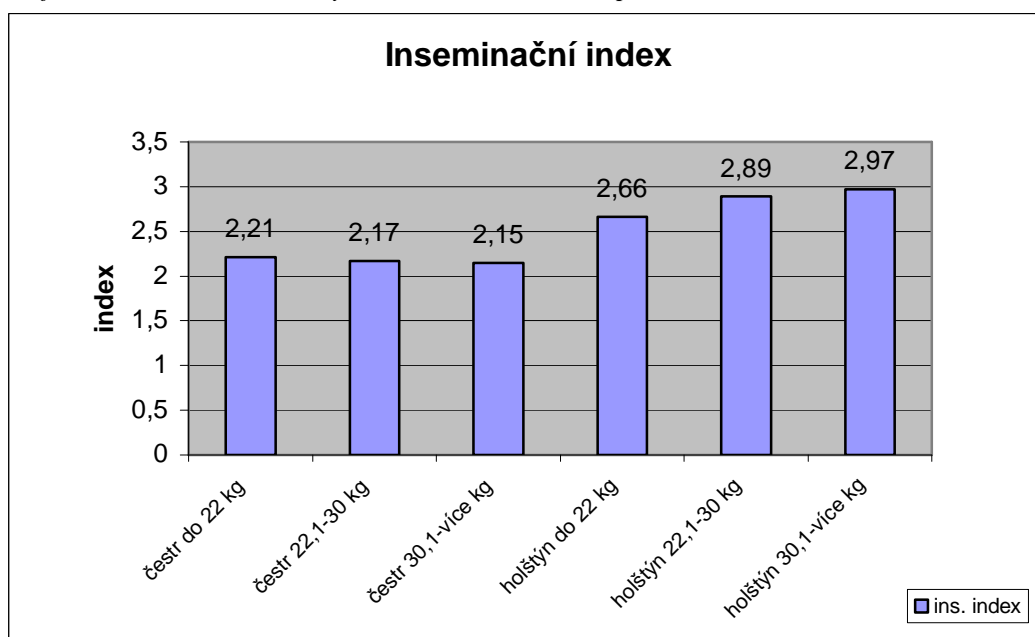
Graf č.11: Porovnání průměrných hodnot reprodukčních ukazatelů inseminační interval, SP a mezidobí podle užitkovosti (ve dnech)



### 5.3.1 Vliv užítkovosti na inseminační index

Graf č.12 nám ukazuje vliv užítkovosti na hodnotu inseminačního indexu. Statistická vyhodnocení udávají tabulky č. 13, 14 a 15 v příloze (při  $P = 0,05 - 0,01$ ). Statisticky nevýznamným ukazatelem je inseminační index u plemenic dojcích do 22 kg/den a u plemenic s dojností nad 30 a více kg/den.

Graf č.12: Průměrné hodnoty inseminačního indexu podle užítkovosti





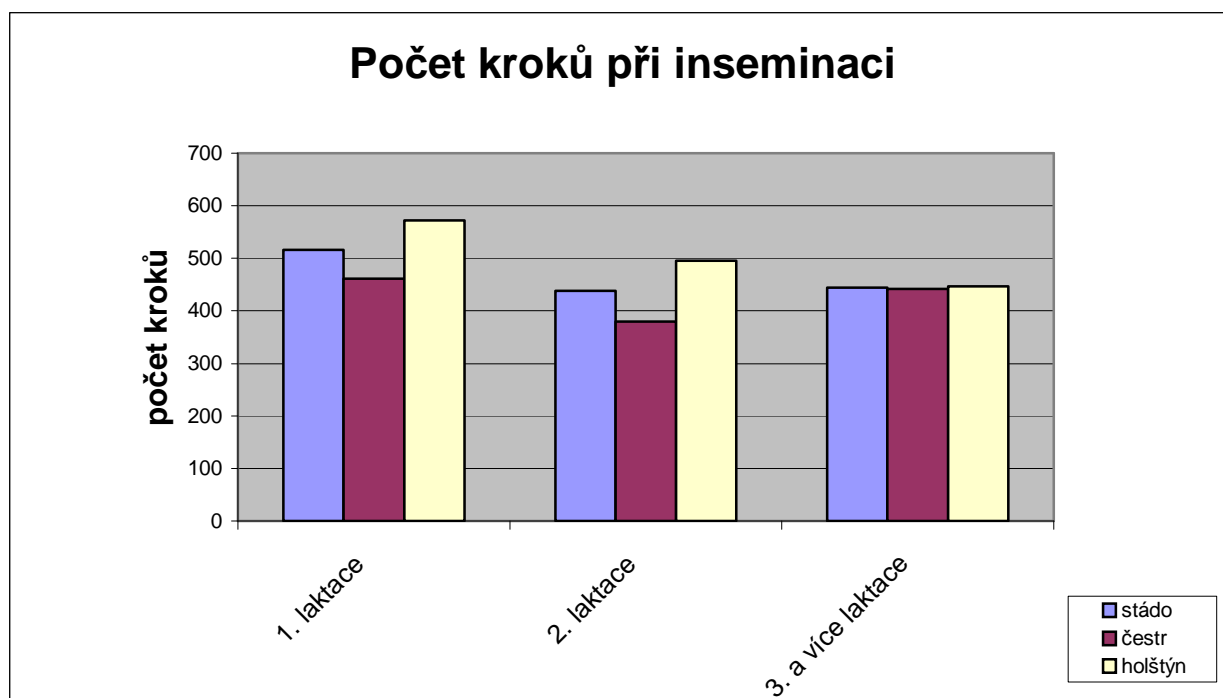
## 5.4 Vliv pořadí laktace na pohybovou aktivitu plemenic při inseminaci

Porovnání počtu kroků při inseminaci u jednotlivých laktací ukazuje graf č. 13. Průměrné hodnoty pohybové aktivity byly zpracovány u zvířat plemene čestr, holštýn, a dále také jako průměr za celé stádo. Počty kroků, se kterými bylo pracováno, byly získány přímo v den inseminace.

Plemenice na 1. laktaci u plemene čestr měly pohybovou aktivitu při inseminaci 460,82 kroků/den, u plemene holštýn byla zjištěná hodnota 572,44 kroků/den. U plemenic na 2. laktaci můžeme u obou plemen pozorovat snížení pohybové aktivity při inseminaci, přičemž naměřené hodnoty u dojnic plemene čestr dosahovaly počtu 379,94 kroků/den; u holštýnských dojnic byla hodnota pohybové aktivity na 2. laktaci 495,66 kroků/den. Jak dále udává graf č. 13, plemenice na 3. a dalších laktacích dosahovaly téměř stejné průměrné hodnoty počtu kroků u obou plemen. Dojnice plemene čestr vykazovaly 444,55 kroků/den a holštýnské dojnice 447,33 kroků/den.

Statistické vyhodnocení (příloha tab. 16) udává, že plemenice čestr a holštýna na 1. a 2. laktaci vykazovaly s ohledem na sledovaný ukazatel výrazný rozdíl. Naopak tomu bylo u plemenic na 3. a dalších laktacích, kde byla pohybová aktivita statisticky nevýrazná a získané hodnoty byly u obou plemen téměř stejné. Tyto údaje se neshodují s poznatky Berky a kol. (2004), který udává, že pohybová aktivita během říje je u dojnic plemene čestr vyšší než u plemene holštýnského. Tentýž autor také uvádí, že prvotelky obou plemen mají vyšší pohybovou aktivitu než krávy na dalších laktacích.

Graf č. 13: Porovnání průměrného počtu kroků při inseminaci během 1., 2., 3. a dalších laktací



#### 5.4.1 Vliv pořadí laktace na pohybovou aktivitu plemenic 10 dní před inseminací

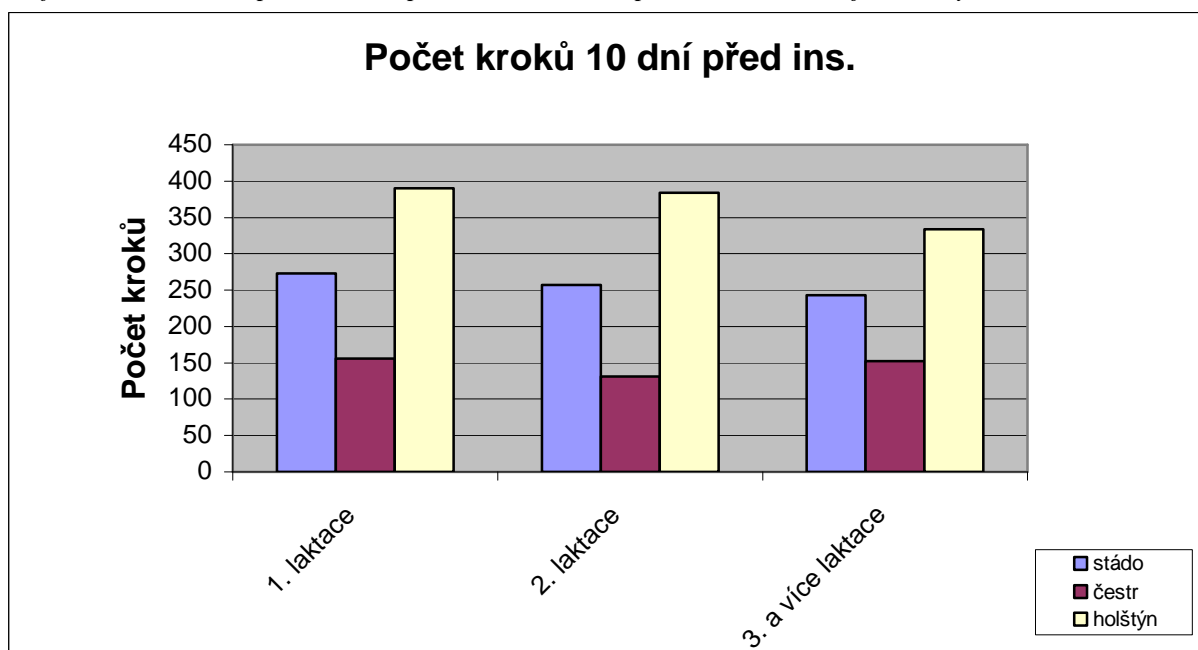
Graf č. 14 popisuje pohybovou aktivitu plemenic 10 dní před inseminací, tedy v anestrů. Získaná data udávají statisticky velmi významné rozdíly ( $P < 0,01$ ) u obou plemen a také ve všech sledovaných laktacích (příloha tab. 17).

Porovnáme-li hodnoty pohybové aktivity zjištěné na jednotlivých laktacích vždy v rámci sledovaného plemene jako samostatné jednotky, je třeba konstatovat, že zjištěné rozdíly hodnot dokumentujících pohybovou aktivitu jak u plemene čestr, tak i holštýna jsou velmi malé. Oproti tomu porovnáme-li tyto skupiny (tj. plemeno čestr a plemeno holštýn) mezi sebou, lze říci, že rozdíl mezi nimi je velmi výrazný (příloha tab. 38. 39. 40.). Pohybová aktivita u plemenic čestr na 1. laktaci byla 155,54 kroků/den, u plemenic holštýna činila

aktivita 389,76 kroků/den. Na 2. laktaci byla aktivita plemenic následující: čestr 131,17 kroků/den, holštýn 383,55 kroků/den. U dojnic na 3. a dalších laktacích byl rozdíl aktivity v anestru nejmenší. Zjištěné hodnoty činily u plemene čestr 152,68 kroků/den, u holštýnských dojnic byla aktivita 334,14 kroků/den.

Porovnání pohybové aktivity, tedy počtu kroků 10 dní před inseminací a v den pravděpodobné říje, ukazuje velmi dobrou úspěšnost zjištění plnohodnotné říje a to s přesností na 83% (Roelofsa et al., 2005). Podle Koelsch et al. (2004) jsou 2 z 5 nepravdivých záznamů (říje) z krokoměru způsobeny změnou každodenní rutiny jednotlivých plemenic. Proto by měly být výskyty krokoměrem zjištěných říjí u plemenic po změně každodenní rutiny interpretovány s opatrností. Tento autor tak dále uvádí, že 9 z 11 zmeškaných říjí nebylo krokoměrem vyhodnoceno z důvodu krátké doby trvání, během níž došlo k nárůstu počtu kroků. Ta trvala pouze 2 hodiny, přičemž je zapotřebí alespoň čtyřhodinový interval. Pokud by bylo dvouhodinové navýšení bráno jako plnohodnotná říje, vzrostla by v důsledku toho úspěšnost detekce říje pomocí pedometrů na 97%, avšak na druhou stranu by také nesmírně vzrostl počet falešných říjí.

Graf č.14: Porovnání průměrného počtu kroků 10 dní před inseminací u jednotlivých laktací



## 5.5 Pohybová aktivita u úspěšně připuštěných dojnic plemene čestr a holštýn

Dalším sledovaným ukazatelem je pohybová aktivita při úspěšném zapuštění. Při popisovaném sledování byly zjišťovány počty kroků u jednotlivých úspěšných inseminací.

Graf č. 15 a příloha (tab. 41., 42., 43., 44.) nám přiblíží jednotlivé rozdíly v aktivitě mezi plemeny čestr a holštýn.

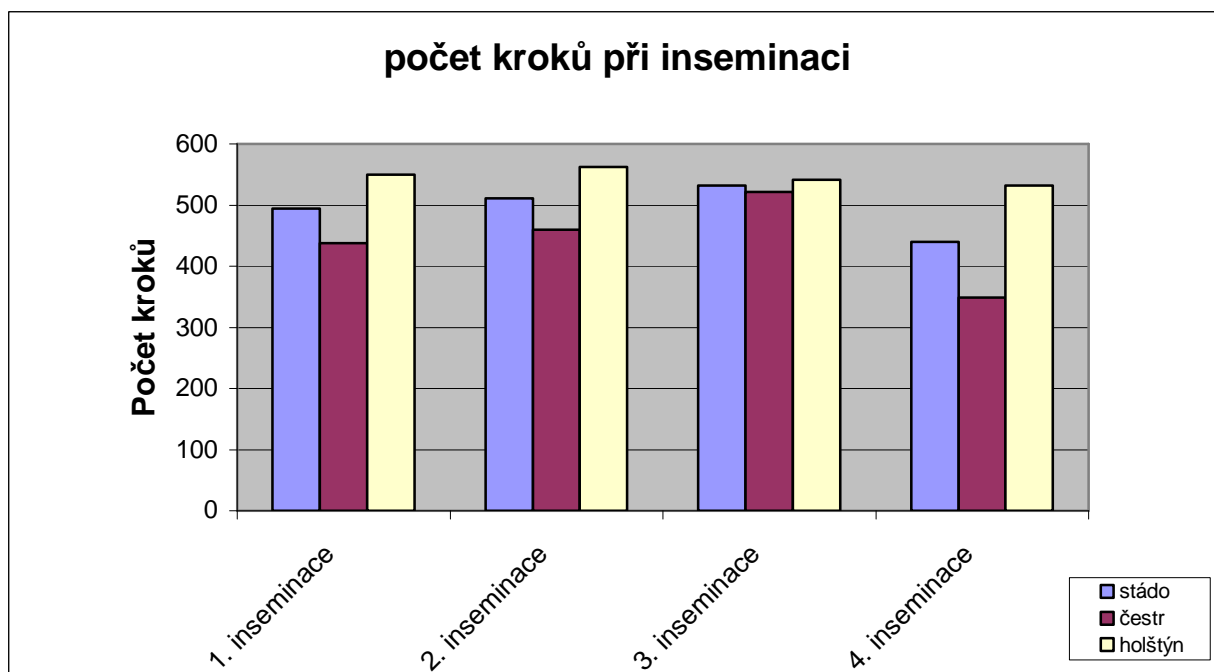
Aktivita u dojnic plemene čestr při 1. úspěšné inseminaci byla 437,88 kroků/den a u dojnic plemene holštýn dosahovala hodnoty 550,01 kroků/den. Při 2. úspěšné inseminaci byl rozdíl podobný jako při 1. inseminacích. U plemene čestr byla zjištěna aktivita dosahující počtu 460,05 kroků/den a u holštýna 561,81 kroků/den. Pouze plemenice při 3. úspěšné inseminaci vykazovaly velmi podobnou aktivitu, která byla u plemene čestr 521,5 kroků/den a u holštýna 541,8 kroků/den. Nejvyšší rozdíly aktivity vykazovaly dojnice při 4. úspěšné inseminaci.

Za sledované období dosahoval průměrný počet kroků u čestra 348,63 kroků/hod a u holštýna 531,6 kroků/hod. Statisticky výrazný rozdíl (příloha tab. 18) byl zjištěn při 1., 2. a 4. úspěšné inseminaci. Pouze pohybová aktivita dojnic plemen čestr a holštýn při 3. úspěšné inseminaci nebyla statisticky významná.

Ze sledování vyplývá, že vyšší počet kroků má vliv na úspěšnost zabřezávání; to potvrzuje i Berka a kol. (2004), který tvrdí, že krávy s vyšší pohybovou aktivitou během říje zabřezávaly výrazně lépe než krávy s nižší aktivitou. Roelofsa et al. (2005) potvrzuje, že vysoký počet kroků předcházejících ovulaci nám pomůže poměrně přesně identifikovat období ovulace (v rozmezích od 22 do 39 hodin), a tím zvýšit procentuální úspěšnost zabřezávání.

Maatje et al. (2002) však udává, že k ovulaci dochází 11 až 16 hodin po nástupu intervalu zjištěné pedometrem.

*Graf č:15: Porovnání průměrného počtu kroků po 1., 2., 3. a 4. inseminaci*



### 5.5.1 Pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před úspěšným připuštěním

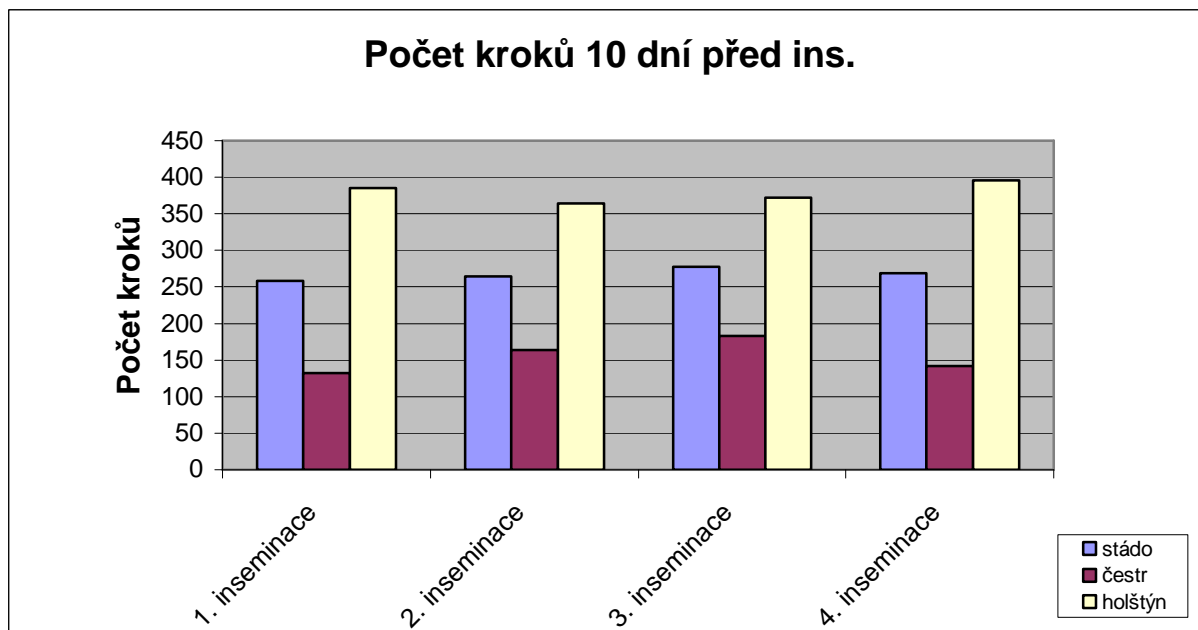
Součástí pozorování bylo také sledování pohybové aktivity dojnic 10 dní před úspěšnou inseminací.

Získané údaje potvrdily, že pohybová aktivita 10 dní před úspěšným zapuštěním byla vyšší u plemene holštýn. Zjištěné hodnoty při všech úspěšných inseminacích byly téměř dvakrát vyšší než u plemene čestr (příloha tak. 45., 46., 47., 48.). Tyto údaje u dojnic plemene čestr měly až do 3. inseminace stoupající tendenci, a to následovně: 10 dní před 1. úspěšnou inseminací 132,04 kroků/den, při 2. inseminaci 163,36 kroků/den a při 3. inseminaci byla naměřena hodnota 182,8 kroků/den. Avšak u 4. úspěšné inseminace činil průměrný počet kroků u krav plemene čestr jen 142 kroků/den. Naopak tomu bylo u krav holštýnského plemene, kdy měla křivka získaných dat konvexní tvar. Nejvyšší hodnoty vykazují plemence 10 dní před inseminací při 1. a 4. úspěšné inseminaci, a to 385 kroků/den, resp. 395,57

kroků/den. Nejnižší aktivita byla před 2. inseminací 364,57 kroků/den; 10 dní před 3. inseminací dosahoval počet kroků hodnoty 371,7 kroků/den.

Při statistickém vyhodnocení jsme došli k závěru, že všechny aktivity v anestru jsou statisticky velmi významné ( $P < 0,01$ ) (příloha tab. 19). Podle Berky a kol. (2004) by ideálním hodnotám zjištěné aktivity v anestrální fázi odpovídaly pouze krávy plemene čestr, oproti tomu aktivita u holštýnských krav je v anestru příliš vysoká.

Graf č. 16: Porovnání průměrného počtu kroků 10 dní před 1.-4. inseminací



## 5.6 Pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při rozdílné užitkovosti

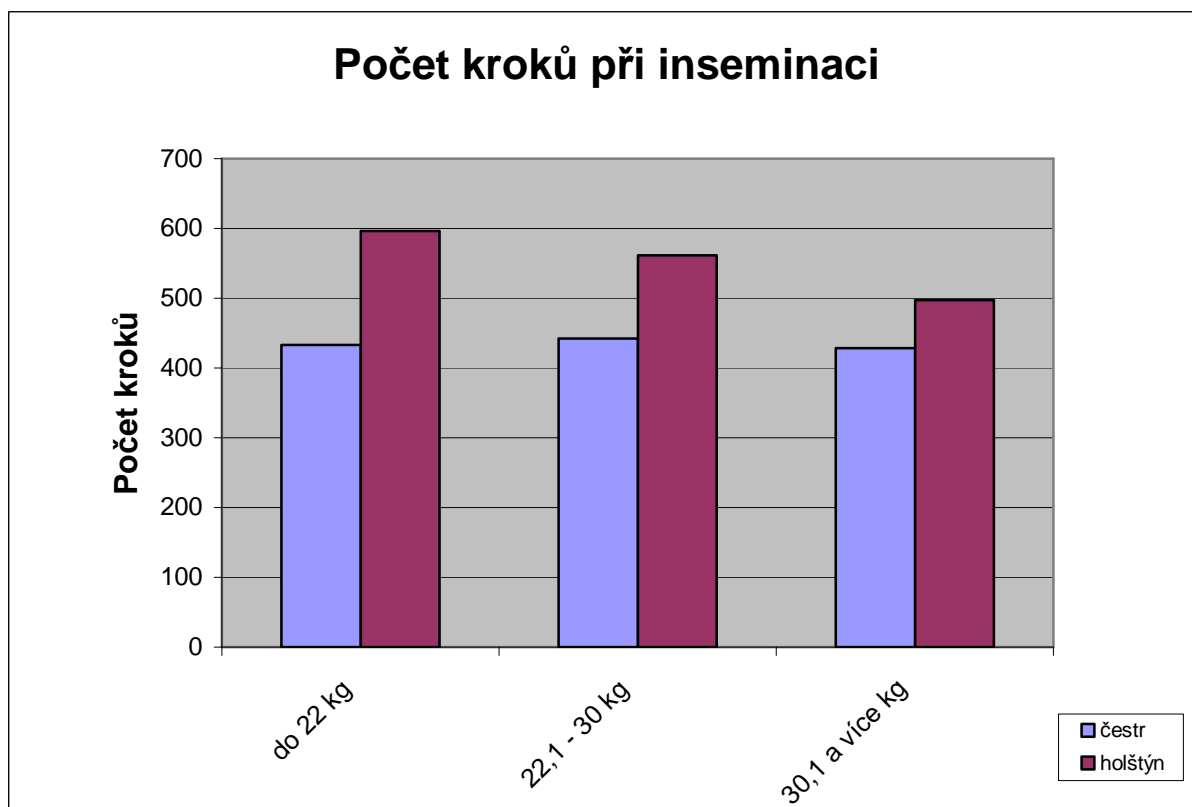
Užitkovost má výrazný vliv na délku trvání anestru a také na intenzitu zvýšené pohybové aktivity během říje (Berka a kol., 2004). Tuto domněnku potvrzuje i graf č. 17, který ukazuje na snížení pohybové aktivity při inseminaci u holštýnských krav s vyšší užitkovostí, oproti tomu u plemene čestr zůstává pohybová aktivita téměř stejná (příloha tab. 49.) Počty kroků u dojnic obou plemen byly výrazně odlišné, zvláště při užitkovosti dojnic do 22 l/den.

U plemene čestr byly zjištěny průměrné hodnoty 433,26 kroků/den, u holštýna 595,91 kroků/den. Při užitkovosti 22,1 – 30 kg/den činila aktivita u plemene čestr 442,6 kroků/den, u holštýnských dojnic 561,74 kroků/den. Nejmenší rozdíl v pohybové aktivitě při inseminaci byl zaznamenán při užitkovosti nad 30,1 kg/den, kdy plemence čestr vykazovaly pohybovou aktivitu čítající 428,28 kroků/den a holštýnské krávy 497,65 kroků/den. Statisticky velmi

významné rozdíly ( $P < 0,01$ ) byly zjištěny u dojnic při užitkovosti do 22kg/den a také v kategorii užitkovosti 22,1 – 30 kg/den. Naopak statistické rozdíly u dojnic nad 30,1 kg/den již nejsou tak výrazné ( $P < 0,05$ ) (příloha tab. 20).

Na kvalitu pohybové aktivity má ovšem vliv také krmná dávka, která souvisí s užitkovostí. Při záporné energetické bilanci je u krav pozorováno zhoršení říjových projevů a tedy i snížení aktivity při inseminaci (Roelofsa et al., 2005).

*Graf č. 17: Porovnání průměrného počtu kroků při inseminaci – podle užitkovosti*



### 5.6.1 Pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před inseminací při rozdílné užitkovosti

Pohybová aktivita v anestru při jednotlivých užitkovostech byla u sledovaných plemen velmi podobná (příloha tab. 49).

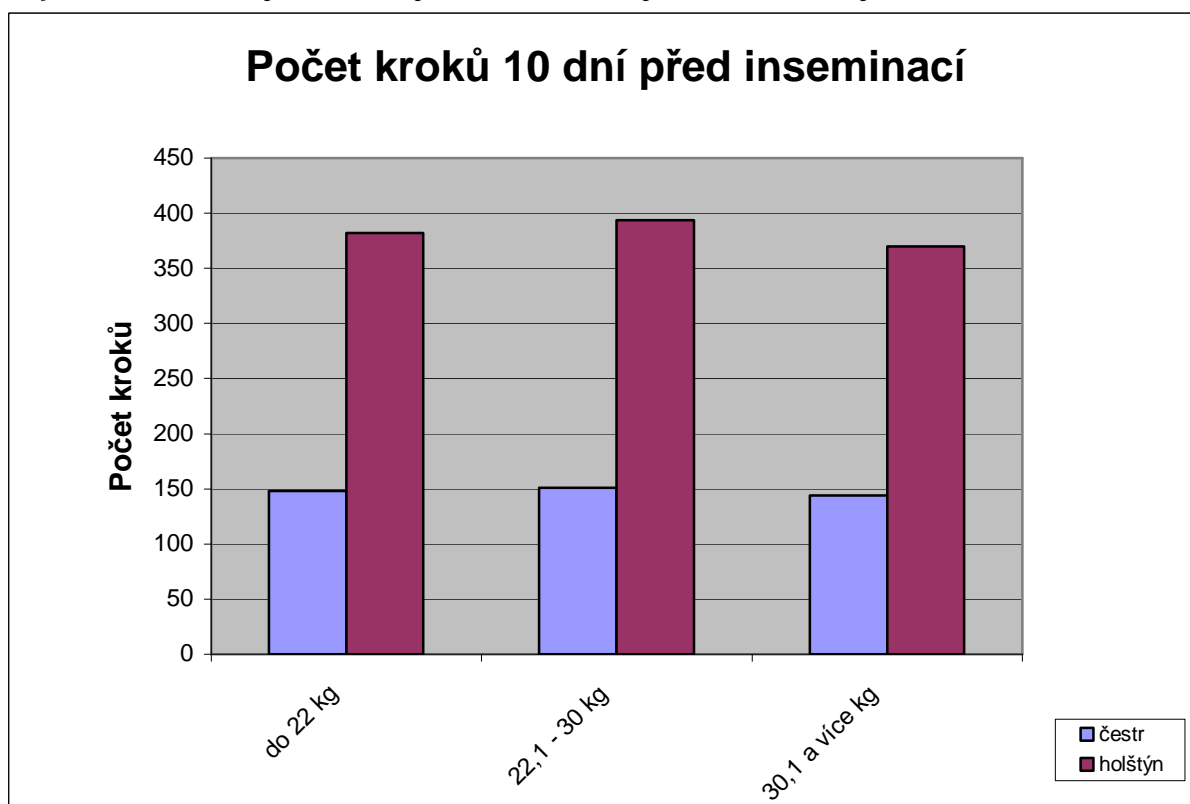
U krav plemene čestr dosahovala aktivita při užitkovosti do 22 kg/den průměrné hodnoty 148,06 kroků/den, u užitkovosti 22,1 – 30 kg/den byl počet kroků 151,14 kroků/den a u krav s užitkovostí nad 30,1 kg/den činila aktivita dojnic čestr 143,82 kroků/den.

U holštýnských krav byla aktivita mnohonásobně vyšší. Zjištěné hodnoty se pohybovaly u dojnic s užitkovostí do 22 kg/den na hodnotě 382 kroků/den, při užitkovosti 22,1 – 30 kg/den byla aktivita 393,63 kroků/den a při užitkovosti nad 30,1 kg/den 369,65 kroků/den.

Vlastní statistické vyhodnocení nám potvrdilo velmi výrazné rozdíly ( $P < 0,01$ ) v pohybové aktivitě v anestrické fázi, tj. 10 dní před vlastní inseminací (příloha tab. 21).



Graf č. 18: Porovnání průměrného počtu kroků 10 dní před inseminací – podle užitkovosti



### 5.7 Zhodnocení celkové pohybové aktivity dojnic plemene čestr a holštýn při všech inseminacích a 10 dní před zjištěnou říjí

K celkovému vyhodnocení lze použít procentický nárůst pohybové aktivity během říje oproti počtu kroků v anestrální fázi.

Ve sledovaném období vykazovaly dojnice plemene čestr procentuální nárůst aktivity ve výši 295,22%, u holštýnských krav byl zaznamenán nárůst ve výši 142,63% (příloha tab. 50). Zjištěné hodnoty by odpovídaly pouze u plemen čestr výsledkům studií, které prováděli Diskin et al. (2000) a Kiddy (1977), kteří uvádějí dvou- až čtyřnásobné zvýšení pohybové aktivity u krav v estru v porovnání s kravami v anestru. Jejich výsledky jsou srovnatelné i s těmi, které publikoval Farris (1954); vůbec první vědec, který popsal vztah mezi pohybovou aktivitou a fází estrálního cyklu u krav. V jeho pokusu vykazovaly krávy během estru 218% nárůst pohybové aktivity.

Další publikované výsledky se částečně liší. Například Nebel a kol. (2004) uvádějí průměrný procentuální nárůst aktivity o 393%. Naproti tomu Berka a kol. (2004) udává v souvislosti s průměrným procentuálním nárůstem aktivity údaj dokonce 400%.

Pokud dané výsledky vyhodnotíme statisticky (příloha tab. 22. 23.), je patrný výrazný rozdíl v pohybové aktivitě mezi oběma plemeny.

## **6. Souhrn a závěr**

Na základě získaných výsledků jsme dospěli k tomu, že byl zjištěn velmi významný rozdíl u reprodukčních ukazatelů ( $P < 0.01$ ). Průměrná délka servis periody činila u dojnic plemene čestr 89,21 dní, což se dá považovat za uspokojivý výsledek. Oproti tomu dojnice plemene holštýn měly servis periodu o průměrné délce 140,30 dní a tedy výsledek podstatně horší. Uspokojivou délku mezidobí bylo možno zjistit pouze u plemenic čestr, kde se průměrné hodnoty pohybovaly na úrovni 369,52 dnů. Délka mezidobí u plemenic holštýna byla 419,57 dní, což je opět neuspokojivá hodnota. Dále byl zjištěn statisticky významný rozdíl v průměrné délce inseminačního intervalu, který u plemenic čestr dosahoval průměrné délky 58,21 dne, zatímco u holštýna byl výsledek 68,30 dne, přičemž obě hodnoty se dají považovat za optimální. Totéž se dá říct i o inseminačním indexu, kdy se zjištěné průměrné hodnoty pohybovaly u plemenic čestr na hodnotě 2,16 a u holštýna na hodnotě 2,93. Také bylo zjištěno velmi nízké procento zabřezávání po 1. inseminaci - u čestr 42,52% a u holštýna 26,71%.

Při hodnocení vlivu pořadí laktace na reprodukční ukazatele bylo zjištěno, že pouze u plemenic čestr a holštýna na 3. laktacích nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl u průměrných hodnot inseminačního intervalu, kde se výsledky pohybují na úrovni 57,40 dne (čestr) a 61,04 dne (holštýn). Ostatní reprodukční ukazatele na 1., 2. a 3. laktacích vykazovaly velmi významné rozdíly.

Jako statisticky nevýznamné byly hodnoceny průměrné výsledky u dojnic plemene čestr a holštýn při užitkovosti do 22 l/den a to v ukazatelích servis perioda, mezidobí a inseminační interval. Oproti tomu rozdíly průměrných hodnot reprodukčních ukazatelů při užitkovosti 22,1 až 30 l/den a 30,1 a více l/den byly statisticky velmi významné ( $P < 0.01$ ) a významné u obou plemen. ( $P < 0.05$ )

Aktivita dojnic plemene čestr a holštýn byla hodnocena podle pořadí laktace, pořadí úspěšné inseminace a užitkovosti. U pohybové aktivity byla zjištěna statistická významnost ( $P < 0.01$  a  $P < 0.05$ ) u dojnic plemene čestr a holštýn na 1 a 2. laktaci, kdy zjištěné hodnoty při inseminaci byly u dojnic čestr 460,82 kroků/den a na 2. laktaci 379,94 kroků/den. U holštýnských dojnic byla aktivita při inseminaci 572,44 kroků/den a na 2. laktaci 495,85 kroků/den. Pouze dojnice na 3. laktacích u obou plemen měly rozdíl v aktivitě statisticky nevýznamný ( $P > 0.05$ ), kdy zjištěná hodnota u čestra byla 441,78 kroků/den a u holštýna 447,33 kroků/den. Při sledování pohybové aktivity dle pořadí úspěšné inseminace a denního nádoje jsme potvrdili statistickou významnost počtu kroků u dojnic plemene čestr a holštýn. ( $P < 0,01$  a  $P < 0,05$ ). Pouze u dojnic při 3. úspěšné inseminaci, byla aktivita statisticky nevýznamná ( $P > 0,05$ ).

K celkovému vyhodnocení tohoto ukazatele lze použít i procentický nárůst pohybové aktivity během říje oproti počtu kroků v anestrální fázi. Ve sledovaném období vykazovaly dojnice plemene čestr procentuální nárůst aktivity ve výši 142,63%, u holštýnských krav byl zaznamenán nárůst ve výši 295,22%

Z výsledků získaných při posuzování pohybové aktivity dojnic je zřejmé, že ve všech sledovaných znacích je značná variabilita. To však nevyvrací úspěšnost detekce říje pomocí pedometrů a tedy jejich účelnost v praxi. Avšak pouze kombinace technologického vybavení a lidského faktoru nám může zaručit nejlepší výsledky v oblasti detekce říje a tedy úspěšného zapuštění dojnic.

## **7. Seznam použité literatury**

BERKA a kol.: *Monitoring of physical activity for management of cow reproduction*. Czech Journal of Animal Science, roč. 49, 2004, s. 281 – 288.

BOTTO, V. a kol.: *Chov hovädzieho dobytka, Zjišťování říje u plemenic progesteronovým testem*. Praha, Bratislava v spolupráci so SZN, 1988.

BURDYCH, V., ŘÍHA, J., DIVOKÝ, L., HOLÝ, A.: *Základy reprodukce skotu*. Hradec Králové: 1995.

BURDYCH, V.: VŠETEČKA, J. a kol.: *Reprodukce ve stádech skotu*. Hradec Králové: Říjen 2004, s. 71.

BUSCH, W.: *Regelmäßige Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind - Erfahrungen und Ergebnisse*. Tierarztl. Mschr., Wien: č.1/1991, s. 33 - 39.

ČESKOMORAVSKÁ SPOLEČNOST CHOVATELŮ, a.s.: *Rozbor KU 2 – přehled ČR* (online), citováno 2008-01-03). Dostupné z [www.cmsch.cz](http://www.cmsch.cz)

DE REMIS, F., SCARAMUZZI, R. J.: *Heat stres and seasonal effects on reproduction in the dairy cow – a review*. Theriogenology, roč. 60, 2003, s. 1139 – 1151.

DOLEŽAL R., KUDLAČ E. a kol.: *Veterinární gynekologie*. Brno: VFU, 1997, s. 6 – 16, 20 – 23.

DOLEŽEL, R.: *Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví*. České Budějovice: ZF JU, 2003, s. 27 – 33.

FAVERO, R. J. a kol.: *Rear leg, front leg, and neck for measurement of increased activity at oestrus*. Journal of Dairy Science, roč. 67, 1984, s. 155 – 156.

FREEMAN, M.: *Prolactin, Function, and Regulation of Secretion*. Physiological Reviews (online), (cit. 2008-21-02). Dostupné z <http://physrev.physiology.org/>

FRELICH, J. a kol. : *Chov skotu*. České Budějovice: ZF JU, 2001, s. 42 – 91.

FRELICH, J., KONÍČEK, R., MARŠÁLEK, M., ČEPELÁK: *Možnosti řízení reprodukčního procesu u dojnic*. Náš chov, roč. 51, 8/1991, s. 348 - 349.

GAMČÍK, P., SAKALA, J., LOJDA, L.: *Plodnosť hovadzieho dobytká a jej poruchy*. Bratislava: Príroda, 1980.

HORSKÝ J., PRESL J.: *Gynekologická endokrinologie*. Praha: Avicentrum, 1978.

HUBA : *Vztahy mezi reprodukcí mléka a plodností dojnic*. ŽV, roč. 41, 1996, s. 281 - 282.

JÍLEK, F.: *Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti*. Zemědělské informace, č. 1/2002, Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, s. 35.

KIDDY, C. A.: *Variation in physical activity as an indication of estrus in dairy cows*. Journal of Dairy Science, roč. 60, 1977, s. 235 – 243.

KLIMENT, J. a kol.: *Reprodukcia hospodárskych zvierat*. Bratislava: Príroda, 1989, s. 343 - 351.

KOPECKÝ, J. a kol.: *Chov skotu*. Praha: SZN, 1989.

KUDLÁČ, E., HOLÝ, L.: *Řízení a kontrola reprodukce ve velkochovech skotu*. Praha: SZN, 1984..

LEHRER, A. R., LEWIS, G. S.: *Oestrus detection in a cattle : recent developments*. Animal Reproduction Science, s. 355 – 361.

LIU, X., SPAHR, S. L.: *Automated electronic activity measurement for detection of estrous in dairy cattle*. Journal of Dairy Science, roč. 76, 1993, s. 2906 – 2912.

LOPEZ, H. a kol.: *Relationship between level of milk production and estrous of lactating dairy cows*. Animal Reprod. Science, roč. 81, 2004, s. 209 – 223.

LÓPEZ-GATIUS, F.: *Walking activity at estrus and subsequent fertility in dairy cows*. Theriogenology, roč. 63, 2005, s. 1419 – 1429.

LOUDA, F. a kol.: *Chov skotu*. Praha: 1999.

LOUDA, F. a kol.: *Inseminace hospodářských zvířat se základy biotechnických metod*. Praha: ČZU, 2001, s. 58 – 65, 189.

MAARE, K., LOEFFLER, R. S. H., ENGEL, B.: *Predicting optima time of insemination in cows that show visual signs of estrus by estimating onset of estrus with pedometers*. Journal of Dairy Science, roč. 80, 1997, s. 1098 – 1105.

MATOUŠEK, V. a kol.: *Základy speciální zootechniky*. České Budějovice: ZF JU, 1993, s. 100.

NEBEL a kol.: *Automated electronic system for the detection of estrus and timing of AI in cattle*. Animal Repro. Science, 2000, s. 60 – 61, 713 – 723.

NEHASILOVÁ, D.: *Detektor pohybových aktivit*. DLZ, roč. 54, 1/2004, s. 62 – 66.

ORIHUELA, A.: *Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review*. Appl. Anim. Behav. Sciences, roč. 70, 2000, s. 1 – 16.

POPLŠTEJNOVÁ, I.: *Řízení a kontrola reprodukce ve stádě skotu. Studijní informace: živočišná výroba*. Praha: ÚVTIZ, 1992/93, s. 44.

PÖSCHL, M., HAVLÍČEK, Z., ŘEZÁČ, P.: *Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skot., Výskyt tichých říjí v postpartálním období krav; součástí CZE: J08/98:432100001*. České Budějovice: ZF JU, 2000.

PULVERMACHER, R. J., MAARE, K., IPEMA, A. H.: *Influence of threshold wellness and duration of increased activity on the prediction of oestrus by pedometers*. EAAP Publication, roč. 65, 1992, s. 353 – 359.

REECE, W. O.: *Physiology of Domestic Animals*. Grada Publishing, 1998, s. 347 – 353, 356 – 360, 365, 423.

ŘEZÁČ, P.: *Tiché říje - stále aktuální problém*. Agromagazín, roč. 1, 5/2000, s. 48 - 50.

ŘÍHA, J., JAKUBEC, V., JÍLEK, F., ILLEK, J., KVAPILÍK, J., HANUŠ, O., ČERMÁK, V.: *Reprodukce v procesu šlechtění skotu*. Rapotín: 2004, s. 6 – 8, 60 – 69, 144.

ŘÍHA, J.: *Problémová reprodukce skotu*. In: sborník Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a reprodukce skotu. České Budějovice: ZF JU, 1997, str. 303 - 305.

ŘÍHA, J.: *Reprodukce ve stádě skotu*. Praha: 1996, s. 14 - 75.

SHORT, BLAKE, QUASS, VAN VLECK : *Heterogeneous within-herd variance. 2. Genetic relationship between milk yield calving interval in Grade Holstein cows*. Journal of Dairy Science, roč. 73, 1990, s. 3321 - 3329.

STÁDNÍK, L., LOUDA, F., RÁKOS, M.: *Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice*. *Farmář*, 2/2002, s. 74 - 75.

SUCHÁNEK, B.: *Zapouštění a plodnost krav*. *Zemědělec*, 13/1994, s. 12.

ŠČASTNÝ, P. a kol.: *Praktická škola chovatelů hovězího dobytka*. Nitra: VŠP, 1998, s. 1, 10, 22 – 23.

ŠIMEK, M. a kol.: *Výživa skotu a zdravotní stav zvířat*. *Agromagazín*, roč. 1, 10/2000, s. 45 - 51.

ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O.: *Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic*. *Živočišná výroba*, ÚZPI, Praha, 5/2000, s. 12 - 57.

VOLEK, J., JÍLEK, F.: *Detekce říje u plemenic - hodnocení její přesnosti a účinnosti*. *Farmář*, 1/2002, str. 36 - 37.

WITSCHI, U.: *Fruchtbarkeit der Milchkuhe: Vorgehen bei Brunstproblem*. *Simmentaler Fleckvieh*, 3/1991, s. 16 - 22.

ZÁVODSKÁ, I., LEBLOVÁ, A., URBAN, F.: *Metody detekce říje*. *Farmář*, 6/2003, s. 43 – 44.

ZEDNÍKOVÁ, J., MARŠÁLEK, M., FRELICH, J.: *Vztah říjových projevů a mléčné užitkovosti krav*. České Budějovice: Sborník JU ZF, 1, 1999, s. 99 - 102.

## 8. Přílohy

**Tab. 9: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	58,21	67,30	-4,26	0,00	167,00	131,00	16,12	22,1
SP	89,41	140,30	-6,69	0,00	167,00	131,00	42,10	85,4
ins. index	2,16	2,93	-3,97	0,00	167,00	131,00	1,43	1,8
mezidobí	369,52	419,57	-6,50	0,00	167,00	131,00	42,18	86,6

**Tab. 10: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn na 1. laktaci**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	58,33	68,11	-3,03	0,00	61,00	88,00	14,58	22,1
SP	82,80	116,58	-2,81	0,01	61,00	88,00	36,98	88,6
ins. index	2,00	2,63	-2,30	0,02	61,00	88,00	1,34	1,8
mezidobí	362,82	410,90	-3,97	0,00	61,00	88,00	37,01	89,3

**Tab. 11: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn na 2. laktaci**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	58,92	71,52	-2,37	0,02	52,00	21,00	18,35	25,25
SP	91,71	145,33	-3,72	0,00	52,00	21,00	46,78	73,87
ins. index	2,10	3,38	-3,22	0,00	52,00	21,00	1,39	1,88
mezidobí	371,90	425,33	-3,70	0,00	52,00	21,00	46,84	73,87

**Tab. 12: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn na 3. laktaci**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	57,41	61,05	-0,89	0,37	54,00	22,00	15,76	16,8
SP	94,67	166,95	-4,96	0,00	54,00	22,00	42,60	84,3
ins. index	2,41	3,66	-2,98	0,00	54,00	22,00	1,55	1,9
mezidobí	374,80	446,95	-4,95	0,00	54,00	22,00	42,71	84,3

**Tab. 13: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn při užitkovosti do 22kg/den**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	57,79	70,92	-2,74	0,01	47,00	24,00	15,90	24,6
SP	88,74	109,96	-1,51	0,14	47,00	24,00	40,61	78,5
ins. index	2,21	2,67	-0,99	0,33	47,00	24,00	1,53	2,3
mezidobí	368,79	389,96	-1,50	0,14	47,00	24,00	40,63	78,5



**Tab. 14: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn při užitkovosti 22,1 – 30 kg/den**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	59,00	68,47	-2,86	0,00	81,00	55,00	16,25	22,3
SP	91,91	141,36	-4,55	0,00	81,00	55,00	45,74	80,6
ins. index	2,17	2,89	-2,66	0,01	81,00	55,00	1,46	1,66
mezidobí	372,02	419,56	-4,26	0,00	81,00	55,00	45,79	83,8

**Tab. 15: Statistické porovnání (T-test) reprodukčních ukazatelů plemene čestr a holštýn při užitkovosti nad 30 kg/den**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	58,08	68,48	-2,38	0,02	40,00	44,00	17,36	22,1
SP	88,18	152,75	-3,96	0,00	40,00	44,00	40,89	95,5
ins. index	2,15	2,98	-2,33	0,02	40,00	44,00	1,31	1,88
mezidobí	368,35	432,75	-3,97	0,00	40,00	44,00	41,07	94,8

**Tab. 16: Porovnání počtu kroků při inseminaci u plemene čestr a holštýn na 1. 2. a 3. a více laktacích**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
1. laktace	460,82	572,44	-4,52	0,00	62,00	88,00	170,01	
2. laktace	379,94	495,86	-2,67	0,01	35,00	21,00	171,00	
3. a více laktace	441,79	447,33	-0,14	0,89	47,00	21,00	169,13	

**Tab. 17: Porovnání počtu kroků 10 dní před inseminací u plemene čestr a holštýn na 1., 2. a 3. a více laktacích**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
ins. interval	58,08	68,48	-2,38	0,02	40,00	44,00	17,36	22,10
SP	88,18	152,75	-3,96	0,00	40,00	44,00	40,89	95,50
ins. index	2,15	2,98	-2,33	0,02	40,00	44,00	1,31	1,88
mezidobí	368,35	432,75	-3,97	0,00	40,00	44,00	41,07	94,82

**Tab. 18: Statistické porovnání (T-test) pohybové aktivity při 1., 2., 3., 4. inseminaci u plemen čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
1. inseminace	440,25	550,02	-3,65	0,00	63,00	54,00	179,71	139,3
2. inseminace	458,13	558,18	-2,28	0,03	38,00	33,00	213,91	143,9
3. inseminace	521,50	526,80	-0,10	0,92	22,00	20,00	177,61	157,8
4. inseminace	348,64	531,60	-2,93	0,01	11,00	15,00	157,49	157,2

**Tab. 19: Statistické porovnání (T-test) pohybové aktivity 10 dní před 1., 2., 3., 4. inseminací u plemen čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
1. inseminace	132,25	385,43	-26,20	0,00	63,00	54,00	39,06	64,00
2. inseminace	167,71	359,91	-10,67	0,00	38,00	33,00	73,40	78,30
3. inseminace	180,18	371,70	-8,27	0,00	22,00	20,00	74,64	75,20
4. inseminace	142,00	398,40	-5,78	0,00	11,00	15,00	47,55	140,00

**Tab. 20: Statistické porovnání (T-test) pohybové aktivity při různé užitkovosti u plemen čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
do 22 kg/den	441,26	583,28	-2,72	0,01	46,00	25,00	228,68	171,30
22,1 - 30 kg/den	469,75	568,79	-3,56	0,00	68,00	56,00	165,66	138,40
nad 30 kg/den	422,72	518,43	-2,52	0,01	29,00	46,00	189,18	139,00

**Tab. 21: Statistické porovnání (T-test) pohybové aktivity 10 dní před inseminací při různé užitkovosti u plemen čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
do 22 l/den	144,33	372,16	-14,07	0,00	46,00	25,00	58,83	75,60
22,1 - 30 l/den	164,65	384,16	-10,53	0,00	68,00	56,00	137,44	81,30
nad 30 l/den	143,83	369,17	-11,16	0,00	29,00	46,00	66,05	95,00

**Tab. 22: Statistické porovnání (T-test) pohybové aktivity při všech inseminacích u plemen čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
stádo	434,95	540,25	-5,56	0,00	144,00	130,00	171,84	137,41

**Tab. 23: Statistické porovnání (T-test) pohybové aktivity 10 dní před všemi inseminacemi u plemen čestr a holštýn**

ukazatel	Ø čestr	Ø holštýn	hodnota t	hodnota p	n čestr	n holštýn	Sx čestr	Sx holštýn
stádo	434,95	540,25	-5,56	0,00	144,00	130,00	171,84	137,41

**Tab. 24: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestr**

ukazatel	n	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	167	22,18	14,00	27,00	4,03
ins. interval	167	58,21	40,00	138,00	16,07
SP	167	89,41	40,00	250,00	41,97
ins. index	167	2,16	1,00	7,00	1,42
mezidobí	167	369,52	322,00	491,00	42,04
% březosti po 1.insem.	167	42,52			

**Tab. 25: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene holštýn**

ukazatel	n	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	130	21,93	15,00	29,00	5,22
ins. interval	130	67,30	31,00	131,00	22,11
SP	130	140,30	31,00	131,00	85,38
ins. index	130	2,93	1,00	10,00	1,87
mezidobí	130	419,57	317,00	683,00	86,66
% březosti po 1.insem.	130	26,71			

**Tab. 26: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestř na 1. laktaci**

ukazatel	n	pořadí laktace	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	62	1	20,58	14	26	4,97
ins. interval	62	1	58,38	42	120	14,35
SP	62	1	83,35	42	250	36,62
ins. index	62	1	2,01	1	8	1,32
mezidobí	62	1	363,37	322	439	36,66
% březosti po 1.insem.	62	1	45,16			

**Tab. 27: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestř na 2. laktaci**

ukazatel	n	pořadí laktace	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	52	2	21,22	16	27	4,85
ins. interval	52	2	59,48	42	138	18,69
SP	52	2	91,63	44	240	46,28
ins. index	52	2	2,09	1	7	1,37
mezidobí	52	2	371,82	324	520	46,34
% březosti po 1.insem.	52	2	42,59			

**Tab. 28: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestř na 3. a více laktaci**

ukazatel	n	pořadí laktace	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	53	3. a více	21,54	17	29	4,92
ins. interval	53	3. a více	56,77	40	123	15,05
SP	53	3. a více	94,32	42	211	42,52
ins. index	53	3. a více	2,39	1	7	1,54
mezidobí	53	3. a více	374,45	322	461	42,63
% březosti po 1.insem.	53	3. a více	36,36			

**Tab. 29: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene holštýn na 1. laktaci**

ukazatel	n	pořadí laktace	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	88	1	20,79	16	24	4,77
ins. interval	88	1	68,11	37	131	21,99
SP	88	1	132,02	37	437	87,08
ins. index	88	1	2,62	1	10	1,79
mezidobí	88	1	410,89	317	683	88,82
% březosti po 1.insem.	88	1	35,95			

**Tab. 30: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene holštýn na 2. laktaci**

ukazatel	n	pořadí laktace	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	21	2	21,22	15	25	4,88
ins. interval	21	2	71,52	53	135	24,64
SP	21	2	145,33	53	349	72,08
ins. index	21	2	3,38	1	9	1,83
mezidobí	21	2	425,33	333	629	72,08
% březosti po 1.insem.	21	2	4,76			

**Tab. 31: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene holštýn na 3.a více laktaci**

ukazatel	n	pořadí laktace	průměr	minimum	maximum	Sx
interinsemin. interval	21	3. a více	22,06	17	29	5,35
ins. interval	21	3. a více	59,13	31	101	22,3
SP	21	3. a více	140,41	66	392	79,05
ins. index	21	3. a více	2,93	1	7	1,87
mezidobí	21	3. a více	433,89	346	571	79,05
% březosti po 1.insem.	21	3. a více	9,52			

**Tab. 32: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestr holštýn při odlišné užitkovosti**

plemeno	užitkovost (kg/den)			insem. interval			SP		
	n	průměr	Sx	n	průměr	Sx	n	průměr	Sx
čestr	46	do 22	2,85	46	57,04	15,73	46	86,08	40,17
	81	22,1-30	2,37	81	58,98	16,15	81	92,45	45,45
	40	30,1 a více	2,43	40	57,55	17,13	40	87,71	40,37
holštýn	25	do 22	4,34	25	63,28	17,51	25	122,41	75,61
	56	22,1-30	5,48	56	68,29	22,13	56	146,73	79,87
	49	30,1 a více	5,26	49	70,02	23,31	49	144,28	85,27

**Tab. 33: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestr holštýn při odlišné užitkovosti**

plemeno	užitkovost (kg/den)			insem. index			mezidobí		
	n	průměr	Sx	n	průměr	Sx	n	průměr	Sx
čestr	46	do 22	2,85	46	2,1	1,51	46	359,6	40,19
	81	22,1-30	2,37	81	2,17	1,45	81	372,04	45,5
	40	30,1 a více	2,43	40	2,15	1,29	40	368,35	40,55
holštýn	25	do 22	4,34	25	2,88	2,22	25	405,71	75,61
	56	22,1-30	5,48	56	3,01	1,64	56	425,54	83,07
	49	30,1 a více	5,26	49	2,83	1,54	49	423,67	85,27

**Tab. 34: Jednotlivé reprodukční ukazatele u plemene čestr holštýn při odlišné užitkovosti**

plemeno	užitkovost (kg/den)			interinsem. inter.			% březích po 1. ins	
	n	průměr	Sx	n	průměr	Sx	n	%
čestr	46	do 22	2,85	46	22,12	3,98	46	45,65
	81	22,1-30	2,37	81	21,89	4,05	81	40,74
	40	30,1 a více	2,43	40	22,3	4,12	40	42,5
holštýn	25	do 22	4,34	25	22,21	5,15	25	40
	56	22,1-30	5,48	56	21,98	5,33	56	23,31
	49	30,1 a více	5,26	49	22,03	5,18	49	22,44

**Tab. 35: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při inseminaci (1. laktace)**

plemeno	laktace	n	počet kroků při insem.	minimum	maximum	Sx
stádo	1	150	516,63	90	808	148,56
čestr	1	62	460,82	90	802	167,29
holštýn	1	88	572,44	228	716	131,16

**Tab. 36: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při inseminaci (2. laktace)**

plemeno	laktace	n	počet kroků při insem.	minimum	maximum	Sx
stádo	2	73	437,80	118	886	148,20
čestr	2	52	379,94	118	717	166,18
holštýn	2	21	495,66	232	886	131,12

**Tab. 37: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při inseminaci (3. laktace)**

plemeno	laktace	n	počet kroků při insem.	minimum	maximum	Sx
stádo	3	74	444,55	115	874	139,81
čestr	3	53	441,78	115	841	165,57
holštýn	3	21	447,33	307	874	127,61

**Tab. 38: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před inseminací (1. laktace)**

plemeno	laktace	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	1	150	272,65	90	716	57,89
čestr	1	62	155,54	90	309	48,29
holštýn	1	88	389,76	228	716	77,65

**Tab. 39: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před inseminací (2. laktace)**

plemeno	laktace	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	2	73	257,36	69	869	93,56
čestr	2	52	131,17	69	382	52,69
holštýn	2	21	383,55	232	869	131,39

**Tab. 40: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před inseminací (3. laktace)**

plemeno	laktace	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	3	74	243,41	71	477	68,83
čestr	3	53	152,68	71	319	73,79
holštýn	3	21	334,14	223	477	64,69

**Tab. 41: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při 1. úspěšné inseminaci**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků při ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	1	113	493,94	118	922	156,52
čestr	1	61	437,88	118	853	180,67
holštýn	1	52	550,01	307	922	138,04

**Tab. 42: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při 2. úspěšné inseminaci**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků při ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	2	69	510,93	111	1223	179,58
čestr	2	36	460,05	111	1223	218,35
holštýn	2	33	561,81	257	852	139,88

**Tab. 43: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při 3. úspěšné inseminaci**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků při ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	3	42	531,65	201	800	162,93
čestr	3	22	521,5	201	800	173,52
holštýn	3	20	541,8	242	763	153,84

**Tab. 44: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při 4. úspěšné inseminaci**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků při ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	4	26	440,11	180	757	150,78
čestr	4	11	348,63	180	593	150,15
holštýn	4	15	531,6	294	757	151,87

**Tab. 45: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před 1. úspěšnou inseminací**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	1	113	258,52	76	545	51,54
čestr	1	61	132,04	76	255	39,10
holštýn	1	52	385,00	273	545	63,47

**Tab. 46: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před 2. úspěšnou inseminací**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	2	69	263,96	67	530	77,26
čestr	2	36	163,36	67	400	75,24
holštýn	2	33	364,57	205	530	80,66

**Tab. 47: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před 3. úspěšnou inseminací**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	3	42	277,25	87	516	74,59
čestr	3	22	182,80	87	345	75,34
holštýn	3	20	371,70	251	516	73,38

**Tab. 48: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn 10 dní před 4. úspěšnou inseminací**

plemeno	pořadí insem.	n	Ø počet kroků 10 dní před ins.	minimum	maximum	Sx
stádo	4	26	268,78	90	800	90,53
čestr	4	11	142,00	90	234	45,33
holštýn	4	15	395,57	261	800	140,36

**Tab. 49: Průměrná pohybová aktivita dojnic plemene čestr a holštýn při odlišné užitkovosti**



plemeno	užitkovost kg/den	n	počet kroků při inseminaci -Ø	Sx	poč. kroků 10 dní před ins. -Ø	Sx
čestr	do 22	46	433,26	184,95	148,06	55,63
	22,1-30	81	442,60	155,80	151,14	60,38
	30,1 a více	40	428,28	183,99	143,82	64,90
holštýn	do 22	25	595,91	148,82	382,00	67,25
	22,1-30	56	561,74	125,91	393,63	98,02
	30,1 a více	49	497,65	121,35	369,68	97,10

**Tab. 50: % nárůst počtu kroků oproti předcházejícím 10 dnům**

plemeno	n	% nárůst	minimum	maximum	Sx
čestr	167	248,53	83,60	389,60	111,37
holštýn	130	259,87	97,20	402,50	107,27

