

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Onemocnění reprodukčního traktu v období po otelení a jejich
vliv na následné zabřezávání skotu**

Bakalářská práce

Miroslava Joselevičová

ABPP Zootechnika

Vedoucí práce Ing. Jaromír Ducháček, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Onemocnění reprodukčního traktu v období po otelení a jejich vliv na následné zabřezávání skotu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala především vedoucímu mé diplomové práce, panu Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D. za vstřícný přístup, odborné vedení a cenné rady.

Ráda bych také poděkovala své rodině a přátelům za podporu při psaní této bakalářské práce i během celého mého studia.

Onemocnění reprodukčního traktu v období po otelení a jejich vliv na následné zabřezávání skotu

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá nemocemi reprodukčního traktu v období po otelení a jejich vlivu na následné zabřezávání skotu. Problémy z období puerperia mohou ovlivňovat další plodnost postižených krav, proto jsou detekce a hodnocení reprodukčních nemocí v tomto období důležité. Pro lepší orientaci v problematice onemocnění reprodukčního traktu je v první kapitole popsána anatomie samičích pohlavních orgánů včetně jejich funkce. Následuje popis reprodukčního cyklu krav. Znalost reprodukčního cyklu krav se kromě jiného uplatní i při správné detekci říje. Ta je důležitá pro úspěšné provedení inseminace. Březost krav je velice důležitá při rozhodování o rentabilitě chovu. Z tohoto důvodu se problematice gravidity věnuje celá kapitola. Puerperiu předchází porod, který ho také ovlivňuje. Proto jsou fáze porodu a jeho hormonální řízení obsahem další kapitoly. Popisu samotného puerperia, jeho řízení a ovlivňování je vzhledem k důležitosti věnována celá samostatná část. Onemocnění reprodukčního traktu po otelení je tématem následující kapitoly. Na neplodnost má největší vliv poporodní anestrus, cystická žlutá tělíska a syndrom ovariálních cyst. Mezi nejčastější nemoci doprovázející porod patří atonie dělohy a zadržení lůžka. Nejběžnějšími puerperiálními nemocemi jsou pyémie, tetanus, nekrobacilóza, sněť, mléčná horečka a ketóza. Proto se jim podrobněji věnuji v jednotlivých podkapitolách. Závěrem se hodnotí vliv onemocnění reprodukčního traktu po otelení na následné zabřezávání skotu a tím i na ekonomickou úspěšnost chovu. Onemocnění reprodukčního traktu zhoršuje rentabilitu chovu v důsledku snížené produkce, předčasné brakace, zvýšených nákladů na veterinární péči nebo větší náročnosti práce.

Klíčová slova: děloha, metritida, postpartum, inseminační interval, servis perioda

Reproductive tract diseases and their relation to subsequent cattle pregnancy rate in period after calving

Summary

The bachelor thesis deals with diseases of the reproductive tract in the period after calving and their influence on the subsequent conception of cattle. Problems from the puerperium period can affect the further fertility of affected cows, so the detection and evaluation of reproductive diseases in this period are important. For better orientation in the issue of diseases of the reproductive tract, the first chapter describes the anatomy of cow genitals, including their function. The following is a description of the reproductive cycle of cows. Knowledge of the reproductive cycle of cows is applied, among other things, in the correct detection of oestrus. This is important for successful insemination. The pregnancy of cows is very important when deciding on the profitability of breeding. For this reason, the whole chapter deals with the issue of pregnancy. Puerperium is preceded by childbirth, which also affects him. Therefore, the stages of childbirth and its hormonal control are covered in the next chapter. Due to its importance, a whole separate part is devoted to the description of the puerperium itself, its management and influencing. Reproductive tract disease after calving is the topic of the next chapter. Postpartum anestrus, cystic corpus luteum and ovarian cyst syndrome have the greatest effect on infertility. Diseases that accompany the period immediately after delivery (such as uterine atony) are important. The most common puerperal diseases are pyemia, tetanus, necrobacillosis, scabies, milk fever and ketosis. Therefore, I deal with them in more detail in individual subchapters. Finally, the influence of diseases of the reproductive tract after calving on the subsequent conception of cattle and thus on the economic success of breeding is evaluated. Diseases of the reproductive tract worsen the profitability of breeding due to reduced production, premature culling, increased costs of veterinary care or greater work intensity.

Keywords: uterus, metritis, postpartum, insemination interval, service period

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce	10
3 Anatomie samičích pohlavních orgánů	11
3.1 Vaječník	11
3.2 Vejcovod.....	11
3.3 Děloha	11
3.4 Pochva.....	12
3.5 Poševní předsíň	12
3.6 Vulva	12
3.7 Zásobené pohlavních orgánů krví.....	12
3.8 Inervace reprodukčního traktu.....	12
4 Reprodukční cyklus krávy	13
4.1 Prereprodukční perioda	13
4.2 Reprodukční perioda	13
4.2.1 Vaječnickový cyklus	13
4.2.2 Děložní cyklus.....	14
4.2.3 Vejcovodový cyklus	14
4.2.4 Poševní cyklus.....	14
4.3 Postreprodukční perioda	14
5 Fáze pohlavního cyklu.....	14
5.1 Proestrus.....	15
5.2 Estrus.....	15
5.3 Metestrus	16
5.4 Diestrus	16
5.5 Hormonální činnost během cyklů	17
5.5.1 Folikulostimulační hormon (FSH).....	17
5.5.2 Luteinizační hormon (LH)	17
5.5.3 Luteotropní hormon (LTH)	17
5.5.4 Progesteron.....	17
5.5.5 Estrogeny	18
6 Plemenitba.....	18
6.1 Detekce říje	18
6.1.1 Vizuální sledování.....	18
6.1.2 Arborizace	19
6.1.3 Stanovení hladiny progesteronu v mléce	19

6.1.4	Použití tlakových detektorů	19
6.1.5	Detekce elektrického odporu vaginální sliznice	20
6.1.6	Použití pedometrů a aktivitmetrů	19
6.1.7	Protokoly synchronizující ovulaci	20
6.2	Metody plemenity	20
6.2.1	Přirozená plemenitba	21
6.2.2	Inseminace	22
6.2.3	Embryotrasfer	22
7	Březost krav	22
7.1	Metody zjišťování březosti krav	22
7.1.1	Rektální ověřování březosti	23
7.1.2	Sonografické vyšetření	23
7.1.3	Stanovení progesteronu v krvi a mléce	23
7.1.4	Test nepřeběhlých plemenic	23
7.2	Ukazatelé reprodukce	23
7.2.1	Mezidobí	24
7.2.2	Inseminační interval	24
7.2.3	Servis perioda	24
7.2.4	Inseminační index	24
7.2.5	Natalita	25
7.2.6	Interinseminační interval	25
8	Porod	25
8.1	Otevírací fáze	26
8.2	Vypuzovací fáze	26
8.3	Poporodní fáze	26
8.4	Hormonální řízení porodu	26
9	Puerperium	26
9.1	Aktivní vedení a kontrola průběhu puerperia	27
10	Důvody neplodnosti krav	28
10.1	Charakteristika krav s problémovou reprodukcí	28
10.2	Nejčastější poruchy plodnosti v poporodním období krav	28
10.2.1	Poporodní anestrus	29
10.2.2	Cystická žlutá tělíska - luteální cysty	29
10.2.3	Ovariální cysty	30
11	Onemocnění reprodukčního traktu v období po otelení	30
11.1	Výhřez pochvy a dělohy	31
11.2	Atonie dělohy	31
11.3	Zadržení lůžka	31

11.4	Puerperální zánět lokální.....	32
11.4.1	Zánět děložní sliznice (endometritis).....	32
11.5	Puerperální zánět celkový.....	34
11.5.1	Pyémie.....	34
11.6	Puerperální zánět specifický	34
11.6.1	Tetanus	34
11.6.2	Nekrobacilóza	35
11.6.3	Sněť	35
11.7	Puerperální intoxikace.....	35
11.8	Puerperální poruchy metabolismu	36
11.8.1	Mléčná horečka	36
11.8.2	Ketóza	37
11.9	Vliv mastitid na plodnost.....	37
12	Ekonomika reprodukce	38
13	Vliv nemocí reprodukčního traktu po otelení na další reprodukci.....	39
14	Závěr	41
15	Seznam použité literatury.....	43

1 Úvod

V posledních pěti letech stavy skotu v České republice téměř stagnují. Tato stagnace se týká jak celkového počtu skotu, tak i počtu dojných krav. Kromě jiných důvodů, například ekonomických (výkupní cena mléka), je tato stagnace způsobena i dlouhodobým zhoršováním důležitých reprodukčních ukazatelů jako je mezidobí, servis perioda, inseminační index a index plodnosti.

Plodnost krav určuje schopnost pravidelné reprodukce. Plodnost zvířat je základní biologická i užitková vlastnost. Pravidelný pohlavní cyklus, zabřeznutí a porod zdravého telete přímo souvisí s výrobou masa i mléka. Díky tomu je rentabilita chovu přímo závislá na úrovni reprodukce.

Onemocnění reprodukčního traktu způsobuje ekonomické ztráty ze snížené produkce a dále ztráty z předčasného vyřazení zvířat z chovu. Nemoci pohlavních orgánů krav sebou přinášejí také náklady na veterinárního lékaře, poplatky za léky a zvýšení podílu práce. Krávy s onemocněním reprodukčního traktu představují pro chovatele velký chovatelský a ekonomický problém.

Kritické je období puerperia. Výskyt puerperálních nemocí negativně ovlivňuje reprodukční ukazatele i celkovou efektivitu reprodukce. Puerperální nemoci se neobjevují samostatně. Spíše se jedná o komplexy propojených nemocí. Tato onemocnění se následně mohou projevat v dalším průběhu života daných plemenic v chovu a mohou následně přímo ovlivnit další plodnost i ekonomiku chovu.

Proto je důležité věnovat kravám v předporodním i poporodním období zvýšenou pozornost. Je nutno zajistit dobrou hygienu a odpovídající výživu.

Pokud kráva překoná období po otelení bez problémů, lze očekávat dobrou mléčnou užitkovost. Základ pro zlepšení efektivity reprodukce tedy spočívá v prevenci puerperálních problémů.

2 Cíl práce

Hlavním cílem práce bylo formou literárního přehledu popsat nejprve onemocnění reprodukčního traktu dojnic. Dalším cílem bylo popsat faktory ovlivňující výskyt těchto onemocnění. Posledním cílem poté bylo zhodnotit vliv poporodních onemocnění a poruch na další reprodukční výkonnost krav.

3 Anatomie samičích pohlavních orgánů

Samičí pohlavní orgány se dělí na vnitřní - vaječník, vejcovod, děloha, pochva - a vnější - poševní předsň, vulva, poštváček (Sláma et al. 2015).

3.1 Vaječník

Vaječníky jsou párovým orgánem, fixovaným na stropě břišní dutiny (Sláma et al. 2015). Vaječník krávy je relativně malý. Je oválného tvaru měřící 4 cm na délku, 2,5 cm na šířku a 1,5 cm na výšku. Velikost vaječníků je u každé krávy individuální (Červený 2011)

Ve vazivovém stromatu kůry jsou rozmístěny folikuly. Nejmenší a nejméně zastoupené jsou primární folikuly. Jedná se o kulovité útvary, které jsou složeny z ovocyту I. řádu obklopených jednou vrstvou folikulárních buněk. S nástupem puberty se primární folikuly mění na sekundární folikuly. Sekundární folikuly rostou a mezi jeho folikulárními buňkami se objeví štěrbin, vyplněné mokem. Štěrbin se slévají a postupně vytvoří jednotnou dutinu s mokem - měchýřkovitý folikul. Dalším zvětšováním ovocyту I. řádu se měchýřkovitý folikul změní na Graafův folikul. Vaječník nemá zvláštní vývod a vaječné buňky se z něj uvolňují ovulací. Po ovulaci se na vaječníku v místě prasklého folikulu vyvine žluté tělísko (Marvan et al. 2007).

Hormonální stimulací je možné dosáhnout u krávy současného dozrání a ovulace většího množství folikulů. Při této superovulaci může jedna kráva uvolnit 10 - 30 vajíček. Této metody se využívá pro získání materiálu pro potřeby transferu embryí (Marvan et al. 2007).

3.2 Vejcovod

Vejcovod je úzká párová trubice. Je uložen mezi vaječníkem a dělohou. Po ovulaci zachycuje a odvádí vajíčka do dělohy. Ve vejcovodu vajíčka zůstanou několik dní, dochází zde k jejich oplození a k vývoji zygoty. U krávy je vejcovod zhruba 20 - 30 cm dlouhý. Je zprohýbaný, takže jeho začátek i konec jsou blízko u sebe. Stěna vejcovodu se skládá z vnějšího serózního obalu, střední svalové a vnitřní slizniční vrstvy (Červený 2011).

3.3 Děloha

Děloha je dutý orgán, ve kterém se vyvíjí a placentou se vyživuje zárodek. Děloha se skládá ze dvou rohů děložních, těla děložního a krčku děložního. Děloha je umístěna v břišní dutině, částečně i v pánvi. Zde se nachází děložní krček. Závěs dělohy tvoří mezometrium (Červený 2011).

U krávy je děložní tělo malý úsek dělohy (např. oproti klisně). Děložní krček tvoří bariéru mezi dutinou dělohy a dutinou pochvy. Děložní krček obsahuje slizniční řasy a hustý hlen. Tímto se tvoří bariéra proti vstupu infekce z pochvy do dělohy. Otevírá se pouze během říje, v době přípravy na porod a během porodu. Děložní rohy jsou dva, pravý a levý. U krav se jedná o spirálovité trubice (Červený 2011).

Stěnu dělohy tvoří na vnější straně seróza, hlouběji svalovina a v dutině dělohy slizniční výstelka - endometrium. U krav tvoří endometrium vyvýšené hrboly - karunkuly. Ty se v době

březosti zvětšují a slouží k upevnění placenty (Červený 2011).

3.4 Pochva

Je podélně uložena v pánevní dutině a slouží k páření. U krávy dosahuje délky okolo 20 cm. Její stěna je pružná a skládá se ze sliznice, svaloviny a serózy. Sliznice pochvy je pokryta vrstevnatým dlaždicovým epitelem a je bez žláz. Na pochvu navazuje poševní předsíň, která z vnější strany přechází ve vulvu (Marvan et al. 2007).

3.5 Poševní předsíň

Poševní předsíň je pokračováním pochvy. Délka poševní předsíně u krav je asi 10 cm. Ústí zde močová trubice. U jalovic je na rozhraní s pochvou panenská blána (Sláma et al. 2015).

3.6 Vulva

Vulvu tvoří dva stydké pysky, které ohraničují stydkou šterbinu. Ve ventrální spojnici stydkých pysků je ukryt poštváček (Marvan et al. 2007).

Poštváček je vývojový zbytek po základu penisu (Sova et al. 1990). Poštváček obsahuje párové topořivé těleso (Červený 2011).

3.7 Zásobení pohlavních orgánů krví

Vaječníky, vejcovody a zadní část děložních rohů zásobuje párová vaječnicková tepna. Děložní rohy a tělo zásobuje děložní tepna. Krev pro děložní krček, pochvu a poševní předsíň přivádí poševní tepna, pro vulvu krev přivádí větve hrázkové tepny. Odvod odkysličené krve opatřují stejnojmenné žíly, které doprovázejí tepny (Marvan et al. 2007).

3.8 Inervace reprodukčního traktu

Jak motorickou, tak i senzitivní inervaci zajišťují stydký a kaudální konečnickový nerv. Od pánevních nervů vedou autonomní parasympatická vlákna, sympatická vlákna pochází od podbřiškového nervu (Marvan et al. 2007).

4 Reprodukční cyklus krávy

Proces rozmnožování je charakteristickou funkcí pohlavních orgánů samic. Reprodukční cyklus se skládá ze tří fází. Jedná se o prerreprodukční, reprodukční a postreprodukční periodu (Sova et al. 1990).

4.1 Prerreprodukční perioda

Prerreprodukční perioda je období od narození po dosažení pohlavní dospělosti. Pod vlivem hypofyzárních gonadotropinů v nich u jaloviček rostou folikuly na vaječnicích. Další fází v tomto cyklu je formování a pravidelný nástup pohlavního cyklu a následná pohlavní zralost jalovičky (Sova et al. 1990).

4.2 Reprodukční perioda

V této periodě dochází ke komplexu změn, které po dosažení pohlavní dospělosti postihují celý organismus samice. Nejvýraznějším projevem pohlavního cyklu je říje. V pravidelných intervalech vznikají změny na dalších částech reprodukčního traktu. Soubor změn na vaječnicích se nazývá ovariální cyklus. Prostřednictvím estrogenů a progesteronu (pohlavních hormonů) se periodické změny projevují i na dalších pohlavních orgánech - projevuje se vaječnickový, děložní, vejcovodový a poševní cyklus (Sova et al. 1990).

4.2.1 Vaječnickový cyklus

Vaječnickový cyklus má dvě fáze, folikulární a luteální. Folikulární fáze začíná 18. den předchozího pohlavního cyklu plemence a končí ovulací. Po ovulaci nastupuje luteální fáze (Marvan et al. 2007).

Po ovulaci se na místě prasklého Graafova folikulu vyvine žluté tělísko. Růst žlutého tělíska (proliferace) trvá u krávy asi 7 dnů. Žluté tělísko u krávy vyčnívá nad povrch vaječnicků. Pokud nedojde k oplození, žluté tělísko zanikne. U krávy se jedná o 13. - 14. den po ovulaci. Pokud dojde k oplození, žluté tělísko se vyvíjí dále a zůstává aktivní téměř po celou dobu gravidity. Žluté tělísko produkuje progesteron (Sova et al. 1990).

4.2.2 Děložní cyklus

Během tohoto cyklu se vytváří vhodné prostředí k výživě oplozeného vajíčka a k přípravě sliznice dělohy pro jeho uhnízdění (Sova et al. 1990).

Děložní cyklus má proliferační fázi, sekreční fázi a fázi regrese. Proliferační fáze zahrnuje u krávy 19., 20. a 21. den předcházejícího a 1. den následujícího pohlavního cyklu. V této fázi se zvětšuje objem dělohy a děložní sliznice zduří. Sekreční fáze trvá 2. - 12. den říjového cyklu. V sekreční fázi dochází k uvolnění velkého množství sekretu z děložních žlázek. Tím se vytvářejí

vhodné podmínky pro uhníždění oplozeného vajíčka. Nedojde - li k oplození, přichází fáze regrese. Tato fáze zahrnuje 13. - 18. den říjového cyklu. Na děloze probíhají regresivní změny. Endometrium se vrací do původního stavu. Ustává sekrece žláz, snižuje se vrstva epitelu endometria a ustupuje překrvení sliznice (Marvan et al. 2007).

4.2.3 Vejcovodový cyklus

Jedná se o cyklické změny na sliznici a na žlázkách vejcovodů. Tyto změny jsou způsobeny vlivem vaječnickových hormonů (Marvan et al. 2007).

4.2.4 Poševní cyklus

Sliznici pochvy pokrývá vrstevnatý dlaždicový epitel. Ten podléhá v průběhu cyklu periodickým změnám. Těmto změnám se souhrnně říká poševní cyklus. Epitel pochvy se před říjí ztlušťuje, v období říje rohovatí a odlupuje vrchní vrstvy a po říjí se vrací do původního stavu (Marvan et al. 2007).

4.3 Postreprodukční perioda

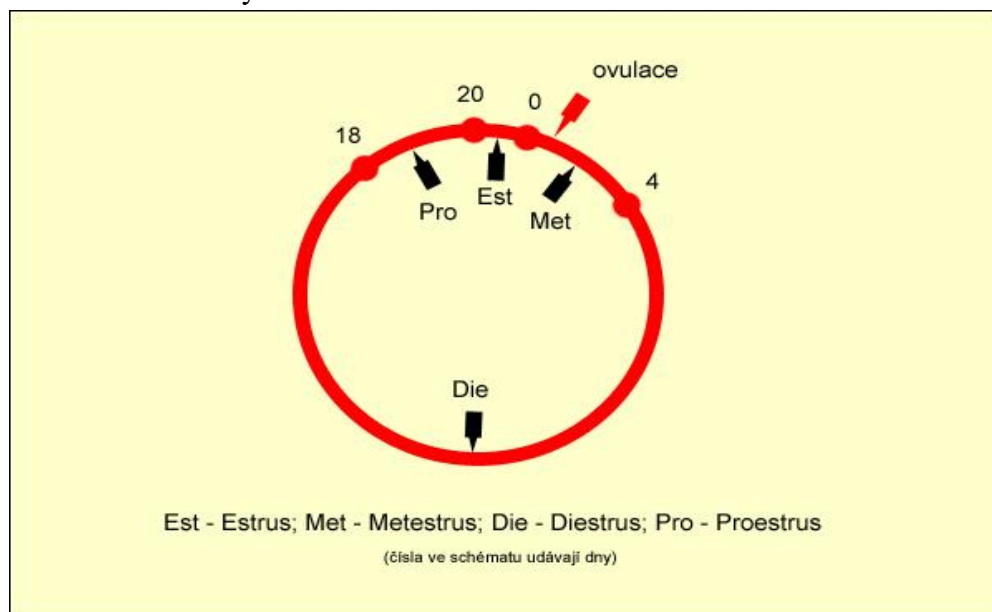
Postreprodukční perioda je charakterizována zánikem generativní funkce ovarií. U většiny druhů domácích zvířat nebývá zpravidla dosažena, jelikož samice jsou z chovu vesměs z ekonomických důvodů vyřazovány po ukončení produkční periody (Jagoš et al. 1985).

5 Fáze pohlavního cyklu

Kráva patří k polyestrickým zvířatům. Pohlavní cyklus je řízen hormonálně a u krávy trvá tři týdny (Marvan et al. 2007). Podle Coufalíka (2013) je minimální délka tohoto cyklu 19 dní a maximální 24 dní.

Pohlavní cyklus se dělí na 4 fáze. Proestrus, estrus, metestrus, diestrus (viz Obr. 1). Doba vhodná pro zapuštění (inseminaci) je v druhé polovině říje (Marvan et al. 2007).

Obr. 1: Pohlavní cyklus krav



Zdroj: Agropress (2020)

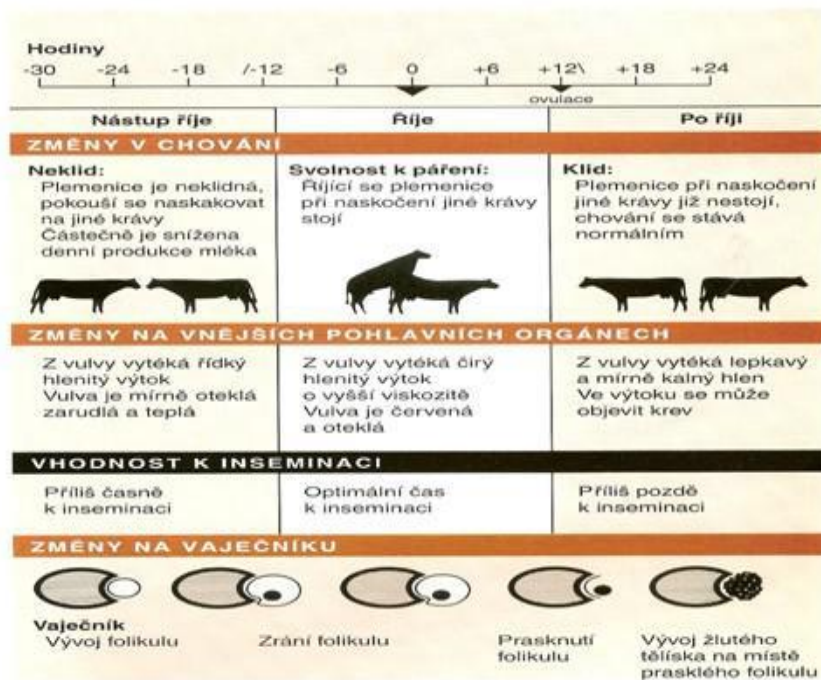
5.1 Proestrus

Předříjová fáze trvá většinou tři dny. U krávy se jedná o 19., 20. a 21. den cyklu (Marvan et al. 2007). Během proestru začíná pod vlivem FSH dozrávat ve vaječniku folikul. Rostoucí folikuly produkují estrogenní hormony. Estrogeny působí na zvýšení prokrvení pohlavní soustavy a také zesílení děložní sliznice. Rozšiřují se v ní žlázy, rozrůstají se a děložní sliznice tloustne. Samice je v této době vyhledávána samci, není ale ochotná se pářit a odhání je (Chmelíková et al. 2015).

5.2 Estrus

Estrus je období vlastní říje trvající 12 - 36 hodin. Zahrnuje 1. a 2. den pohlavního cyklu. Na vaječniku zraje terciární folikul, v děloze vrcholí nárůst sliznice. Kanál děložního krčku se otevírá, z pochvy vytéká hustý hlen. Vrchní vrstva epitelu v pochvě rohovatí a odlupuje se. Pohlavní ústrojí se překrývá. Díky tomu se zduří a zrudnou stydké pysky. Nejdůležitější jev v této fázi je ovulace. K ní dojde za 6 - 16 hodin po odeznění zevních příznaků říje (Marvan et al. 2007). Coufalík (2013) tvrdí, že ovulace následuje již 8 hodin po vymizení ochoty k páření. Říjící se plemence je neklidná, přestává žrát, přešlapuje, očichává sousední zvířata, nebo se o ně tře tělem, později na ně i skáče. V optimálním období říje stojí klidně a dostavuje se u ní ochota k páření.

Obr. 2: Normální průběh říje a typické projevy říje



Zdroj: Burdych et al. (2004)

5.3 Metestrus

V metestru se zvíře uklidňuje. Tato fáze nastává po říji a trvá 4 dny, tj. 3. - 6. den cyklu (Marvan et al. 2007). V místě ovulovaného folikulu se nejprve vytváří tzv. hemoragické tělísko, později tělísko žluté, které syntetizuje progesteron. Postupně se děložní krček uzavírá. Samice už není ochotná pářit se a samce odhání (Chmelíková et al. 2015).

5.4 Diestrus

Diestrus je meziříjové období. Trvá většinou 12 dnů, tj. 7. - 18. den cyklu. Během této fáze se na vaječníku zvětšuje žluté tělísko. Pokud nedošlo k oplození vajíčka, žluté tělísko zaniká vlivem prostaglandinu F2alfa a na vaječníku po něm zůstane jen skvrna. Do 12. dne je děložní sliznice ve fázi sekrece. V případě neoplození vajíčka následuje fáze regrese. Pokud dojde k oplození vajíčka, diestrus přechází v březost. V případě nezabřeznutí nastupuje po diestru u krav znovu proestrus (Marvan et al. 2007).

5.5. Hormonální činnost během cyklů

K činnosti pohlavních cyklů je potřeba hormonálního řízení. Průběh pohlavního cyklu ovlivňuje hlavně folikulostimulační hormon (FSH), luteinizační hormon (LH), luteotropní hormon (LTH), progesteron a estrogeny (Sova et al. 1990).

5.5.1 Folikulostimulační hormon (FSH)

FSH secernují gonadotropní buňky adenohipofýzy. Sekrece FSH je stimulována hypotalamem prostřednictvím gonadotropiny uvolňujícího hormonu (GnRH). Zvyšující se koncentrace estrogenů má za následek zvyšující se uvolňování FSH. Zvyšující se koncentrace progesteronu způsobí pokles koncentrace FSH (Reece 2009).

FSH řídí růst a zrání Graafova folikulu. Působení FSH převládá v proestru (Jelínek & Koudela 2003)

5.5.2 Luteinizační hormon (LH)

LH secernují gonadotropní buňky adenohipofýzy. Uvolňování LH z adenohipofýzy je řízeno řídicími hormony z hypotalamu. Sekrece LH je stimulována hypotalamem prostřednictvím gonadotropiny uvolňujícího hormonu (GnRH). Zvyšující se koncentrace estrogenů má za následek zvyšující se uvolňování LH. Zvyšující se koncentrace progesteronu způsobí pokles koncentrace LH. Vzestup sekrece LH nastává před ovulací (Reece 2009).

LH zvyšuje svoji hladinu v estru. To spustí ovulaci. LH ovlivňuje dozrávání Graafova folikulu, růst a vývin žlutého tělíska (Sova et al. 1990).

5.5.3 Luteotropní hormon (LTH)

LTH je secernován mamotropními buňkami adenohipofýzy. Spolu s dalšími hormony (jako je růstový hormon, estradiol, progesteron) se podílí na ztluštění a větvení kanálek v mléčné žláze krav. Sekrece LTH se zvyšuje během dojení (Reece 2009).

5.5.4 Progesteron

Progesteron je hormon žlutého tělíska. Žluté tělísko u skotu přetrvává celou dobu březosti. Hormon progesteron je pravděpodobně produkován i placentou. Tento hormon brání zrání dalších folikulů a zamezuje nástupu říje a ovulace. Zároveň progesteron činí dělohu necitlivou vůči účinku oxytocinu. V poslední třetině březosti žluté tělísko postupně zaniká. Po vyprchání účinků progesteronu nastupuje porod. Žluté tělísko vznikne, i když nedojde k oplození vajíčka. V tomto případě se na vaječníku vyvíjí tzv. periodické žluté tělísko. U krávy jeho růst trvá 7 - 9 dní, 11. den po ovulaci podlehne involuci. Tím dojde i k postupnému útlumu progesteronu. Po odeznění účinků progesteronu nastupuje proestrus (Marvan et al. 2007).

5.5.5 Estrogeny

Estrogeny vyvolávají příznaky říje. Tyto hormony se tvoří ve folikulech, které se nacházejí ve vaječnících. Jejich funkcí je stimulace růstu vývodních pohlavních cest, podílí se na tvorbě sekundárních pohlavních znaků, stimulují růst a vývoj mléčné žlázy. Během březosti společně s progesteronem vznikají v placentě, kde zajišťují normální průběh březosti a nástup porodu (Frandsen et al. 2009).

6 Plemenitba

V dojených stádech se převážně využívá inseminace krav. V chovech masných krav se většinou aplikuje přirozená plemenitba kombinovaná s inseminací. Inseminace se provádí ve šlechtitelských chovech, kde je cílem produkovat plemenné býky a jalovice (Louda 2001).

6.1 Detekce říje

Jedním z hlavních důvodů špatné plodnosti ve stádě dojnic je neúčinná detekce říje (Eerdenburg et al. 2002). Vyhledávání říje ve stádě krav je základem úspěchu a prosperity každého chovu. Důležité je správné stanovení způsobu detekce říje pro využití v konkrétním stádě a výběr zkušeného zootechnika, jehož pracovní náplní je i úzká spolupráce s inseminačním technikem a veterinárním lékařem a ošetřovateli (Louda et al. 2008).

U hospodářských zvířat rozpoznání říje souvisí s ekonomikou. Proběhne - li říje a samice nezabřezne (přeběhne se), přichází chovatel o finanční prostředky potřebné na krmení během neproduktivních krmných dní. Připočteme-li cenu telat, která se v důsledku přeběhnutí nenarodila, není konečná ztráta malá (Chmelíková et al. 2015).

Mezi hlavní důvody problémů s detekcí říje patří variabilita délky estrálního cyklu, častá krátkodobost příznaků říje, počátek říje v noci, individualita projevů říje, vazné ustájení a malý počet ošetřovatelů k počtu krav (Valíčková 2006). V poslední době se ukázalo, že krávy samotné přispívají z velké části k nízké míře detekce. Krávy, které ovulovaly 0 až 24 hodin po umělé inseminaci, měly třikrát více projevů estrálního chování ve srovnání s těmi, které ovulovaly 24 až 48 hodin po inseminaci. Ovulace více než 48 hodin po inseminaci vedla k březosti pouze u 15% krav (Eerdenburg et al. 2002)

K detekci říje se využívá vizuální sledování, arborizace cervikálního hlenu, stanovení progesteronu v mléce, tlakové detektory, detektory elektrického odporu vaginální sliznice nebo pedometry (Louda et al. 2008). Ke sledování pohybové aktivity, jež je doprovodným příznakem říje, slouží aktivitmetry (Pařilová 2007).

6.1.1 Vizuální sledování

Vizuální sledování představuje základní metodu detekce říje. Pozoruje se a zapisuje se chování indikující říji. Pozorování provádí školené osoby. Projevy říje trvají krátce, proto se sledování provádí během dne několikrát a každé trvá 20 - 30 minut (Valíčková 2006).

Eerdenburg et al. (1996) uvádí, že dvě pozorování denně v délce 30 minut zajistí 74% účinnost detekce říje a 100% její přesnost. Čas pozorování během dne se ukázal jako velmi důležitý. Pozorování před dojením poskytla nižší míru detekce než pozorování po dojení a krmení. Eerdenburg et al. (1996) zjistil, že pozorování plemenic dvanáctkrát za den umožní dosáhnout míry detekce 100 %. Při méně častém sledování krav chovateli zaznamenali Liu & Spahr (1993) 58% úspěšnosti detekce říje.

6.1.2 Arborizace

Arborizace (krystalizace) poševního hlenu se zjišťuje mikroskopickým pozorováním roztěru hlenu. Postačí mikroskop, který umožní zvětšení 100-120ti násobné. Odběr poševního hlenu se provádí sterilní pipetou z děložního krčku (Louda et al. 2008). Kaprad'ovitá krystalizace v testu arborizace ukazuje na optimální dobu pro inseminaci (Ježková et al. 2008).

6.1.3 Stanovení hladiny progesteronu v mléce

Jedná se o laboratorní metodu, která stanovuje koncentraci progesteronu v mléce. Během říje je hladina progesteronu nulová (Louda 2001). Podle Burdycha & Všeťčky (2004) je možno použít progesteronový test jako kontrolu při vyhledávání říjí. Progesteronový test dokáže určit tiché říje, fázi říje ale určit nedokáže.

6.1.4 Použití tlakových detektorů

Tlakové detektory se lepí na zád' samic, které jsou určeny k zapuštění. Plemenice v říji na sebe nechá skákat jiné samice. Ty potom působí tlakem na detektor, který ze zásobníku vytlačí barvivo. Tím se zvíře označí a může být při kontrole označeno jako plemenice v říji. Podle podmínek ustájení je úspěšnost detekce mezi 90 – 95 % (Říha 1996). Může se ale stát, že si kráva barvu setře. K tomu dochází při větším počtu krav v říji, nebo při drbání a olizování. Setřená barva pak může způsobit chyby při detekci říje (Lehrer et al. 1992).

6.1.5 Detekce elektrického odporu vaginální sliznice

Podle Řezáče (2008) se měření elektrického odporu poševního hlenu během cyklu ukázalo jako dobrá metoda pro odhalení říje, neboť silně koreluje s říjovým cyklem. Podle jeho studie cysty a záněty způsobují pokles elektrického odporu.

Podle studie Ahmeda et al. (2018) se hodnota elektrického odporu vaginální sliznice u březích krav pohybovala od 163,3 do 263,3 Ω a u nezabřezlých krav od 153,3 do 280,0 Ω .

6.1.6 Použití pedometrů a aktivitmetrů

Momentálně jsou pedometry nejpoužívanější metodou pro zjišťování údajů o říji a pro určení doby inseminace. S použitím pedometru je úspěšnost detekce říje 90 – 95 % (Louda et al. 2008). Podle Roelofse et al. (2005) mohou pedometry přesně detekovat estry a jeví se jako slibný nástroj pro predikci ovulace. Díky tomu by mohly být nástrojem pro zlepšení míry oplodnění. Pokud je využití pedometrů optimální, dá se díky této metodě detekovat nejenom říje, ale v některých případech i výskyt cyst, zdravotní problémy v puerperiu a jiná onemocnění (Hort 2009).

Aktivitmetry jsou také významným pomocníkem při řízení reprodukce ve stádě. Z aktivitmetrů se přes anténu umístěnou ve stáji v pravidelných intervalech odečítají potřebné informace (Pařilová 2007). Změna chování je důležitým kritériem pro hodnocení zdraví zvířat.

Parametry změn chování zvířat (hlavně ohledně stání a žraní), poskytnuté aktivimetry, lze použít k včasnému varování před onemocněním. Aktivimetry sledují například dobu ležení, jejíž prodloužení souvisí s bolestivými lézemi paznehtů. Tím dochází k detekci kulhání (Alsaod et al. 2015).

6.1.7 Protokoly synchronizující ovulaci

Protokoly synchronizující ovulaci slouží k umělému vyvolání říje, které umožní provedení inseminace. Tyto metody jsou založeny na aplikaci hormonů. Mezi synchronizační metody se řadí ovsynch a jeho modifikace jako je double - ovsynch, cosynch, presynch a resynch (Králová & Šichtař 2014).

Ovsynch je biotechnická metoda zaměřená na zjednodušení procesu vyhledávání říje a připuštění (inseminace). Cílem je snížit chyby při vyhledávání nevýrazných říjí u plemenic a dosáhnout lepšího zabřezávání. Pokud přes zpřesnění vyhledávání říjí nedojde k zlepšení a ani není zjištěno onemocnění reprodukčního traktu, lze doporučit aplikaci hormonálního ošetření metodou ovsynch (Louda et al. 2008). Ovsynch dává nejlepší výsledky, pokud se použije pro celé stádo. Tato strategie umožňuje inseminaci všech krav v podobném období po porodu a zlepšení míry zabřeznutí ve stádě. Pokud se používá pouze pro vybrané problematické krávy, reprodukční výkon stáda se nezlepší. Hlavní výhodou hormonálních programů, jako je ovsynch, je snížení počtu nedetekovaných krav, které by mohly být potenciálně inseminovány a zabřezly by (Nowicki et al. 2017).

Double-ovsynch protokol se využívá pro zlepšení cyklicity u neovulujících krav. Tento protokol spočívá v aplikaci GnRH, sedm dní po ní následuje aplikace PGF2 α (prostaglandin F2 alfa je hormon zodpovědný za zánik žlutého tělíska) a tři dny poté opět aplikace GnRH. Po sedmi dnech od druhé aplikace GnRH se zahájí klasický ovsynch protokol. Tento postup je vhodný i pro první inseminaci po porodu (Králová & Šichtař 2014). Cosynch vznikl modifikací ovsynchu. Snahou bylo zjednodušit manipulaci se zvířaty. Z tohoto důvodu se poslední aplikace hormonů GnRH podává společně s inseminací (Králová & Šichtař 2014).

Presynchronizace je metoda vyvinutá pro preciznější manipulaci s ovariální dynamikou krav. Tato metoda zvyšuje pozitivní odpověď ovarií na první podání GnRH. Díky tomu se získají zvířata v ideální fázi folikulárního vývoje (to znamená přítomnost jednoho funkčního, zralého dominantního folikulu na ovariu), potřebné pro ovsynch (Králová & Šichtař 2014).

Pro případ, kdy plemence nezabřezne, byly vyvinuty postupy tzv. resynchronizace, aby ji bylo možné co nejdříve inseminovat. Resynchronizace spočívá v aplikaci PGF2 α nebo GnRH (Králová & Šichtař 2014).

6.2 Metody plemenitby

Mezi metody plemenitby patří přirozená plemenitba, inseminace a embryotransfer (Sova 1990).

6.2.1 Přírozená plemenitba

Jedná se o základní způsob zajištění reprodukce ve stádech masného skotu. Dnes se přírozená plemenitba používá i v dojených stádech. Pouští se mladí licencovaní býci na krávy, které se přebíhají. Plemenná hodnota takto počatých telat je nízká, přínosem je ale udržení plemence v chovu (Louda et al 2008). V praxi se často kombinuje přírozená plemenitba s inseminací. Po inseminaci se použije přírozená plemenitba, která slouží k zabřeznutí plemenic nezabřezlých po inseminaci. Tím se zvyšuje procento oplozených samic (Zahrádková 2009). Inseminaci kombinovanou s přírozenou plemenitbou využívají hlavně chovatelé, kteří produkují plemenný materiál u čistokrevných plemen (Louda et al. 2008).

Býk může působit ve stejném stádě maximálně dvě připouštěcí sezóny. Pokud chovatel chce býka nechat ve stádě déle, musí oddělit dcery plemenného býka, aby nedocházelo k příbuzenské plemenitbě (Louda et al. 2007).

V českých chovech je aplikováno většinou zimní telení v období od ledna do března (Nová et al. 2002). Aby se telata rodila v zimě, je třeba býka přidat do stáda od března do konce června (Ducháček & Beran 2010).

6.2.2 Inseminace

V chovech dojených krav se v drtivé většině případů používá inseminace. Inseminace patří mezi nejúčinnější šlechtitelská opatření ve stádě. Vývoj stáda je možno ovlivnit výběrem spermatu býků (Louda et al. 2008).

Mezi přednosti inseminace patří možnost využívat býky prověřené kontrolou dědičnosti, možnost využívat větší počet špičkových plemeníků odpadnutí nutnosti držení plemeníků v podniku, snížení požadavků na počet býků pro přírozenou plemenitbu, možnost využití přenosu embryí, využití i pro malá užitková stáda, zrychlení zlepšení genetické úrovně stáda (Bouška et al. 2006).

Důležité je zvolit správný čas inseminace. Ten nastává v okamžiku, kdy se kráva přestává říjet. V praxi nedochází ke sledování krav po celý čas. Krávy, které se říjí ještě další den ráno, se inseminují podruhé (Louda 2001)

Před aplikací se dávka zmrazeného spermatu se rozpustí ve vodě o teplotě 38 - 40 °C po dobu 10 – 20s. Pak je nutné dávku ihned použít (Bouška et al. 2006).

6.2.3 Embryotransfer

Embryotransfer je metoda přenosu jednoho nebo více embryí z reprodukčního traktu dárcovské plemence do reprodukčního traktu jedné nebo více příjemkyň. Embrya lze také vytvořit v laboratoři pomocí oplodnění in vitro nebo pomocí klonování (Troxel 2007).

Převod embryí u skotu nedávno získal značnou popularitu jak u krav s tržní produkcí mléka, tak u stád masného skotu. Většina použitelných technologií přenosu embryí byla vyvinuta v 70. a 80. letech minulého století. Historie konceptu sahá ale mnohem dále do minulosti. Převod embryí jako první provedl a zaznamenal Walter Heape v roce 1890 (Troxel 2007).

Každá kráva může potenciálně vyprodukovat 150 000 vajíček a každý býk produkuje

miliardy spermií. Při přirozené plemenitbě je realizován jen zlomek reprodukčního potenciálu. Průměrný býk použitý v přirozené plemenitbě bude mít 15 až 50 telat ročně a průměrná kráva bude mít jedno tele za rok. Inseminace umožňuje využít obrovské množství spermií produkovaných geneticky hodnotným býkem. Reprodukční potenciál plemence byl i tak do značné míry nevyužit. Přenos embryí je technika, která může výrazně zvýšit počet potomků geneticky kvalitních krav (Troxel 2007).

Mezi fáze přenosu embryí patří výběr dárkyň, jejich superovulace a inseminace, odběr embryí, hodnocení embryí, výběr a příprava příjemkyň a vložení embryí (Troxel 2007). Při produkci embryí in vitro jde o nechirurgický výplach neoplozených oocytů a jejich následné oplození a kultivaci mimo tělo dárkyň. Podle Coufalíka (2013) se hlavně z důvodu velké ekonomické náročnosti tato metoda netěší velké oblibě mezi chovateli. Podle Jedličky (2019) se ale metody produkce embryí v systému in vitro dostávají postupně do popředí.

Míra zabřeznutí po embryotransferu se pohybuje mezi šedesáti až sedmdesáti procenty při použití čerstvých embryí a mezi a padesáti až šedesáti procenty při použití zmražených embryí (Troxel 2007).

Minimální náklady na embryotransfer u krav činí 250 USD za jednu březost. Tyto náklady nezahrnují náklady na superovulaci a sperma, registraci, přenos embryí certifikáty a krevní typizaci dárcovských krav. Z tohoto důvodu je nutné, aby jedno tele vzniklé pomocí embryotransferu mělo tržní hodnotu vyšší o 1 500 USD 2 000 USD než ostatní přirozeně počatá telata (Troxel 2007).

7 Březost krav

Březost značí období od posledního zapuštění (inseminace) do porodu telete (Doležel et al. 2000). Dle Loudy et al. (2008) trvá březost 279 - 290 dní.

7.1. Metody zjišťování březosti krav

Včasné a přesné zjišťování výsledků zabřezávání zapuštěných krav je nezbytnou podmínkou úspěšného managementu ve stádě. Plemenci, u které se kolem 21. dne neprojeví říje, lze považovat pravděpodobně za zabřezlou. Toto zjištění musí být v dalších, alespoň dvou cyklech pečlivě ověřováno. Důvodem pro opakované ověřování pravděpodobného zabřeznutí plemence jsou velmi křehké vazby mezi uhnizďujícím se embryem, fyziologickým stavem pohlavního ústrojí a hormonální aktivitou funkčního žlutého tělíska vylučujícího progesteron. Významně se na procesu zabřeznutí podílí úroveň zootechnického managementu v období před a po porodu, průběh první fáze laktace, dále pak zdravotní stav a konstituce dané plemence (Louda et al. 2008).

Včasné zjištění březosti je pro chovatele důležité zejména z ekonomického hlediska. Diagnostiku březosti lze rozdělit na přímou, za využití klinického vyšetření samice, a na nepřímou, pomocí laboratorního vyšetření. Mezi zevní přímé metody detekce březosti se řadí sledování změny pohlavního chování samice, tvar břicha, změny na mléčné žláze, vyšetření zevního pohlavního ústrojí a přes stěnu břišní vyšetření dělohy a plodu. Je možné také přímé vnitřní vyšetření, které se provádí buď přes pochvu anebo přes konečník březí samice. K diagnostice se používá i ultrazvuk nebo rentgen. Nepřímá diagnostika březosti probíhá pomocí laboratorního vyšetření tělních tekutin anebo tkání (Tůmová 2015). Jedná se o stanovení progesteronu v mléce, nebo krvi (Louda et al. 2008).

7.1.1. Rektální ověřování březosti

Rektální vyšetření poskytuje spolehlivé výsledky již od 40. dne od inseminace krávy, u prvnicek dříve. S postupem gravidity roste plod i jeho obaly. Děloha zvětšuje svůj objem i hmotnost. Snižuje se napětí děložní stěny a děloha sestupuje do břišní dutiny. U skotu k tomu dochází kolem 70. dne březosti. Diagnostika březosti u skotu se musí provést nejpozději do konce čtvrtého měsíce. Později už se děloha nachází příliš nízko v dutině břišní. Děloha březí krávy je na pohmat hebká, volná a vláčná, s přelévající se tekutinou. Asymetrie děložních rohů je způsobena vývojem plodu v jednom děložním rohu. Jistotu, že je samice březí, získáme nahmatáním plodových obalů, placentomů a plodu. Za čtyři týdny po oplození je možné rozpoznat amniový obal, 40. den i alantochorion, 50. den plod a jeho jednotlivé části od konce třetího měsíce. 75. den od inseminace je možné zaznamenat přítomnost placentomů, což jsou útvary vzniklé spojením karunkulů děložní sliznice a kotyledonů choria (Tůmová 2015). Podle Loudy et al. (2008) je délka zárodku koncem 3. měsíce březosti 12-15 cm. V této fázi březosti je zabřezlý děložní roh 3 - 5krát větší než jalový.

7.1.2 Sonografické vyšetření

Sonografické vyšetření se používá po 14 - 30 dnech k ověření březosti. Sonografie se používá k prevenci problémové reprodukce (Louda et al. 2008). Jedinečnost metody spočívá v tom, že výsledky jsou známy ihned, jsou objektivní a mohou být dokumentovány - fotografií nebo vizuálně na obrazovce. Tekutiny ultrazvukové vlny neodrážejí a na záznamu se zobrazí černě. Tkáně, které ultrazvukové vlny odrážejí, jsou znázorněny šedými odstíny (Louda et al. 2007).

7.1.3 Stanovení progesteronu v krvi a mléce

Dle Loudy et al. (2008) se vyšetření provádí mezi 23 - 27 dnem po připouštění nebo inseminaci. Podle Jokla & Procházky (1990) se odebírají 2 - 4 vzorky mléka (zhruba po 2 ml). Vzorky se odesílají do laboratoře, kde se stanoví malá množství progesteronu (v ng). Většina březích krav má koncentraci progesteronu v krvi vyšší než 3,0 ng/ml (Jokl & Procházka 1990).

7.1.4 Test nepřeběhlých plemenic

Test nepřeběhlých plemenic (NRT) - udává procento březích plemenic po první inseminaci nejčastěji k 30., 60., 90., příp. 120. dni po zapuštění. Při hodnotě pod 60 %, dochází k poruchám plodnosti. Výpočet lze provést podle následujícího vzorce (Louda et al. 2008):

$$\text{NRT} = \frac{\text{počet nepřeběhlých plemenic}}{\text{počet prvních inseminací}} \times 100$$

(Louda et al. 2008)

7.2 Ukazatelé reprodukce

Dle Loudy et al. (2008) je plodnost základní biologická a užitková vlastnost skotu. Plodnost

ovlivňuje rozhodujícím způsobem jak masnou, tak mléčnou užitkovost skotu. Nástup laktace je podmíněn otelením dojnice a obnovení stáda dojníc odchováním březí jalovice. Obdobně produkce jatečného skotu je možná po získání telete od březí plemenice nebo vyřazené krávy ze základního stáda za otelenou jalovici. V důsledku toho plodnost významným způsobem ovlivňuje ekonomiku chovu.

Burdych & Všetečka (2004) uvádí, že chov skotu již delší dobu vykazuje zhoršující se ukazatele reprodukce. Dobrá reprodukce je dána schopností samice dát každý rok jedno zdravé tele. Dle Boušky et al. (2006) souvisí snížení tržeb a zvýšení nákladů s prodloužením servis periody a mezidobím.

Mezi ukazatele reprodukce patří mezidobí, inseminační interval, servis perioda, inseminační index, natalita a interinseminační interval (Louda et al. 2008).

7.2.1 Mezidobí (MD)

Vyjadřuje délku doby mezi dvěma porody. Délku mezidobí do 365 - 400 dnů lze považovat za výbornou až průměrnou (Louda et al. 2008). Průměrná délka mezidobí byla v roce 2018 v ČR 397 dnů. To znamená, že se průměrná délka mezidobí oproti předchozím letům mírně zkrátila (Kvapilík et al. 2019).

7.2.2 Inseminační interval

Inseminační interval udává počet dnů od otelení do první inseminace (Bouška et al. 2006). Minimálně 30 dní po otelení trvá, aby se reprodukční soustava plemenice navrátila do normálního stavu (Jelínek & Koudela 2003). Délka intervalu se pohybuje od 35 do 42 dnů, u vysokoužitkových krav bývá i delší. Délka intervalu v průměrných chovech nad 60 dnů je nevyhovující (Louda et al. 2008). V České republice si inseminační interval v jednotlivých letech udržuje podobnou délku. Délka tohoto intervalu byla v roce 2018 74,5 dnů. V roce 2017 to bylo 73,7 dnů a v roce 2016 74,2 dnů (Kvapilík et al. 2019).

7.2.3 Servis perioda (SP)

Udává počet dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemenice zabřezla (Frelich et al. 2001). Délka servis periody by se měla pohybovat mezi 80 až 90 dny (Večeřová 2001). Průměrná délka SP byla v roce 2018 v ČR 116,5 dnů. Od roku 2016 se délka SP nemění (Kvapilík et al. 2019).

7.2.4 Inseminační index

Udává počet inseminací potřebných k zabřeznutí. Velké narušení plodnosti značí index větší než 2,0 (Doležel 2002). Podle Loudy et al. (2008) platí, že čím je inseminační index nižší, tím je ekonomika zapouštění lepší. Inseminační index ovlivňuje i kondice krav. Pokud má kráva index bodování tělesné kondice podle Fergusona kolem 3, je inseminační index nízký (Jaškowski &

Twardoń 2002).

7.2.5 Natalita

Natalitu můžeme rozdělit na čistou a hrubou. Čistá natalita udává počet živě narozených telat na sto krav. Tento ukazatel vyjadřuje úroveň reprodukce i kvalitu odchovu telat ve stádě. Hrubá natalita udává počet všech narozených telat na sto krav (Agropress 2018). Hodnota 75 a více ukazuje na dobrou natalitu (Hofírek 2009).

7.2.6. Interinsemináčn  interval

Interinsemináčn  interval je definován časem mezi dvěma inseminacemi. Optim ln  interinsemináčn  interval by měl být 21 dn . Tato ide ln  délka se shoduje s fyziologickou délkou r jov ho cyklu. Ten je u skotu pr m rn  21 dn . Vyhovující interval je v rozmezí 17 – 25 dn . Hodnoty mimo uveden  interval většinou ukazují na nějakou reprodukcn  poruchu nebo na špatnou detekci ráje (Agropress 2018).

8 Porod

Fyziologick  proces, kdy je zral  plod vypuzen pohlavními cestami z dělohy pomocí stahů d lohn  svaloviny a b ršn ho lisu, se nazývá porod. Na tomto procesu se pod l  organismus matky i telete (Řiha et al. 2003). Na konci b rezosti se zvyš  hladina estrogenů. Důsledkem je zastaven  růstu dělohy a zvyšení vnímavosti d lohn ho svalstva. Dochází k sekreci oxytocinu, vliv progesteronu slábne. Oxytocin se pod l  na motorice d lohn  svaloviny (Sova et al. 1990).

Ke konci b rezosti samici ochabují pánevní vazy a prodlužuje se jejich délka. Vulva je p krven  a zvlhl . Dochází k jejímu prodloužení. Narovn vaj  se řasy stydkých pysků. Rozpouští se hlenov  z tka d lohn ho krčku a odchází ve formě hlenu. Intervaly mezi stahy se postupně zkracují a plod se vypuzuje. Průběh porodu lze rozdělit do tři fází - otevir c , vypuzovací a poporodní. (Sova et al. 1990).

Při fyziologick m průběhu porodu by měla být pomoc pouze minim ln  nebo řadn . Pokud se ale zjistí nepřim řen   zk  porodní cesty, nadm rn  velikost nebo nepravideln  poloha plodu, měl by chovatel zajistit odbornou pomoc. Indikátorem úzkých porodních cest je odtok plodov  vody a siln  stahy bez vypuzen  plodu. Na nadměrnou velikost plodu ukazují stahy bez porodu mláděte. Nepravideln  postaven  se vyskytuje zřídka. Pozn  se podle toho, že hřbet plodu směřuje k boku nebo k b rhu matky. V p r pad  mrtvého plodu je třeba dokončit porod podle nastal  situace, na řadě bývá c sařsk  řez nebo fetotomie (Hofírek et al. 2009).

Asistence při porodu, kter  trvá d le neř 20 minut, zvyšuje u telete nebezpeč různých následků. Pokud se u porodu pomáhá nevhodn , dojde ke snižení p žitelnosti telat a zvyšení rizika jejich onemocnění. Ovlivní se také zdravotní stav plemenic a sn z  se jejich reprodukcn  schopnosti (Jeřkov  2011).

Plošn  vyuřiv n  širokospektrálních antibiotik, sulfonamidů a furanových preparátů není po porodu vhodné. Vyuřit  mají pouze u nehygienických porod . K medikament zn mu ovlivn n  involuce pohlavních orgánů se pouřiv  roztok oxytocinu (za 24 a za 48 hodin po porodu), chloridu draselného, kalcia, carbacholi chlorati, ergotaminu a jin . Uveden  způsoby medikace nenahradí

hygienické chyby v péči v období kolem porodu. U krav s metabolickými poruchami se nedostaví žádný pozitivní efekt při použití těchto metod (Hofírek et al. 2004).

8.1 Otevírací fáze

Harmonizují se kontrakce dělohy, které posunují plod i s obaly směrem ke krčku, který se díky tomu pod tlakem maximálně rozevívá. Plod se aktivně dostává do správné porodní polohy. Dochází k prasknutí plodových obalů. Plodová voda čistí a zvlhčuje porodní cesty (Jelínek & Koudela 2003).

8.2 Vypuzovací fáze

Vypuzovací fáze začíná odtokem plodové vody. Porodní bolesti zesilují a intervaly mezi kontrakcemi se zkracují. Nakonec je tele pomocí stahů vypuzeno. Pupeční provazec se buď samovolně přeruší, nebo se musí přetrhnout. Fáze trvá průměrně 3 hodiny (Sova et al. 1990).

8.3 Poporodní fáze

Po vypuzení plodu porod přechází do třetí fáze. V této fázi odcházejí plodové obaly a placenta (tzv. lůžko). Lůžko by mělo odejít do 8-12 hodin. Kontrakce postupně zcela ustávají (Zahrádková, 2009).

8.4 Hormonální řízení porodu

Důležitou hormonální změnou před porodem je zvýšená produkce estrogenu. Zvýšení produkce estrogenu je způsobeno narůstáním produkce kortizolu kůrou nadledvin plodu. Před porodem sekrece estrogenu stimuluje produkci kontraktálních proteinů svalových buněk dělohy. Estrogen signalizuje sekreci PGF2alfa. K té dochází těsně před porodem. PGF2alfa vyvolá regresi žlutého tělíska. To způsobí pokles hladiny progesteronu. Zvýšení hladiny estrogenu a pokles množství progesteronu uvede dělohu z klidového stavu do stavu kontraktility. Průběh zvyšování hladiny estrogenů je u krav delší než např. u ovcí (Reece 2009).

9 Puerperium

V puerperiu se pohlavní orgány navrací do stavu před zabřeznutím. Důležitá je správná hygiena a výživa krávy, aby další zabřeznutí proběhlo bez problémů (Burdych & Všetěčka, 2004). V puerperiu dochází také k mnohým změnám v organismu, jako je zpomalování srdeční činnosti a dechu, rozvoj laktace a změna hormonální činnosti (Jelínek & Koudela 2003). Podle Sovy et al. (1990) se po porodu uvolní sekrece gonadotropních hormonů. Jedním z nich je LH, který podporuje sekreci mléčné žlázy. Klesá hladina progesteronu, což způsobí aktivizaci oxytocinu. Oxytocin je

důležitý pro spuštění mléka.

K hlavním ukazatelům správně probíhajícího puerperia patří nezapáchající očišky, řádný příjem krmiva, normální říjový hlen a přiměřená laktace (Bouška et al. 2006). Podle Jedličky (2006) je schopnost kontrakce dělohy velmi důležitá pro správný průběh puerperia, o kterém svědčí výtok lochií. Musí se vyšetřit každá plemence, u níž nedojde k intenzivnějšímu výtoku očišek mezi 7. až 11. dnem po otelení a u které vytéká změněný sekret ještě po 20. dni od porodu. Potřebná opatření se navrhnou podle nálezu. První poporodní říje přichází během 4. týdne od porodu, následuje další říje za 3 týdny (Bouška et al. 2006).

Kolem 40. dne po porodu nastává připravenost krav k znovuzařazení do reprodukčního procesu. U plemence je nutné provést kontrolní gynekologické vyšetření. To umožní včas zjistit a popřípadě odstranit případné poruchy. Kontrola průběhu puerperia a důsledná prevence poporodních onemocnění jsou cestou k zařazení plemence do dalšího reprodukčního procesu. Tím zároveň dochází k zvýšené efektivitě chovu (Jagoš et al. 1985).

Puerperium dělíme na tři období. Jedná se o rané puerperium, klinické puerperium a celkové puerperium (Burdych & Všetečka 2004).

Během raného puerperia se ukončuje výtok očišek a dochází k uzavření vnitřní děložní branky. Toto období končí 14. - 16. den po porodu (Hofírek et al. 2004)

Zanedbání péče v období raného puerperia vede k přechodu zánětlivých stavů na děloze do chronického stadia. Nevyvážená krmná dávka v tomto období vede k metabolickým poruchám, což se nakonec projeví ztrátou kontraktibility dělohy a narušením obnovy pohlavního cyklu. Výsledkem je neúměrně navýšený inseminační interval, inseminační index, servis perioda a mezidobí. Snižuje se zabřezávání, natalita a dochází k vysoké brakaci ve stádech (Jedlička 2006).

Klinické puerperium končí 28 dnů po porodu a celkové puerperium 42 dnů po porodu (Burdych & Všetečka 2004).

9.1 Aktivní vedení a kontrola průběhu puerperia

Aktivním vedením puerperia se rozumí kontinuální sledování průběhu puerperia. Aplikují se zákroky, které mají za cíl, aby změny na pohlavních orgánech probíhaly fyziologicky a nedocházelo k prodlužování doby nutné ke stabilizaci a nástupu pohlavních funkcí. Je žádoucí, aby se plemence zařadily do aktivní reprodukce co nejdříve (Hofírek et al. 2004).

Zákroky směřují ke stimulaci děložních kontrakcí, zrychlení a zesílení vypuzování očišek, k ochraně před infekcí pohlavních orgánů, urychlení involuce dělohy a stabilizaci pohlavních funkcí. Aktivní vedení puerperia spočívá především v dodržování hygienických zásad a zabezpečení odpovídajících životních podmínek. Je třeba předcházet vzniku poruch metabolismu, což narušuje involuci dělohy i obnovu ovariálních funkcí (Hofírek et al. 2004).

K ovlivnění průběhu puerperia je samozřejmostí využívat příznivých vlivů a účinků faktorů vnějšího prostředí, jako je správná výživa, vhodné klimatické a mikroklimatické podmínky (Hofírek et al. 2004).

Je nutné denně sledovat tělesnou teplotu, která by měla být maximálně 39,3 °C. Zvýšená teplota ukazuje na rozvoj infekčního zánětlivého procesu v organismu. Důležitá je i denní kontrola pohlavního traktu krávy, kontrola odchodu lůžka a sledování očišek. Důležité je uchránit plemence od stresu (Bouška et al. 2006)

Pro úspěšné zvládnutí puerperia je třeba zvládnout stání na sucho, přípravu k porodu, kdy kondiční stav plemence by měl dosahovat hodnoty 3,5 až 3,75 bodu (jsou vidět poslední 3 žebra)

před otelením. Tělesná kondice nesmí překročit stupeň 4, který již podmiňuje nástup poruch v průběhu puerperia (Vinkler 2019). Hodnocení tělesné kondice vychází z indexu bodování tělesné kondice (BCS) dle Fergusona, který má hodnotící škálu v rozmezí 1 - 5. BCS se používá celosvětově ke zhodnocení výživného stavu mléčných krav. Metoda je založena na vizuálním zhodnocení míst nacházejících se v okolí beder, kyčelního a sedacího hrbolu, žebrových výrůstků páteře a kořene ocasu. Kondice se hodnotí pětibodovou škálou: kráva extrémně vyhublá – 1 bod, hubená – 2, střední – 3, vykrmená – 4 body, přetučnělá – 5 bodů (Jaškowski & Twardoń 2002).

Ve velkých chovech se prokázalo, že puerperální poruchy častěji postihují vícerodičky se špatnou kondicí během porodu. Pro zasušené krávy je typický vyšší výskyt ovariálních cyst a zadržování plodových obalů. U krav s vyhovujícím indexem je výskyt retence lůžka i metritid ojedinělý. Oproti vícerodičkám není u prvniček souvislost mezi jejich kondicí před porodem a výskytem poruch puerperia. Krávy s kondicí hodnocenou třemi body vykazují nejlepší inseminační index, plodnost a zvýraznění vnějších příznaků říje (Jaškowski & Twardoń 2002).

10 Důvody neplodnosti krav

10.1 Charakteristika krav s problémovou reprodukcí

Výsledkem reprodukce plemenic skotu jsou narozená telata. Při optimální plodnosti se získá jedno zdravé tele od jedné krávy za rok. Při vysoké užitkovosti matek lze tolerovat prodloužení mezidobí, inseminačního intervalu a servis periody (Kvapilík et al. 2006). Podle Coufalíka (2013) se při užitkovosti nad 10 tisíc litrů za laktaci sníží zabřeznutí o 15 % v důsledku zvýšených zdravotních problémů dojnic.

Za problémové se považují plemence, které vykazují klinické příznaky pozdního poporodního anestru a ty, u kterých není do 60 dní po porodu pozorována říje. Při rektálním, palpačním nebo sonografickým vyšetření se u nich diagnostikují hladká, atretická ovaria bez dalších patologických stavů v pochvě nebo děloze. Dále se jedná o samice třikrát neúspěšně inseminované. Při vyšetření březosti jsou plemence zjištěny jalové nebo nezabřezlé. Krávy nevykazují pohlavní aktivitu od provedené inseminace do diagnostiky gravidity. Přebíhalky jsou problémové krávy, které nezabřezly po třech a více pravidelně se opakujících inseminacích. Ve stádech krav je zjištěn výskyt zhruba 10 % přebíhalek. Množství přebíhalek se zvyšuje u menších stád, při nižší délce inseminačního intervalu a se zvyšujícím se množstvím mastitid. Krávy jednou označené jako přebíhalky zůstávají většinou přebíhalkami i v další laktaci (Louda et al. 2008).

10.2. Nejčastější poruchy plodnosti v poporodním období krav

Dle Loudy et al. (2008) se mnoho autorů shoduje, že každé zvýšení užitkovosti o 1000 kg mléka sebou přináší v chladnějším období roku snížení zabřezávání o 3,2 %, zhoršení ovariální aktivity plemenic o 4,4 % a zvýšení výskytu inaktivních ovarí - anestru o 4,6 %. V teplejším období roku zvýšení užitkovosti o 1 000 kg mléka přináší snížení zabřezávání o 6,0 %, zhoršení ovariální aktivity plemenic o 7,6 % a zvýšení výskytu inaktivních ovarí - anestru o 8,0 %.

Dle Hofírka et al. (2004) snížení živé váhy v puerperiu o více než 1 kg za den nebo o více jak 10 % hmotnosti zvířete v průběhu 60ti dnů po porodu výrazně narušuje další reprodukci zvířete. Jedná se například o zpomalení involuce dělohy, pozdější nástup pohlavního cyklu, nižší úroveň zabřezávání, výskyt acyklie a ovariálních cyst. Na reprodukční výkonost působí negativně i

nadbytek živin.

Poporodní anestrus je hlavním reprodukčním problémem (Sekhar & Rajani, 2014). Mezi další poruchy plodnosti v poporodním období krav patří cystická žlutá tělíska a syndrom ovariálních cyst. Nemoci doprovázející porod a puerperiální onemocnění prodlužují interval od otelení do první říje a zvyšují počet potřebných inseminací na zabřeznutí (Louda et al. 2008).

10.2.1 Poporodní anestrus

Anestrus je funkční porucha reprodukčního cyklu skotu, která je charakterizována chybějícím zjevným příznakem říje. Do značné míry ovlivňuje ekonomiku podniku. Anestrus může být klasifikován na základě fyziologických a patologických stavů zvířete. Pokud se bazální hladina progesteronu v krvi pohybuje od 0,5 do 1 ng / ml, jedná se o anestrus. Pokud je koncentrace progesteronu vyšší než 1ng / ml, svědčí to o přítomnosti žlutého tělíska a anestrus může být způsoben tichou říjí. Anestrus způsobí i skrytá březost, která se musí vyloučit pečlivým vyšetřením vaječnicků a dělohy. I patologie vaječnicků se může podílet na vzniku anestra. Tato příčina se musí stanovit pomocí ultrazvuku (Kumar et al. 2014).

Podle Shorta et al. (1990) je poporodní anestrus hlavním důvodem neplodnosti po porodu a je ovlivněn několika faktory: ročním obdobím, plemennou příslušností, paritou, dystokií, přítomností býka, patologií dělohy, laktací a problémy přenesenými z předchozí březosti. Tyto hlavní faktory mají přímý účinek na anestrus, ale také interagují s jedním nebo více dalšími faktory řídicími anestrus. Fyziologické procesy spojené s anestrem zahrnují zablokování „pulzního generátoru“ GnRH (gonadotropin uvolňující hormon) v hypotalamu, ale musí se podílet i jiné mechanismy, protože přemostění pulzního generátoru není účinnou léčbou pro všechny krávy. Primární příčina anestru se pravděpodobně liší v různých stadiích anestru. Mezi možnosti, jak omezit výskyt anestra patří například omezení připouštění do 45 dnů po porodu nebo minimalizace účinků dystokie a stimulace estrální aktivity sterilním býkem a estrální synchronizací.

Poporodní anestrus se vyskytuje u zhruba 12 % otelených krav (Sekhar & Rajani, 2014). Neexistuje univerzální lék, pro jeho léčbu. Anestrus se léčí podle své příčiny. K obnově cyklicity se hojně používají různé terapeutické látky včetně hormonálních a nehormonálních sloučenin. Tato metoda dosahuje proměnlivých úspěchů. Aby bylo zajištěno účinné ošetření, musí být zvířata v dobrém stavu. Toho se docílí odčervením, doplňováním vitamínů a minerálů. Důležitá je i kvalita krmiv (Kumar et al. 2014).

Podle Fourichona et al. (2000) anestrus prodlouží servis periodu o 26 dnů a sníží úspěšnost první inseminace o 18 %.

10.2.2 Cystická žlutá tělíska - luteální cysty

Jedná se o cystické struktury z luteinizovaných folikulů, cystická žlutá tělíska, luteinizované cysty, žlutá tělíska s dutinou. Výskyt luteální cysty souvisí s dlouhodobě vysokou hladinou progesteronu. To může způsobit anestrus (Louda et al. 2008).

Aplikace PGF₂alfa je nejúčinnější formou léčení luteálních cyst (Brito & Palmer 2004).

10.2.3 Ovariální cysty

Jedná se o perzistující (10 a více dnů) neovulované folikulární struktury, které jsou větší než preovulační folikul (tj. více než 25 mm v průměru). Žluté tělísko při této poruše absentuje. Ovariální cykly jsou projevem endokrinní patologie (Louda et al. 2008).

Ovariální cysty jsou hlavní příčinou snížené reprodukční schopnosti u dojných krav (Brito & Palmer 2004). Ovariální cysty způsobují celkové neplodnosti mléčného skotu v 10–20 % případů a jednou za život je jimi postiženo 10–40 % krav (Doležel 2003). Podle Mimoune et al. (2017) nekoreluje syndrom ovariálních cyst s vyšší produkcí mléka a s tělesnou kondicí. Výskyt tohoto syndromu záleží na ročním období (v zimě a na jaře je větší výskyt ovariálních cyst) a s pořadím laktace (u třetích laktací je větší výskyt cyst).

Krávy s ovariálními cystami mohou mít časté, pravidelné, prodlužované nebo i kontinuální známky říje (nymfomanie). Většina krav s touto poruchou je ale v anestrus. V chronických případech může být pozorována relaxace pánevních vazů, zvýšený kořen ocasu a vývoj maskulinálních charakteristik. Výskyt ovariálních cyst je bimodální s prvním vrcholem vyskytujícím se v období 2 měsíce po porodu a druhým vrcholem mezi 4 a 6 měsíci po porodu. Druhý vrchol je pravděpodobně spojen s větším počtem krav vyšetřených v důsledku abnormálního chování (Brito & Palmer 2004).

Prevencí vzniku ovariálních cyst je identifikace a odstranění příčin, které přispívají k jejich výskytu. Mezi tyto příčiny patří infekce dělohy, stres před porodem a špatná výživa (Říha 1995).

Podle Brita & Palmera (2004) je regrese cyst výsledkem léčby GnRH nebo hCG (choriový gonadotropin).

S nárůstem dojivosti z 6 000 na 12 000 kg mléka na krávu za laktaci se dle Fleischera et al. (2001) zvýšil výskyt cyst z 8,5 na 27 %.

11 Onemocnění reprodukčního traktu v období po otelení

Patří sem onemocnění spojené s obdobím navazujícím bezprostředně na porod (poporodní problémy) jako je nadměrné tlačení po porodu, výhřez dělohy, výhřez pochvy, atonie dělohy a zadržení lůžka. Dále se jedná o puerperální záněty. A to lokální, celkový i specifický. Mezi lokální záněty se řadí záněty vulvy a poševní předsíně, zánět pochvy a krčku děložního a zánět děložní sliznice. Celkový zánět zahrnuje pyémii. Tetanus, sněť a nekrobacilóza patří mezi specifické záněty. Mezi další onemocnění reprodukčního traktu řadíme i puerperální intoxikace a puerperální poruchy metabolismu (Večerková et al. 2015).

V období po otelení vzniká řada komplikací. Ty souvisejí s proběhlým porodem a také jsou důsledkem zavlečení infekcí do porodních cest (Jagoš et al. 1985).

Kask a kol. (2003) zjistil, že u sledovaných zdravých krav došlo k vymizení patogenů za 4, respektive 5 týdnů. Ten také zjistil největší zastoupení bakterií *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus spp.*, *E. coli.*, *F. necrophorum* a *Bacteroides spp.*

V Khanově et al. (2016) studii bylo zjištěno, že z celkového počtu bylo 33,85 % zkoumaných zvířat postiženo jedním nebo více reprodukčními problémy. Hlavními reprodukčními problémy byly anestrus, zadržení lůžka a potrat. Z celkového počtu zvířat postižených reprodukčními poruchami se zadržené lůžko vyskytovalo ve 14,35 % případů. Dystokie (5,12%), prolaps - výhřez konečníku (1,53%), endometritida (4,61%) a pyometra (6,66%) patřily mezi menší

reprodukční problémy. Byl zaznamenán významný rozdíl ve výskytu reprodukčních poruch s ohledem na plemeno, věk a paritu.

Puerperální nemoci negativně ovlivňují reprodukční ukazatele. Dle Bigrase - Poulina et al. (1990) je více jak 50 % laktací ovlivněno nejméně jednou puerpální nemocí.

11.1 Výhřez dělohy

K výhřezu dělohy může vést nadměrné tlačení při telení. Děloha se z důvodu ochablých pánevních vazů posouvá dolů a široce otevřený krček umožní výhřez dělohy (Strapák et al. 2013). Výhřez dělohy není u krav častý. Objevuje se krátce po porodu nebo několik dní po porodu. S výhřezem dělohy se zvyšuje riziko nekrózy a celkový zdravotní stav krávy je ohrožen. Proto se děloha musí zatlačit zpět co nejdříve. Léčba spočívá v navrácení vyhřezlé dělohy do původní polohy. Aby se zabránilo zpětnému vytlačení, je nutné dočasné uzavření stydké štěrby (Hofírek et al. 2009).

Příčin výskytu této poporodní komplikace může být několik. Jedná se například o genetické predispozice, hypokalcémii, vyšší věk plemence, předešlé těžké porody, silné porodní kontrakce, atonie dělohy při porodu, urychlení fyziologického průběhu porodu (Strapák et al. 2013).

11.2 Atonie dělohy

Při atonii dělohy jsou její svalová vlákna ochablá a nestlačují krvácející cévy. Děložní atonie vede k masivnímu krvácení v místě odloučení placenty. Atonie dělohy může vést až k výhřezu dělohy (Strapák et al. 2013).

Při porodu vzniká primární atonie. Ta je důsledkem metabolických poruch, oslabení a horečnatých onemocnění. Vzniká také při nadměrném rozšíření dělohy, které je způsobeno velkým množstvím plodových vod nebo očekáváním dvojčat. Sekundární atonie se objevuje po obtížném porodu nebo jako důsledek poškození děložní sliznice (Doležel 2000).

Atonii dělohy může zabránit aplikace oxytocynu v dávce 30–35 m.j. intramuskulárně v den porodu, 2 .den a případně 3. den po porodu. To obnoví kontrakce a dojde k vyčištění dělohy. V odůvodněných případech lze využít dražší depotocin, který má déletrvající účinek (Vinkler 2019).

11.3 Zadržení lůžka

Vyloučení plodových obalů by mělo proběhnout v rozmezí od 8 - 12 hodin po porodu telete. O zadržení lůžka se hovoří, pokud plodové obaly v tomto intervalu nevyjdou ven. Zadržené lůžko má negativní vliv na řadu zdravotních, reprodukčních, užitkových a ekonomických ukazatelů. Na vznik zadrženého lůžka mají vliv aborty, předčasné porody, porody dvojčat, porody býčků, nesprávná výživa a krátká doba stání na sucho (Hofírek et al. 2009). Podle Křepelky (2012) mohou být příčinami zadrženého lůžka některé nutriční faktory jako je krmení granulovanými koncentráty, nedostatek selenu, vitamínu E a vitamínu A, monodietní krmná dávka, nedostatek makro- a mikroprvků atd..

Při zadrženém lůžku vyčnívá a visí větší část plodových obalů z vulvy (zbytek zůstává v děloze), celkový zdravotní stav krávy narušen není. Druhý až třetí den dochází vlivem pomnožení

bakterií k hnilobnému rozkladu lůžka, nekróze karunkulů a zvyšuje se nebezpečí sepse. Zdravotní stav krávy je narušen. Zadržené lůžko se diagnostikuje posouzením zevních příznaků, vaginálním vyšetřením a palpací plodových obalů (Doležel 2000).

Tradiční léčba zahrnuje odstranění lůžka, desinfekci, stimulaci involuce dělohy a dále podporu imunity. Jako přímou léčbu lze aplikovat proteolytické enzymy, uterotonika nebo potravinářské kvasnice. Používají se výplachy desinfekčními roztoky a aplikace antibiotik. V poslední době spíše převažují názory o škodlivosti manuálního odstranění lůžka z důvodů zvýšené možnosti kontaminace a snížené imunity dělohy po zákroku (Hofírek et al. 2009). Prevence zadržetí lůžka spočívá v redukci rizikových faktorů ve výživě (Křepelka 2012).

Podle Fourichona et al. (2000) zadržaná placenta způsobí prodloužení servis periody o 2 až 3 dny a o 4 až 10 % nižší úspěšnost zabřeznutí při první inseminaci. Podle Schricka et al. (2001) se servis perioda u dojnic se zadržanou placentou prodloužila o 8 dní.

11.4 Puerperální záněty lokální

11.4.1 Zánět děložní sliznice (endometritis)

Endometritida se řadí mezi nejčastější příčiny neplodnosti krav (Ducháček & Lamka 2006). Endometritidu charakterizuje zánět buněk výstelky dělohy. Objevuje se hlavně u krav se sníženou imunitou obvykle po čtyřech týdnech po otelení. Endometritida je vyvolaná poporodní bakteriální infekcí. Krávy se sníženou imunitou mají nedostatečnou schopnost odolávat bakteriím (Jedlička 2019). Bakteriální infekce dělohy způsobuje klinickou endometritidu u 15 až 20% dojnic po otelení (Piersanti et al. 2019). Toto onemocnění značně přispívá k ekonomickým ztrátám v chovech krav. Snižuje se produkce mléka jako důsledek prodloužení intervalu od porodu do první říje a do zabřeznutí. Klesá také počet narozených telat, stoupají náklady na inseminaci, dochází k předčasné brakaci krav (Ducháček & Lamka 2006).

Zánět děložní sliznice je polyfaktoriální onemocnění. Spouštěčem endometritidy je těžký porod, retence lůžka, porod dvojčat, narození mrtvého plodu a poporodní paréza (Ducháček & Lamka 2006). Po otelení otevřený děložní krček umožňuje průnik bakterií z vnějšího prostředí do sterilního prostředí dělohy. Hlavní patogeny, vyvolávající metritidy, jsou *Truparella pyogenes*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum* a *Prevotella melaninogenicus* (Jedlička 2019).

Akutní poporodní endometritida se objevuje obvykle do 14 dnů po porodu, nejčastěji 2. - 4. den. Onemocnění doprovází horečka, páchnoucí hnědavý hnisavý výtok, snížený příjem krmiva a klesající produkce mléka (Ducháček & Lamka 2006). Podle Jedličky (2019) polovina postižených krav nemusí mít horečku.

Subakutní a chronická endometritida přichází od 14. dne po porodu. Zdravotní stav plemenic zůstává nezměněn. Dělí se na čtyři stupně. Při endometritidě I. stupně je říjový cyklus pravidelný, přítomný je pouze hojnější výtok. Endometritida II. stupně má výrazné příznaky. Pohlavní cyklus je sice zachován, objevuje se ale množství zapáchajícího hlenu s vločkami hnisu. Endometritida III. stupně často způsobuje funkční poruchy cyklu (Ducháček & Lamka 2006). Endometritida IV. stupně (pyometra) je chronický hnisavý zánět dělohy. Dochází k nahromadění a zadržetí hnisu v děloze. Hnis může občas vytékat. Na vaječníku perzistuje žluté tělísko. Léčba pyometry je zdlouhavá a problematická. Krávy by se měly vyřadit z chovu (Říha 2003).

Sheldon et al. (2006) navrhuje jiné definice infekcí dělohy, které by vědci mohli přijmout.

Puerperální metritida by měla být definována u zvířat s abnormálně zvětšenou dělohou a fetálním vodnatým červenohnědým děložním výtokem, spojeným se známkami systémového onemocnění (snížená dojivost, otupělost nebo jiné známky toxémie) a horečkou vyšší než 39,5°C do 21 dnů po porodu. Zvířata, která nejsou systémově nemocná, ale mají abnormálně zvětšenou dělohu a purulentní (obsahuje více než 50% hnisu) děložní výtok detekovatelný ve vagině, do 21 dnů po porodu, mohou být klasifikována jako zvířata s klinickou metritidou. Při absenci klinické endometritidy je kráva se subklinickou endometritidou definována obsahem neutrofilů ve vzorcích děložní cytologie odebraných 21-33 dnů po porodu, nebo 34-47 dnů po porodu. V prvním případě je počet neutrofilů ve vzorcích větší než 18 %, ve druhém případě je počet neutrofilů ve vzorcích větší než 10 %. Pyometra je definována jako hromadění hnisavého materiálu uvnitř dělohy, přítomností perzistentního žlutého tělíska a uzavřeného děložního hrdla. Dubuc et al. (2010) navrhuje, že použití terminologie klinické endometritidy nemusí být přesné a že termín purulentní vaginální výtok může být popisnější.

Názory na léčbu akutní poporodní endometritidy se různí. Do dělohy se mohou aplikovat antimikrobiální přípravky. Někdy toto opatření není účinné a proběhne celková léčba antibiotiky (Ducháček & Lamka 2006).

Subakutní a chronické endometritidy I. a II. stupně často vymizí spontánně, neboť se působením estrogenů spouští samočisticí funkce dělohy. Při těžším průběhu se nitroděložně aplikují antibiotika (Ducháček & Lamka 2006).

Podle Azawihho (2008) se při léčbě endometritidy a metritidy u skotu využívají antibiotika, při infekci dělohy je účinné i použití hormonů. Správné antibiotikum by mělo být účinné proti hlavním děložním patogenům a mělo by si zachovat svoji účinnost i v prostředí dělohy. Také by nemělo inhibovat normální obranné mechanismy a mělo by být dobře tolerováno a nevyvolávat podráždění v endometriu. Účinné použití hormonů při infekci dělohy vyžaduje znalost jak normální reprodukční endokrinologie, tak terapeutických charakteristik dostupných hormonálních přípravků. Podávání prostaglandinu F2alfa po otelení zkracuje insemináčn^í interval, snížení hladiny progesteronu a zvýšení koncentrací estrogenu vedou k maximální odolnosti dělohy proti bakteriálním infekcím, estradiol benzoátu stimuluje kontrakce myometria a léčí poporodní infekce. Použití estradiolu bylo ale v některých zemích zakázáno z důvodu vyššího množství reziduí.

Podle Ribeira et al. (2011) jsou poruchy spojené s otelením a nemoci ovlivňující reprodukční trakt hlavními příčinami útlumu plodnosti. U krav s diagnózou klinické endometritidy je o 55% vyšší pravděpodobnost, že během prvních 60 dnů březosti dojde k potratu. U krav s endometritidou je 2,7krát vyšší šance na anovulární cyklus během 50 dnů po porodu ve srovnání se zdravými kravami. Podle Fourichona et al. (2000) metritida prodloužila servis periodu o 7 dní, míra zabřeznutí při první inseminaci byla nižší o 20 %. Podle Schricka et al. (2001) se servis perioda dojnic trpících endometritidou prodloužila o 31 dní. Téměř 15 % vysokoužitkových dojnic trpí záněty dělohy trvající déle než 3 týdny (Sheldon et al. 2002).

Obr. 4: Průkaz puerperální metritidy u krávy



Zdroj: Doležel (2019)

11.5 Puerperální zánět celkový

11.5.1 Pyémie

K výskytu pyémie dochází poměrně zřídka. Puerperální pyémie přichází 7. - 10. den po porodu. Příčinou je rozšíření infikovaných trombů z děložních žil do různých orgánů – kloubů, jater, ledvin, plic, srdce, mozku. Následkem toho se rozvine hepatitida (zánět jater), pyelonefritis (zánět ledvin), endokarditida (zánět endokardu) a pneumonie (zápal plic). Pokud infekční tromby proniknou do mozku, rozvíjí se encefalitida. U krávy pozorujeme nechutenství a sníženou laktaci. Tělesná kondice se rychle zhoršuje. Jako následek výskytu infekčních metastáz se může rozvinout polyartritida. Ta u zvířat způsobuje omezenou pohyblivost (Anonym 2019).

11.6 Puerperální zánět specifický

11.6.1 Tetanus

Tetanus je choroba, kterou způsobuje silný neurotoxin. Tento neurotoxin produkuje bakterie *Clostridium tetani*, která se do organismu zvířete dostane skrz poranění (např. při porodu). Neurotoxin se dostává do centrální nervové soustavy. Tím se zabrání uvolňování inhibičního transmiteru (glycin). Excitační podněty nejsou bržděny inhibičními impulzy. Výsledná citlivost na tyto podněty vyvolává tetanii (generalizované svalové stahy). Při tetanu dochází k pevnému uzavření čelistí. Žvýkácí svaly svírající čelisti jsou totiž silnější než svaly, čelisti rozevírající (Reece 2009).

Prevencí je důkladné ošetření všech hlubokých ran, hlavně těch, do kterých se mohla dostat hlína nebo hnůj. Důležitá je i hygiena v souvislosti s asistencí při porodech. Prevencí je i očkování. Léčba spočívá v aplikaci antitoxinu, který vyváže volný tetanospasmin, a antibiotik, nejčastěji penicilínu nebo metronidazolu, který zabije klostridie. Tím se zamezí produkci dalšího toxinu.

Zároveň se ošetří i hluboké rány. Tetanospasmin se váže na nervová zakončení nevratně. Následné léčení tetanu proto spočívá v podpůrné léčbě. Zvíře musí přežít tak dlouho, než vyrostou nová, nepoškozená nervová vlákna. To trvá několik týdnů. Potřeba je zajistit co největší klid, ticho, přítmí a naprostou izolaci zvířete. Jakékoliv vzrušení totiž může vést k záchvatům křečí. (Ježková 2014).

11.6.2 Nekrobacilóza

Nekrobacilóza (hniloba paznehtů) je vysoce infekční, bolestivá, nekrotizující mezipsní kožní infekce, která může vést k rozvoji celulitidy v oblasti prstů. V důsledku poranění kůže dochází k průniku bakterií, které vyvolávají zánět kůže a podkoží. Nejčastějším patogenem je *Fusobacterium necrophorum*. Pokud se patogeny v prostředí usadí, může mít nekrobacilóza ve stáji trvalejší charakter. Výskyt kulhání se může pohybovat od 20 – 30 %. Nekrobacilóza působí bolest, která ovlivňuje i příjem krmiva. Dochází ke ztrátě doživnosti, zhoršují se projevy říje a reprodukční ukazatele jsou nižší. Inseminovaných krav je méně. Nepravidelný růst folikulů na vaječníku způsobuje horší zabřezávání (Poddaný 2014).

Při objevení nekrobacilózy je nutno ihned zahájit léčbu. Celková aplikace antibiotik (peniciliny, cefalosporiny, tetracykliny nebo makrolidy) je nutná. Léčba je doplněna o aplikaci nesteroidních antiflogistik a o lokální ošetření meziprstí. Místní ošetření meziprstí spočívá v odstranění nekrotických tkání, v aplikaci dezinfekčních a antibiotických prostředků a přiložení krycího obvazu. Prevencí tohoto onemocnění je udržování dobrých hygienických podmínek, včetně zabránění hromadění chlévské mrvy, a odstranění možných zdrojů zranění. Doporučují se také opakované koupele nohou (nejlépe jednou za 2 dny) v roztoku s 5% formalínem (Bubeníček 2009).

11.6.3 Sněť

Sněť šelestivá je vážná nemoc skotu. Jedná se o nemoc svalů a měkkých tkání, které při sněti otékají a nekrotizují s tvorbou plynu a celkovou otravou organismu zvířete. Vzniká po poranění či po nehygienicky vedeném porodu. Původcem sněti šelestivé je bakterie *Clostridium chauvoei*. Ta produkuje čtyři druhy toxinů, které rozkládají tkáň, pojivo a krev hostitele. Vznikne-li sněť jako důsledek zhmoždění porodních cest, zvíře uléhá s vysokou horečkou, je silně apatické, hráz a vulva je oteklá a může být přítomno malé množství krvavého hnilobně zapáchající výtoku. Tvorba mléka ustává. Sněť mléčné žlázy se projevuje otokem a hnilobným sekretem. Úmrtnost při sněti šelestivé se blíží 100%. Léčba spočívá v aplikaci penicilínových antibiotik a protizánětlivých léků. Ložiska infekce se chirurgicky otevřou a mrtvá tkáň se odstraní. Úspěšnost je ale mizivá (Ježková 2017).

11.7 Puerperální intoxikace

K výskytu intoxikace dochází u krav po porodu poměrně často. Objevuje se v období 4. - 7. den po porodu. Vzniká v důsledku průniku toxinů do krve při zadržném lůžku nebo při masivní infekci dělohy. Krávy trpí nechutenstvím, dochází ke snížené produkci mléka. Kvůli nechutenství dochází k zástavě přežvykování. Objevuje se malátnost. Některé krávy trpí průjmem. Někdy se objevuje hnilobný výtok z pohlavních cest. Sliznice se mohou zbarvit do hněda. Puerperální

intoxikace může vést i k úhynu krav (Tóthová 2015).

Pokud toxiny působí jen na určitém místě a v malém rozsahu, jedná se o místní puerperální intoxikaci. Pokud se toxiny dostávají do lymfatického a krevního oběhu, hovoříme o celkové puerperální intoxikaci (Doležel 2000).

Místní puerperální intoxikace vznikne, pokud je lůžko zadrženo déle. Projevy onemocnění nejsou příliš výrazné. Při delším trvání může přejít v chronický stav, který způsobí problémy se zabřezáváním. Místní chronická intoxikace se může změnit na celkovou puerperální intoxikaci (Doležel et al. 2000).

Celková puerperální intoxikace se projevuje rychlým nástupem již do 24 hodin po porodu. Toto onemocnění může způsobit poškození vnitřních orgánů, způsobuje i schvácení paznehtů (*laminitis puerperalis*). Prognóza je příznivá, pokud se ošetření provede do 48 hodin po porodu (Doležel et al. 2000).

Léčení puerperálních intoxikací spočívá ve vyčištění dělohy a aplikaci antibiotik (Doležel et al. 2000).

11.8 Puerperální poruchy metabolismu

Mezi nejčastější metabolické poruchy patří mléčná horečka - poporodní paréza. Další metabolickou poruchou je ketóza (Horst et al. 1997).

11.8.1 Poporodní paréza

Mléčná horečka je komplexní metabolická porucha, ke které dochází na začátku laktace. Klinické příznaky tohoto onemocnění zahrnují nechutenství, tetanii, inhibici močení a vyprázdnění, ulehnutí a případné kóma a smrt, pokud se neléčí. Charakteristickým znakem tohoto onemocnění je těžká hypokalcemie (nedostatek vápníku v krvi), která pravděpodobně odpovídá většině klinických příznaků spojených s mléčnou horečkou (Horst et al. 1997). V důsledku snížené činnosti příštitných tělísek je omezena produkce parathormonu (PTH) a tím snížena absorpce vápníku ve střevě, resp. snížená úroveň vyplavování Ca z kosterního systému (Křepelka 2012). Zvýšený výskyt mléčné horečky souvisí s více faktory, jako je zahájení laktace, postupující věk, plemeno a strava (Horst et al. 1997). Podle Kachlíka (2010) krávy postižené mléčnou horečkou, mají větší riziko dalších onemocnění. Ketóza se u nich vyskytuje až 24krát častěji, zadržené lůžko až 4krát častěji a zánět mléčné žlázy 5krát častěji. Podle Fourichona et al. (2000) nemá mléčná horečka vliv na další reprodukci.

Klinické příznaky poporodní parézy lze rozdělit do třech stádií. V prvním stádiu přichází nechutenství, slabost, celková skleslost, potácivá chůze, apatie, nebo naopak krátké vzrušení a neklid. Dalším projevem je podrážděnost a nervozita. Dochází k snížení tělesné teploty. V druhém stádiu nastupuje stupňující se slabost končetin, malátnost a ulehnutí (Hofírek et al. 2009). Ve třetím stádiu plemence leží na boku s hlavou stočenou k hrudníku. Motorická činnost bachoru se zpomaluje a vzniká tympanie. Peristaltika střev, kálení a močení ustává. Tělesná teplota klesá, tep je špatně zjištělný (Pavlata et al. 2008). Bez léčby zvíře hyne (Kollar 2008).

Léčení poporodní parézy spočívá ve velmi pomalé nitrožilní aplikaci kalciových přípravků (nejčastěji ve směsi s hořčíkem), které lze doplnit glukózou. Vhodná je i symptomatická léčba, např. Podání kardiaka pro podporu srdeční činnosti (Hofírek et al. 2009). Prevencí je zúžení poměru

mezi Ca a P na 1:1, popř. v době stání na sucho použití kyselých solí, které napomůžou lepšímu uvolňování Ca z kostní tkáně. Prevencí poporodní parézy je i vyrovnaná krmná dávka (Křepelka 2012).

Z vitamínů se do krmných dávek vysokoužitkových dojnic doplňují jen A, D, E, a niacin. Vitamíny skupiny B syntetizují bachorové bakterie, vitamín K je syntetizován střevními bakteriemi (Poláková 2011). Vitamín A omezuje výskyt mastitid, vitamín E pozitivně ovlivňuje plodnost, niacin působí jako prevence ketózy, vitamín D ovlivňuje metabolismus vápníku (Mudřík et al 2008).

Nedostatek minerálních látek nebo jejich vzájemný nesoulad způsobuje onemocnění, snižuje užitkovost, narušuje vývoj plodu a vitalitu telat a ohrožuje reprodukci krav. Makroprvky (vápník, fosfor, sodík, draslík, chlor a hořčík) jsou v živočišném organismu zastoupeny ve větším množství a skot jich potřebuje více, mikroprvků je menší množství (Doktorová 2007). Doporučené koncentrace makroprvků na 1 kg sušiny činí pro dojnice do 30 dnů po otelení 8 g vápníku, 6 g fosforu, 3,5 g hořčíku, 1,8 g sodíku a 3 g chloru. Pro dojnice stojící na sucho a pro dojnice v laktaci se tato koncentrace snižuje. U vápníku se jedná o 5 - 6 g pro krávu v laktaci a o 4 g pro krávu stojící na sucho (Sommer 1994).

11.8.2 Ketóza

Jedná se o časté metabolické onemocnění, vyskytující se hlavně u vysokoprodukčních dojnic. Příčinou vzniku ketózy je nedostatek energie v krmné dávce a chudý obsah živin. Nedostatek energie dojnice řeší spotřebováváním tuků a bílkovin z tkání. V důsledku toho dochází ke zvýšené tvorbě ketolátek. Subklinické ketózy se většinou výrazně neprojevují. Klinické ketózy se nejčastěji vyskytují v období 4. - 5. týdne po porodu. Plemenice jsou malátné, pokles dojivosti však nemusí být zaznamenán. Postupně se přidává odmítání krmiv. Zpočátku normální teplota klesá. Dech, pot, moč a mléko jsou cítit po acetonu. Zpomaluje činnost předžaludků následována průjmem. Může se vyskytnout i nervová forma s nervovými příznaky. Zvíře ponechané bez léčby rychle hubne, snižuje se dojivost a dohází k poruchám plodnosti. Diagnózu lze potvrdit stanovením obsahu ketolátek v moči, případně v mléce nebo v séru. Obsah močoviny v bazénovém vzorku mléka je vyšší než 5 nmol/l. Základem terapie je obnovení příjmu energie. V těžších případech se aplikuje 20 – 40% roztok glukózy. Krmná dávka se musí postupně obohacovat o glycidy. Aplikují se i glukokortikoidy a propylenglykol. Prevencí ketózy je zabránit výrazné negativní energetické bilanci. To znamená zabezpečit dostatečnou koncentraci energie a současně regulovat zásobení dusíkatými látkami. Doporučuje se úprava krmné dávky, která spočívá ve zkrmování kvalitních krmiv s dostatkem vlákniny a lehce stravitelných sacharidů. Důležité je podpořit stabilitu bachorového trávení - kvasinky (Křepelka 2012).

Podle Fourichona (2000) ketóza způsobuje prodloužení servis periody o 2 až 3 dny a o 4 až 10 % nižší úspěšnost zabřeznutí při první inseminaci. Subklinická ketóza a těžká negativní energetická bilance způsobují vyšší výskyt anovulace, horší zabřezávání a vyšší míru potratů (Ribeiro et al. 2011).

11.9 Vliv mastitid na plodnost

Mastitida (zánět vemene) je multifaktoriální onemocnění. Jedná se o jednu z nejvýznamnějších zdravotních komplikací v dojených stádech. Při zánětu vemene se zvyšuje počet

somatických buněk v mléce, může dojít i k poklesu obsahu mléčných bílkovin a tuku (Ježková 2011).

Klinické i subklinické mastitidy podstatně snižují produkci mléka, ovlivňují jeho složení a spouští množství změn ve vnitřním prostředí. Koncentrace hormonů, vitaminů a některých stopových prvků se mění. Uvedené změny se negativně podílí na činnosti ovarii a plodnosti. Především je narušena tvorba LH, estradiolu a progesteronu. V důsledku toho dochází k poruchám růstu a vývoje folikulů, poruchám ovulace, poškození oocytů a k rané embryonální mortalitě (Illek 2011).

Chovy krav s mastitidami ve srovnání se zdravými chovy poskytují nižší tržby a mají vyšší náklady na výrobu mléka (Kvapilík 2014).

Nejlevnější metodou řešení mastitid je prevence. Léčba je ale přesto často nutná, kvůli snížení bolestivosti a zánětu. Léčba klinické mastitidy by měla být zvolena podle nálezů z klinického vyšetření a z laboratorních nálezů a podle anamnézy chovu. Správné antibiotikum musí být zvoleno podle citlivosti zjištěných patogenů, chronicity infekce a podle typu lézí (Baumgartner 2011).

U dojnic s mastitidou se servis perioda prodlužuje o 7 dní (Schrick et al. 2001). S nárůstem dojivosti z 6 000 na 12 000 kg mléka na krávu za laktaci se dle Fleischera et al. (2001) zvýšilo riziko onemocnění mastitidou z 18 na 38,5 %.

12 Ekonomika reprodukce

Zdravotní stav dojnic se řadí mezi významné faktory rentability chovu skotu a je spolu s chovnou kondicí podmínkou vyhovující plodnosti (Křivánková 2007). Podle De Vriese (2004) plodnost souvisí s ekonomikou. Pecsok et al. (1994) tvrdí, že úspěšnost zabřezávání zvýšená z 20 % na 30 % znamená zlepšení zisku na krávu o 83 USD.

Každá produkční choroba dojených krav vyvolává ekonomické ztráty. V ČR se v letech 2005 až 2017 zdravotní problémy podílely na celkové obměně stáda přibližně 82 až 85 %. Přímé ekonomické ztráty jsou tvořeny náklady na léčení, poklesem tržeb v důsledku nižší užitkovosti, brakací krav aj. Ztráty nepřímé způsobuje teoretické snížení zisku, kterého by bylo dosaženo, pokud by dojnice byla bez výskytu onemocnění (Kvapilík 2018).

Poruchy plodnosti jsou hlavní zdravotní příčinou vyřazování krav. Poruchy plodnosti způsobují ekonomické ztráty jako důsledek poklesu prodeje mléka, nižšího počtu narozených telat a vyššího počtu potřebných inseminací. Prodloužení mezidobí způsobí ztrátu 70 - 95 Kč na jeden den delšího mezidobí (Kvapilík 2018). Tabulka 1 uvádí odhad ekonomické ztráty prodloužením servis periody nad optimální hranici 80 dnů (na krávu a rok) při ceně mléka 7,76 za litr, 1 050 Kč na tele a 365 Kč za inseminační dávku (Kvapilík 2001).

Mastitidy bývají druhou nejčastější zdravotní příčinou vyřazování krav po poruchách plodnosti (Kvapilík 2018). Podle Kvapilíka (2014) je ekonomická ztráta na jeden výskyt mastitidy odhadnuta pro podmínky ČR na 9000 Kč. Z 53 % se na ní podílejí nižší tržby za prodané mléko, z 20 % vyšší brakace (obměna stáda) krav, ze 14 % náklady na léčbu krav, ze 7 % ošetřování nemocných krav a ze 6 % nižší nákupní cena mléka. Ztráta 9000 Kč na krávu s mastitidou odpovídá při aktuální ceně mléka (9,50 Kč) tržbám za 950 litrů mléka. Mastitida krav se vyskytuje plošně, proto by se prevence a terapie tohoto onemocnění mělo stát pravidelnou součástí managementu stáda. Tím by došlo k poklesu značných ekonomických ztrát

Tab. 1: Odhad ekonomické ztráty při prodloužení SP (na krávu a rok)

Ukazatel	Měrná jednotka	SP 80 dnů	Prodloužená SP (dny)		
			21	42	63
Produkce mléka za rok	1	6269	6505	6682	6801
Produkce mléka za laktaci	1	6269	6150	6801	
Snížení produkce mléka a tržeb l na krávu a rok	1	0	119	279	474
	0	0	923	2165	3678
Snížení produkce telat na krávu a rok	0	0	0,05	0,1	0,15
	0	0	52,5	105	157,5
Zvýšení počtu inseminací na zabřeznutí	0	0	0,43	0,89	0,91
	0	0	156	324	332
Ekonomická ztráta - celkem - na cyklus - na den SP	0	0	1132	2594	4167
	0	0	1132	1296	1389
	0	0	53	61	66

Zdroj: Kvapilík (2001)

13 Vliv nemocí reprodukčního traktu po otelení na další reprodukci

Nedostatečná hygiena, znečištění a infekce vedou k zánětům. To způsobí přechodné nebo trvalé poškození reprodukční soustavy a jeho funkcí (Říha et al. 2004). Také odborné vedení porodu ovlivňuje zdraví reprodukčních orgánů a správný průběh puerperia (Křivánková 2007).

Podle Gota et al. (2019) vykazují dojnice postižené chorobami do 60 dnů po otelení nižší produktivitu a reprodukční výkon. Správné zacházení s dojnicemi během puerperálního období, aby se předešlo chorobám během časně laktace, může tedy udržet nebo zlepšit produktivitu.

Rinell & Heringstad (2018) zkoumal výsledky křížení červených býků a holštýnských krav z Izraele. Výsledky ukazují, že křížení může produkovat krávy s lepší plodností, které jsou méně citlivé na poporodní období.

Carvalho et al. (2019) tvrdí, že klinická nemoc diagnostikovaná a léčená během prvních 21 dní laktace má dlouhodobé účinky na laktační výkon, reprodukci a utracení dojnic, což přispívá ke škodlivým důsledkům zdravotních problémů na udržitelnost stád dojnic.

Onemocnění na počátku laktace mají výrazný dopad na plodnost dojnic. Problémy při telení, metritida, klinická endometritida, mastitida, pneumonie, zažívací potíže, kulhání, subklinická hypokalcemie, subklinická ketóza a těžká negativní energetická bilance způsobují vyšší výskyt anovulace, horší zabřezávání a vyšší míru potratů (Ribeiro et al. 2011). Podle Opsomera et al. (2000) nemoci reprodukčního traktu v průběhu puerperia způsobují zpožděnou cyklicitu (během prvních 50 dnů po otelení se netvoří progesteron) a prodloužení luteální fáze (vysoké hladiny progesteronu po více než 20 dnů bez předchozí inseminace).

Vlivem zhoršení zdravotního stavu dochází k poruchám plodnosti. Děložní infekce ovlivňuje tvorbu prostaglandinu F_{2α}, který vyvolává luteolýzu. Vlivem perzistence žlutého tělíska, které zabraňuje vyplavování estradiolu a oddaluje tak vlnu luteinizačního hormonu nutnou pro vyvolání ovulace nastávají poruchy plodnosti (Sheldon et al. 2002).

Podle Čítkové et al. (2018) souvisí zhoršení zdravotního stavu také s vysokou mléčnou užitkovostí.

Některé odchylky zdravotního stavu se ihned projevují omezením produkce, zvýšením

nákladů apod., ale onemocnění reprodukčního traktu negativně působí na ekonomickou stránku výroby poměrně skrytě, takže se zhoršení reprodukce stáda projeví až za delší čas (Stádník et al. 2002).

14 Závěr

Závěrem bych ráda shrnula informace, které se mi během psaní práce podařilo získat. Mým cílem bylo formou literární rešerše popsat v první řadě onemocnění reprodukčního traktu dojníc. Dalším cílem bylo popsat faktory ovlivňující výskyt těchto onemocnění. Nakonec jsem zhodnotila vliv poporodních onemocnění a poruch na další reprodukční výkonnost krav.

Poruchy plodnosti v chovech skotu přinášejí značné ekonomické škody. Nedostatky v managementu, nevhodná výživa a krmení, genetické dispozice, špatná hygiena (přinášející problémy s infekcemi a parazity) a nevyhovující podmínky chovu způsobují poruchy reprodukce plemenic skotu. Problémy neplodnosti skotu se dají řešit detekcí a odstraněním problémů jako je přebíhání krav, anestrus, cysty na vaječnicích, infekce reprodukčních orgánů a těžké porody.

Přebíhání krav může být způsobeno nevhodným načasováním inseminace nebo jejím špatným provedením, výskytem zánětů dělohy, negativní energetickou bilancí nebo naopak přetučností krav, chybami při vyšetřování na březost, minerální, vitamínovou a hormonální disbalancí, špatným použitím léků či hormonů pro ovlivnění reprodukčních funkcí.

Anestrus může být způsoben nezjištěním příznaků říje u normálně cyklujících krav nebo nedostatkem energie, vitamínů a minerálů, záněty dělohy, březostí a cystami na vaječnicích. Řešením je včasná diagnostika březosti, detekce říje, sledování zdravotního stavu plemenic, předcházení retence placenty, ketózy a anémie a úprava krmné dávky.

Cysty na vaječnicích jsou způsobeny problémy při porodu nebo na počátku laktace. Mezi tyto problémy patří dystocie, mléčná horečka, zadržení placenty, mastitidy, záněty dělohy, dědičnost, nevhodný poměr a obsah vitamínů i minerálů, vysoký obsah estrogenů v krmné dávce. Řešením je kontrola zdravotního stavu v okoloporodním období a úprava krmné dávky.

Příčinou těžkých porodů jsou velká telata, komplikace během porodu, abnormalita telat, překrmování způsobující zúžení porodních cest. Problémy je možno řešit inseminací jalovic dávkami býků prověřenými na snadnost porodů, zabráněním přetučnění, sledováním porodů a pomocí při telení.

Znalost reprodukčního cyklu krávy se kromě dalších vědomostí a zkušeností hodí ke správné detekci říje. Ta je důležitá pro úspěšné provedení inseminace. Důležité je určit správný čas pro inseminaci. Ten nastává v druhé polovině říje. Protože se v praxi plemenic nesledují nepřetržitě, může dojít k přehlédnutí konce říje. Proto je dobré držet se pravidla, které říká, aby se krávy se zjištěnou ranní říjí inseminovaly odpoledne.

Průběh březosti a porodu může také ovlivnit výskyt poporodních reprodukčních nemocí. Příkladem může být nadměrné tlačení při porodu.

Z literárního přehledu vyplývá, že poruchy plodnosti souvisí se zvýšením mléčné užitkovosti a se zhoršením tělesné kondice. Některé literární prameny to ale naopak nepotvrzují a považují poruchy plodnosti za neschopnost chovatelů přizpůsobit podmínky prostředí potřebám zvířete. Mezi nejčastější poruchy plodnosti patří ovariální cysty, které se vyskytují u 10 - 20 % krav. Dále se jedná o anestrus, vyskytující se u 12 % plemenic, a o cystická žlutá tělíska.

Z literatury jsem se dozvěděla, že mezi onemocnění reprodukčního traktu po otelení patří výhřez dělohy, výhřez pochvy, atonie dělohy a zadržení lůžka. Dále je sem možno zařadit puerperální záněty. V této skupině, dle mého názoru, mezi nejzávažnější případy patří lokální záněty, pyémie, tetanus, sněť a nekrobacilóza. Patří sem i onemocnění spojené s obdobím navazujícím přímo na porod jako je nadměrné tlačení po porodu. Dle literatury dalšími onemocněními reprodukčního traktu jsou i puerperální intoxikace a puerperální poruchy

metabolismu.

Při zjišťování vlivu onemocnění reprodukčního traktu po otelení na následné zabřezávání skotu z literárního přehledu vyplynulo, že tyto nemoci patří mezi hlavní příčiny útlumu plodnosti. Výskyt cystických vaječnicků měl vliv na prodloužení servis periody, dystokie a endometritida zvyšuje pravděpodobnost potratu a snižuje míru zabřeznutí. Anestrus snižuje úspěšnost inseminace a tím prodlužuje servis periodu.

Z literárního přehledu vyplývá, že poruchy reprodukce jsou vždy komplexní povahy. Poruchy reprodukce plemenic skotu jsou způsobeny nedostatky managementu (ze 40 %), výživou a krmením (z 30 %), genetickými dispozicemi (z 15 %), nedostatečnou hygienou, infekcemi a parazity (z 10 %), a podmínkami chovu (z 5 %). Dle literárních zdrojů lze ke zlepšení plodnosti doporučit následující opatření. Upravit podmínky krmení a ustájení, zlepšit management chovu a pozorování říje, hygienické provádění porodů a zamezení ukvapené a neodborné pomoci, brakace problémových dojnic, vyšetření krav po porodu, odstranění chyb v inseminaci, sledování zabřezávání a zařazení ultrasonografické vyšetření rané gravidity.

Z literárního přehledu dále vyplývá, že onemocnění reprodukčního traktu po otelení způsobuje omezení produkce a zvýšení nákladů. Zhruba 70 % dojnic je vyřazeno ve věku nejvyšší mléčné produkce, z toho cca 40-50 % pro poruchy plodnosti a choroby pohlavních orgánů. Onemocnění reprodukčního traktu na ekonomiku stáda působí poměrně skrytě. Kvůli tomu se zhoršení reprodukce stáda projeví až za delší čas. Z tohoto důvodu je potřeba věnovat pozornost prevenci. Z různých metod používaných při pokusech o kontrolách nemoci bylo dosaženo největšího pokroku v řízení výživy. Prevencí je dodržování vyrovnané krmné dávky.

15 Seznam použité literatury

Agropress. 2018. Efektivní přehled ukazatelů reprodukce u skotu. Available from: <https://www.agropress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/> (accessed April 2018).

Agropress. 2020. Reprodukční soustava a pohlavní cyklus krav. Available from: <https://www.agropress.cz/reprodukni-soustava-a-pohlavni-cyklus-krav/> (accessed March 2020).

Ahmed M, Chowdhury MK, Rahman MM, Bhattacharjee J, Bhuiyan MMU. 2018. Relationship of electrical resistance of vaginal mucus during oestrus with post – ai pregnancy in cows. Bangladesh Journal of Veterinary Medicine. **113**: 121 – 124.

Anonym. 2019. Metabolická onemocnění. Available from: <https://cit.vfu.cz/nz/IVA/SKOT.html> (accessed 2019).

Alsaad M, Niederhauser JJ, Beer G, Zehner N, Schuepbach – Regula G, Steiner A. 2015. Development and validation of a novel pedometer algorithm to quantify extended characteristics of the locomotor behavior of dairy cows. Journal of Dairy Science. **9**: 6236-6242 .

Azawi O. 2008. Postpartum uterine infection in cattle. Animal reproduction science **105**: 187 – 208.

Bangl. J. Relationship of electrical resistance of vaginal mucus during oestrus with post - AI pregnancy in cows. Bangladesh Journal of Veterinary Medicine **15**: 113-117.

Baumgartner M. 2011. Patogeneze, epizootologické aspekty a strategie profylaxe klinické a subklinické mastitidy. Pages 8 - 10 in Illek J, editor. Mastitidy skotu. Česká buiatrická společnost, Brno.

Bigras-Poulin M, Meek AH. Martin SW. 1990. Interrelationships of health problems and age on milk production in selected Ontario Holstein cows. Prey Vet Med **8**: 3-13.

Brito LFC, Palmer CW. 2004. Cystic Ovarian Disease in Cattle. Large Animal Veterinary Rounds **4**: 1 - 6.

Bouška J. 2006. Chov dojeného skotu. Profi Press. Praha.

Bubeníček J. 2009. Patologie končetin skotu. Terapeutické a profylaktické programy. Available from: http://www.bubenicek.cz/photo/sekce/pdf/1foot_root_web.pdf (accessed 2009).

Burdych V, Všetečka J. 2004. Reprodukce ve stádech skotu. Chovservis.Hradec Králové

Carvalho MR, Peñagaricano F, Santos JEP, Devries TJ, McBride BW, Ribeiro ES. 2019. Long-term effects of postpartum clinical disease on milk production, reproduction, and culling of dairy cows. Journal of Dairy Science **102**: 11701-11717.

- Coufalík V. 2013. Současné problémy v reprodukci skotu. Agriprint. Olomouc.
- Červený Č. 2011. Vademecum anatomie domácích savců pro studium a veterinární praxi: splachnologia (vnitřní orgány). Brázda. Praha.
- Čítková D, Vacek M, Čítek J, Syrůček J. 2018. Vliv délky a perzistence laktace na rentabilitu výroby mléka. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha.
- De Vries A. 2004. Economics of delayed replacement when cow performance is seasonal. *Journal of Dairy Science* **87**: 2947–2958.
- Doležel R, Kudláč E, et al.. 2000. Veterinární porodnictví. VFU. Brno.
- Doležel R. 2002. Nástup pohlavního cyklu po porodu a kontrola reprodukce u krav. *Plemenářský zpravodaj* **6**: 10-14.
- Doležel R. 2003. Vybrané kapitoly z veterinární genekologie a porodnictví pro výuku porodnictví: Interní učební text. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- Doktorová J. 2007. Správná minerální výživa skotu. 2007. Available from: <https://www.naschov.cz/spravna-mineralni-vyziva-skotu/> (accessed June 2007).
- Doležel R. 2019. Reprodukce v chovech dojených krav. Available from: <https://www.naschov.cz/reprodukce-v-chovech-dojenych-krav/> (accessed August 2019).
- Dubuc J, Duffield T, Leslie K, Walton J, Leblanc S. 2010. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **93**: 5764 - 5771.
- Ducháček J, Beran J. 2010. Zásady reprodukce u masného skotu. Available from: <http://zemedelec.cz/zasady-reprodukce-u-masneho-skotu/> (accessed January 2010).
- Ducháček L, Lamka J. 2006. Veterinární vademecum pro farmaceuty. Karolinum. Praha.
- Eerdenburg FJCM, Loeffler HSH, van Vliet JH. 1996. Detection of oestrus in dairy cows: A new approach to an old problem. *Veterinary Quarterly* **8**: 52-54.
- Eerdenburg FJCM, Karthaus D, Taverne MAM, Mercis I, Szenci O. 2002. The Relationship between Estrous Behavioral Score and Time of Ovulation in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* **85**: 1150 - 1156.
- Fleischer P, Metzner M, Beyerbach M. 2001. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **88**: 2025–2035.
- Fourichon Ch, Seegers H, Malher X. 2000. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: A

meta-analysis. *Theriogenology* **53**: 1729-1759.

Frandsen RD, Fails AD, Wilke WL. 2009. *Anatomy and physiology of farm animals*. Wiley-Blackwell, Iowa

Frelich J. 2001. *Chov skotu*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Goto A, Takahara K, Sugiura T, Oikawa S, Katamoto H, Nakada K. 2019. Association of postpartum diseases occurring within 60 days after calving with productivity and reproductive performance in dairy cows in Fukuoka: A cow-level, retrospective cohort study. *The Journal of veterinary medical science* **81**:1055-1062.

Hofírek B, Pechová A, Doležel O, Pavlata R, Dvořák P, Fleischer P. 2004. *Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*. Veterinární a farmaceutická univerzita. Brno.

Hofírek B, Dvořák R, Němeček L, Doležal R, Pospíšil Z. et al.. 2009. *Nemoci skotu*. Noviko. Brno.

Horst R L, Goff J P, Reinhardt T A, Buxton D R. 1997. Strategies for Preventing Milk Fever in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* **80**: 1269-1280.

Hort L. 2009. *Vyhodnocení detekce říje při využití pedometrů u dojených krav*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.

Chmelíková E, Tůmová L, Sedmíková M, Šimoník O. 2015. Estrální cyklus. *Náš chov* **75**: 58 – 59.

Illek J. 2011. Mastitidy a plodnost. Pages 20 - 21 in Illek J, editor. *Mastitidy skotu*. Česká buiatrická společnost, Brno.

Jagoš P. 1985. *Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu*. SZN. Praha.

Jaśkowski JM, Twardoń J. 2002. Kondycja i plodność krów. *Medycyna Weterynaryjna*: **58**: 23-25.

Jedlička M. 2006. Pro dobrou úroveň reprodukce skotu. Available from: <https://www.naschov.cz/pro-dobrou-uroven-reprodukce-skotu/> (accessed January 2006).

Jedlička M. 2019. Možnosti reprodukční biotechnologie v chovech skotu Available from: <https://www.naschov.cz/moznosti-reprodukni-biotechnologie-v-chovech-skotu/> (accessed May 2019).

Jelínek P, Koudela K. 2003. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno.

Ježková A, Stádník L, Vacek M, Louda F. 2008. Factors affecting the cervical mucus crystallization, the sperm survival in cervical mucus, and pregnancy rates of holstein cows. *Journal of Central European Agriculture* **9**: 377 - 384.

Ježková A. 2011. Péče o telata a krávy v období okolo porodu. *Náš chov* **71**: 69-71.

- Ježková A. 2011. Jak na záněty mléčné žlázy? Available from: <https://www.naschov.cz/jak-na-zanety-mlacne-zlazy/> (accessed January 2011).
- Ježková T. 2014. Tetanus. Available from: <https://zverolekarka.com/tetanus/> (accessed November 2014).
- Ježková T. 2017. Sněť šelestivá. Available from: <https://zverolekarka.com/snet-selestiva/> (accessed April 2017).
- Jokl Z, Procházka O. 1990. Rukověť zootechnika. SZN. Praha.
- Kachlík J. 2010. Vápník vo výžive dojníc - menej niekedy znamená viac! Available from: http://old.agroporadenstvo.sk/zv/hd/dojnice_vapnik.htm (accessed September 2010).
- Kask K, Kurykin J, Lindjärv R, Kask A, Kindahl H. 2003. Assessment of Early Postpartum Reproductive Performance in Two High Producing Estonian Dairy Herds. Acta Veterinaria Scandinavica **44**: 131–143.
- Khan, MH, Manoj K, Pramod S. 2016. Reproductive disorders in dairy cattle under semi-intensive system of rearing in North-Eastern India. Vet World **9**: 512–518.
- Kollar S. 2008. Poporodní paréza. Available from http://www.kollarmvdr.cz/clanky/poporodni-pareza_129.html (accessed December 2008).
- Kollar S. Ketóza. 2008. Available from: http://kollarmvdr.cz/clanky/ketoza_130.html (accessed December 2008).
- Králová K, Šichtař J. 2014. Současné trendy v synchronizaci ovariální dynamiky u krav. Veterinářství **64**: 620-624.
- Křepelka J. 2012. Zásady výživy vysokoprodukčních dojníc. Available from: <https://www.zemedelec.cz/zasady-vyzivy-vysokoprodukcnich-dojnic/> (accessed August 2012).
- Křivánková P. 2007. Poruchy reprodukce u neřijících se dojníc [BSc. Thesis]. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno.
- Kumar PR, Singh SK, Kharche SD, Chethan Sharma G, Behera BK, Shukla SN, Kumar H, Agarwal SK. 2014. Anestrus in cattle and buffalo. Indian perspective. Advances in Animal and Veterinary Sciences **2** : 124 – 138.
- Kvapilík J, Pytloun J, Zahradková, R, Malát K. 2006. Chov krav bez tržní produkce mléka. VÚŽV. Praha Uhřetěves.
- Kvapilík J. 2014. Mastitidy dojených krav a ekonomické ztráty. Veterinářství **64**(12): 946-955.

Kvapilík J. 2018. Produkční nemoci dojených krav a ekonomické ztráty. In Management produkčního zdraví v chovech skotu a malých přežvýkavců. Brno: VFU, s. 66-69. ISSN

Kvapilík J, Buček P, Kučera J. 2019. Ročenka Chov skotu v České republice. ČMSCH. Praha – Uhřetěves.

Kvapilík, J, Hanuš O. 2001. Modelové schéma konstrukce odhadu vlivu některých komerčních a chovatelských ukazatelů chovu dojníc na rentabilitu prvovýroby mléka. Výzkum v chovu skotu. VÚCHS. Rapotín.

Lehrer AR, Lewis G, Aizinbud E. 1992. Oestrus detection in cattle recent development. Journal Animal Reproduction Science **28**: 355-361.

Liu X, Spahr SL. 1993. Automated electronic activity measurement for detection of estrus in dairy cattle. Journal of Dairy Science **76**: 2906–2912.

Louda F. 2001. Inseminace hospodářských zvířat se základy biotechnických metod. Česká zemědělská univerzita. Praha.

Louda F, Bjelka M, Ježková A, Pozdíšek J, Stádník L, Bezdíček J. 2007. Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby: metodika. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín.

Louda F, Vaněk D, Ježková A, Stádník L, Bjelka M, Bezdíček J, Pozdíšek J. 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic: metodika. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín.

Marvan F, Hampl A, Hložánková E, Kresan J, Massanyi L, Vernerová E. 2007. Morfologie hospodářských zvířat. Brázda. Praha.

Mimoune N, Kaidi R, Belarbi A, Kaddour R, Azzouz MY. 2017. Ovarian tumors in cattle. Human and Veterinary Medicine **9**: 41-44.

Mudřík Z, Kodeš A, Hučko B. 2002. Krmivářské poradenství. ČZU. Praha.

Nová V, Vaněk D, Bukač V. 2002. Úroveň reprodukčních ukazatelů a růstová schopnost telat u vybraných masných plemen skotu. VÚCHS. Rapotín.

Nowicki A, Barański W, Baryczka A, Janowski T. 2017. OvSynch Protocol and its Modifications in the Reproduction Management of Dairy Cattle Herds. Available from: <https://content.sciendo.com/view/journals/jvetres/61/3/article-p329.xml> (accessed September 2017).

Opsomer G, Grohn YT, Hertl J, Coryn M, Deluyker H, de Kruif A. 2000. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: A field study. Theriogenology **53**: 841-857.

- Pařilová M. 2007. Investice do nové stáje se vrátí v podobě lepší reprodukce. Chovatelské impulsy **1**: 12 - 13.
- Pavlata L, Pechová A, Dvořák R. 2008. Diferenciální diagnostika syndromu ulehnutí u krav. Veterinářství **58**: 43-51.
- Pecsok SR, Mcgilliard ML, Nebel RL. 1994. Conception rates. Part 1. Derivation and estimates for effects of estrus detection on cow profitability. Journal of Dairy Science **77**: 3008–3015.
- Piersanti RL, Zimpel R, Molinari PCC, Dickson MJ, Ma Z, Jeong KC, Santos JEP, Sheldon IM, Bromfield JJ. 2019. A model of clinical endometritis in Holstein heifers using pathogenic *Escherichia coli* and *Trueperella pyogenes* **102**: 2686-2697.
- Poddaný P. Metritidy a nekrobacilózy. 2016. Available from: <https://poddanyvet.cz/webnode.cz/clanky/metritidy-a-nekrobacilozy/> (accessed 2016).
- Poláková K. 2011. Výživa vysokoužitkových dojnic v transitním období [DSc. Thesis]. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha.
- Reece WO. 2009. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Grada. Praha.
- Ribeiro ES, Cerri RLA, Bisinotto RS, Lima FS, Silvestre FT, Favoreto MG, Greco LF, Thatcher WW, Santos JEP. 2011. Reproductive performance of grazing dairy cows following presynchronization and resynchronization protocols. Journal of Dairy Science **94**: 4984–4996.
- Rinell E, Heringstad B. 2018. The effects of crossbreeding with Norwegian Red dairy cattle on common postpartum diseases, fertility and body condition score. Animal **12**: 2619 - 2626.
- Roelofs JB, van Eerdenburg FJ, Soede NM, Kemp B. 2005. Pedometer readings for estrous detection and as predictor for time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology **64**: 1690-1703.
- Řezáč P. 2008. Potential applications of electrical impedance techniques in female mammalian reproduction. Theriogenology **70**: 1-14.
- Říha J. 1995. Reprodukce ve stádě skotu. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín.
- Říha J. 1996. Technologie pastvy a ustájení skotu bez tržní produkce mléka. Výzkumný ústav pro chov skotu. Rapotín.
- Říha J. 2003. Reprodukce v procesu šlechtění skotu: Reproduction in cattle improvement system. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín.
- Říha J, Vaněk D, Kučera J, Křivánková P. 2004. Péče o reprodukčně problémové plemenice skotu. Výzkum v chovu skotu **2**: 2 – 25.
- Sekhar C, Rajani N. 2014. Prepartum and Postpartum Reproductive Problems in Bovines - A

- Retrospective Study of 711 Cows. *Intas Polivet* **15**: 199–204.
- Sheldon IM, Lewis GS, LeBlanc S, Gilbert RO. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* **65**: 1516 - 1530.
- Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *Journal of animal science* **68**: 799-816.
- Schrick FN, Hockett ME, Saxton AM, Lewis MJ, Dowlen HH, Oliver SP. 2000. Influence of Subclinical Mastitis During Early Lactation on Reproductive Parameters. *Journal of Dairy Science* **84**: 1407-1412.
- Sláma P, Pavlík A, Tančín V. 2015. *Morfologie a fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova univerzita v Brně. Brno.
- Sova Z, Pješčak M, Bukvaj J, Koudela K, Podaný J, Kroupová V. 1990. *Fyziologie hospodářských zvířat*. SZN. Praha.
- Sommer A. 1994. *Potřeba živin a tabulky krmiv pro přežvýkavce*. ČZS VÚVZ Pohořelice.
- Stádník L, Louda F, Ježková A. 2002. The effect of selected factors at insemination on reproduction of Holstein cows. *Czech Journal of Animal Science* **47**: 169-175.
- Strapák P, Tančín V, Vavrišínová K, Grafenau P, Bulla J, Chrenek P, Šimko M, Juráček M, Polák P, Ryba Š, Juhás P, Huba J, Krupová Z.. 2013. *Chov hovädzieho dobytka*. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Nitra.
- Stupka R. et al. 2010. *Chov zvířat*. Powerprint. Praha
- Tóthová R. 2015. *Řízení raného puerperia holštýnských krav* [MSc. Thesis]. Mendelova univerzita, Brno.
- Troxel T.R. 2007. Embryo transfer in cattle. In: *Purebred cattle series, Volume 3119 of FSA*. Cooperative Extension Service, University of Arkansas (System)
- Tůmová L, et al.. 2015. *Diagnostika březosti*. Profi Press, Praha. Available from: <https://www.naschov.cz/diagnostika-brezosti/> (accessed July 2015).
- Valíčková D. 2006. *Řízená reprodukce v chovu skotu* [BSc. Thesis]. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Brno.
- Večerková L, Jozefová J, Večerek V. 2015. *Základy veterinární péče*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Brno.
- Večeřová D. 2001. *Současný stav reprodukce skotu a cesty ke zlepšení*. Available from: <https://www.naschov.cz/soucasny-stav-reprodukce-skotu-a-cesty-ke-zlepseni/> (accessed March

2001).

Vinkler A. 2019. Puerperium – klíčové období reprodukčního cyklu. VVS info **19**: 16.

Zahrádková R, Bartoň L, Brychta J, Doležal P. 2009. Masný skot od A do Z. Český svaz chovatelů masného skotu. Praha.