

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra, chovu hospodářských zvířat**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Sledování okolo porodního období a průběhu porodu ve  
vztahu k plodnosti skotu  
Bakalářská práce**

**Jana Berková  
Chovatelství**

**Ing. Jaromír Ducháček, Ph.D.**

© 2021 ČZU v Praze

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Sledování okolopородního období a průběhu porodu ve vztahu k plodnosti 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala především panu Ing. Jaromírovi Ducháčkovi, Ph.D., za trpělivost, pevné nervy a vedení práce.

# Sledování okoloporodního období a průběhu porodu ve vztahu k plodnosti skotu

## Souhrn

Má bakalářská práce je podrobným literárním přehledem z české i zahraniční literatury. Ve své práci se věnuji okoloporodnímu období dojeného skotu, vhodným podmínkám pro chov březích krav, optimální výživě a zootechnické péči. Na začátku práce se zmíním o anatomii reprodukční soustavy, říjovém cyklu a charakteristickém chování, které jej doprovází. Uvedu některé způsoby vyhledávání říje a krátce shrnu možnosti zapouštění. V následující části popisuji reprodukční ukazatele a optimální hodnoty, kterých by měli dosahovat. V neposlední řadě se zmíním o hodnocení tělesné kondice a hodnotách dosahovaných v okoloporodním období. Nakonec shrnu nejčastěji se vyskytující poporodní komplikace dojeného skotu. Mezi nejdůležitější sledované parametry v okoloporodním období patří tělesná kondice, která je užitečným ukazatelem úrovně negativní energetické bilance. Toto období, resp. začátek laktace, ovlivňuje následnou reprodukci a produkci. Hlavní problémy v předporodním a poporodním období se vyskytují ve výživě dojnic. Nepřiměřená výživa způsobuje komplikace u porodu, problémy se zabřezáváním, a četný výskyt produkčních chorob v poporodním období. Vše je závislé na důkladné zootechnické péči, pravidelné kontrole, vhodné krmné dávce, použití správných postupů chovu a managementu stáda.

**Klíčová slova:** tranzitní období, puerperium, anestrus, zadržení lůžka, negativní energetická bilance

# **Monitoring of the Peripartum period and calving in relation to fertility of cattle**

## **Summary**

My bachelor's thesis is a detailed literary review of Czech and foreign literature. In my thesis I deal with the peripartum period of dairy cattle, suitable conditions for pregnant cows, optimal nutrition and zootechnical care. At the beginning of my thesis I will mention the anatomy of the reproductive system, the oestrous cycle and the characteristic behavior that accompanies it. I will list some ways to search for heat and briefly summarize the possibilities of mating. In the following section, I describe the reproductive indicators and the optimal values that they should achieve. Last but not least, I will mention the evaluation of body condition and the values achieved in the peripartum period. Lastly, I will summarize the most common postpartum complications of dairy cattle. The most important monitored parameters in the peripartum period include body condition, which is a useful indicator of the level of negative energy balance. This period, resp. the beginning of lactation, affects subsequent reproduction and production. The main problems in the antenatal and postnatal period are caused by errors in the diet of dairy cows. Improper nutrition causes complications during labor, problems with conception and frequent occurrence of production diseases in the postpartum period. Everything depends on thorough zootechnical care, regular inspection, appropriate feed ration, use of proper breeding and herd management procedures.

**Keywords:** transit period, puerperium, anestrus, retentio secundinarium, negative energy balance

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Okoloporodní období</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Anatomie pohlavní soustavy</b>	<b>3</b>
3.1.1	Vnější	3
3.1.1.1	Vulva	3
3.1.1.2	Pošťeváček	3
3.1.2	Vnitřní	3
3.1.2.1	Pochva	3
3.1.2.2	Krček	4
3.1.2.3	Děloha	4
3.1.2.4	Vejcovod	4
3.1.2.5	Vaječník	4
<b>3.2</b>	<b>Reprodukční cyklus krav</b>	<b>5</b>
3.2.1	Cyklus krávy	5
3.2.1.1	Proestrus	5
3.2.1.2	Estrus	5
3.2.1.3	Metestrus	5
3.2.1.4	Diestrus	6
3.2.2	Pohlavní dospělost	6
3.2.3	Chovatelská dospělost	6
3.2.4	Tělesná dospělost	6
<b>3.3</b>	<b>Cyklus krávy</b>	<b>7</b>
<b>3.4</b>	<b>Detekce říje</b>	<b>7</b>
3.4.1	Pozorování zvířat pohledem	7
3.4.2	Pedometry	7
3.4.3	Aktivometry	8
3.4.4	Detekční samolepky	8
3.4.5	Prubíř	8
3.4.6	Androgenizovaná kráva	8
3.4.7	Hladina progesteronu	8
3.4.8	Sonografické vyšetření vaječníků	9
<b>3.5</b>	<b>Zapouštění</b>	<b>9</b>
3.5.1	Umělá inseminace	9
3.5.2	Přirozená plemenitba	9

3.5.3	Embryo transfer .....	10
<b>3.6</b>	<b>Reprodukční ukazatele .....</b>	<b>10</b>
3.6.1	Inseminační interval.....	10
3.6.2	Inseminační index .....	10
3.6.3	Servis perioda .....	10
3.6.4	Mezidobí .....	10
3.6.5	Zabřezávání po první inseminaci .....	11
3.6.6	Zabřezávání po všech inseminacích .....	11
3.6.7	Hrubá natalita.....	11
3.6.8	Čistá natalita .....	11
<b>3.7</b>	<b>Období stání na sucho.....</b>	<b>11</b>
3.7.1	Ustájení .....	11
3.7.2	Výživa .....	12
3.7.3	Zootechnická péče .....	12
<b>3.8</b>	<b>Předporodní období .....</b>	<b>13</b>
3.8.1	Ustájení .....	13
3.8.2	Výživa .....	13
3.8.3	Zootechnická péče .....	14
<b>3.9</b>	<b>Porod .....</b>	<b>14</b>
3.9.1	Ustájení .....	15
3.9.2	Fáze porodu.....	15
3.9.2.1	Otevírací fáze .....	15
3.9.2.2	Vypuzovací fáze.....	16
3.9.2.3	Pomoc při porodu.....	16
3.9.2.4	Poporodní období.....	17
<b>3.10</b>	<b>Ztížený porod.....</b>	<b>17</b>
<b>3.11</b>	<b>Puerperium .....</b>	<b>18</b>
3.11.1	Výživa .....	18
1.1.1	Péče o mládě .....	18
3.11.2	Péče o matku .....	19
<b>3.12</b>	<b>Negativní energetická bilance .....</b>	<b>19</b>
<b>3.13</b>	<b>Tělesná kondice .....</b>	<b>19</b>
<b>3.14</b>	<b>Nemoci a poruchy u krav v průběhu rané fáze laktace.....</b>	<b>21</b>
3.14.1	Ulehnutí -Hypokalcemie.....	21
3.14.2	Ketóza .....	22
3.14.3	Zadržení placenty.....	22
3.14.4	Metritidy .....	23
3.14.5	Ovariální cysty .....	23
3.14.6	Mastitidy .....	24
<b>3.15</b>	<b>Období rozdojování .....</b>	<b>24</b>

3.15.1	Silové nalévání - Drenčování.....	25
<b>4</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>27</b>



## 1 Úvod

Okoloporodní neboli tranzitní období je z hlediska ekonomiky velmi zásadní a rozhoduje o rentabilitě chovu (Šlosárková et al. 2006). Jedná se o období s nejčastějším výskytem komplikací, které následně ovlivňují reprodukci plemenic, porodní parézy, zadržení lůžka, ketózy, dislokace slezu a mastitidy (Drackley 1999). Častý výskyt uvedených zdravotních problémů je způsoben tím, že chovatelé nedodrží správná složení krmných dávek během tranzitního období. Před porodem by měla být použita vyrovnaná krmná dávka podobného složení, jako bude používána při laktaci. Krmná dávka musí obsahovat vyrovnaný poměr živin, energie a také dostatečné množství minerálů, vlákniny a vitamínů (Mudřík 2013). Tělesná kondice je důležitým ukazatelem výživového stavu dojnic. Udržování optimální tělesné kondice snižuje výskyt komplikací při porodu a metabolických poruch v poporodním období. Řízení tělesné kondice začíná v období stání na sucho a to je klíčové pro následnou reprodukci a produkci (Stefaňska et al. 2016).

## **2 Cíl práce**

Cílem mé práce je formou literárního přehledu zhodnotit faktory ovlivňující průběh předporodního období, vlastního porodu a poporodního období u dojného skotu, dále navrhnout optimální řešení ustájení, výživy, ale i zootechnické péče v jednotlivých obdobích. Optimální podmínky a vhodná péče mají velký vliv na produkci a následnou reprodukci. Dílčím cílem bylo analyzovat porodní a poporodní komplikace, navrhnout vhodná řešení a způsoby, kterými se dá těmto problémům předejít.

### **3 Okoloporodní období**

#### **3.1 Anatomie pohlavní soustavy**

Samičí pohlavní orgány mají kromě funkcí shodných s pohlavními orgány samců, tj. tvorby pohlavních buněk, hormonální funkci a zajištění páření, ještě další specifické funkce. Poskytuje vhodné prostředí pro vývoj, ochranu a výživu plodu (Marvan et al 2017).

Pohlavní orgány samic skotu se dělí na vnější a vnitřní. Mezi vnější pohlavní orgány jsou řazeny vulva, poštváček a poševní předsíň. K vnitřním pohlavním orgánům pak vaječníky, vejcovody, děloha a pochva (Komárek et al. 2001).

##### **3.1.1 Vnější**

###### **3.1.1.1 Vulva**

Vulva předstupuje vchodu do pohlavních orgánů samice a leží ventrálně od řitního otvoru, od níž je oddělena krátkou hrází. Vulvu ohraničují dva stydké pysky, které se stýkají v dorzální zaoblené pyskové spojce a ventrální ostré pyskové spojce. Mezi pysky se nachází svislá stydká štěrbina. Vulva je kryta tenkou, řídkou ochlupenou kůží s množstvím mazových a potních žláz. Kůže uvnitř stydké štěrbině přechází ve sliznici. Podklad vulvy tvoří zejména tukové a elastické vazivo. Výjimku však tvoří svěrač vulvy, který se skládá z žíhané svaloviny (Marvan et al. 2017).

###### **3.1.1.2 Poštěváček**

Poštěváček je vývojový rudiment po samčím základu, leží ve ventrální spojce stydkých pysků. Podklad utváří topořivé těleso, které odstupuje dvěma rameny ze sedacího oblouku pánve. Ve stydké štěrbíně vystupuje zaoblený žalud s mnoha nervovými zakončeními (Marvan et al. 2017). Poševní předsíň je součástí reprodukčního traktu sdíleného s močovou soustavou. Je přibližně 10cm dlouhá. Na ventrální straně je umístěn otvor močové trubice a dále slepý vak umístěný pod otvorem močové trubice. Je velmi důležité znát anatomii, mohlo by dojít k nechtěnému vložení inseminační aparatury do těchto otvorů, což by mohlo mít za následek zranění a selhání inseminace (Prange & Duby 2007).

##### **3.1.2 Vnitřní**

###### **3.1.2.1 Pochva**

Pochva se nachází mezi vývodem močové trubice a děložním krčkem. Je přibližně 20 cm dlouhá. Jednou z důležitých funkcí pochvy je obrana proti vniknutí bakterií. Epitel pochvy vylučuje tekutiny, které se kombinují s tekutinami děložního hrdla, aby inhibovaly růst nežádoucích bakterií (Prange & Duby. 2007). Stěna pochvy je pružná a skládá se z adventice, hladké svaloviny a sliznice. Adventice je vrstva řídkého vaziva, které připojuje pochvu k okolním orgánům. Svalovina tvoří střední vrstvu stěny pochvy a je rozlišena na silnější a hlubší vrstvu cirkulární a slabší povrchovou vrstvu longitudiální (Marvan et al. 2017).

### 3.1.2.2 Krček

Cervix je jedinečná struktura v reprodukčním traktu. Je 4-12 cm dlouhý a 2,5-4,5cm široký a leží mezi pochvou a dělohou. Jeho struktura je navržena tak, aby omezovala přístup do dělohy. Stěny děložního krčku jsou silné a husté. Tři až čtyři prstence uvnitř děložního krčku, nazývané prstencové záhyby, lze rozpoznat rektální palpací. Sekrece děložního krčku jsou obvykle velmi viskózní, ale tyto tekutiny v době říje řádnou, aby usnadnily přenos spermií do dělohy. Část hlenu může být považována za výtok z pochvy kolem doby říje. Sekret z děložního krčku působí jako fyzická bariéra a chrání dělohu před jakýmkoli cizím materiálem nebo bakteriemi během březosti. V kanálu děložního krčku se vytvoří silná slizová zátka, která blokuje přístup do dělohy (Prange & Duby 2007).

### 3.1.2.3 Děloha

Děloha je silnostěnný dutý orgán sloužící k vývoji a výživě nového jedince. Skládá se ze tří částí - děložního těla, rohů dělohy a děložního krčku, je zavěšena na dvou širokých děložních vazech, jsou to duplikatury pobřišnice a skládají se z řídkého vaziva, snopců hladké svaloviny, cév a nervu k zásobování dělohy. Děložní rohy jsou dlouhé 35-45 cm a ve své kaudální části probíhají vedle sebe, přičemž jejich mediální stěny navzájem srůstají. Směrem do středu se vidlicovitě rozbíhají a stáčí se na způsob beraních rohů. Tělo dělohy navazuje na rohy a je jen 3 cm dlouhé (Marvan et al. 2017).

Tělo dělohy je jedno z možných míst ukládání spermatu během umělé inseminace. Pokud je špička inseminační pipety zasunuta příliš daleko do dělohy, sperma se ukládá pouze do jednoho z rohů dělohy. Pokud by se vajíčko uvolnilo z vaječníku na druhé straně, je malá šance, že by se spermie a vajíčko spojili (Prange & Duby 2007).

### 3.1.2.4 Vejcovod

Vejcovody mají délku přibližně 20-30 cm, leží mezi každým vaječníkem a špičkou děložního rohu. Konec vejcovodu má tvar nálevky a nazývá se infundibulum. Infundibulum zachytává vajíčko, které se uvolní z vaječníku při ovulaci, a přesune ho na zvětšený konec vejcovodu nazývaného ampulka. K oplodnění zde dochází do 12 hodin po ovulaci. Po oplodnění je oplozené vajíčko transportováno do dělohy v procesu vyžadujícím 3 až 4 dny (Prange & Duby 2007).

### 3.1.2.5 Vaječník

Vaječníky jsou primárním reprodukčním orgánem samice. U dojnice je každý vaječník dlouhý přibližně 3-4,5cm a má průměr 2-3 cm. Vaječníky jsou zavěšeny na širokém vazu blízko konce vejcovodu a leží blízko zakřivených děložních rohů. Jejich funkcí je produkce vajíčka a hormonů podílejících se na regulaci estrálního cyklu. Vaječníky obsahují tisíce primárních folikulů. Ty jsou produkovány embryem ještě před narozením. I když existuje potenciál získat stovky vajíček od krávy, během každého estrálního cyklu, se obvykle uvolní pouze jedno vajíčko. Když se přirozeně uvolní více než jedno vajíčko, může to vést k vícečetným porodům. Všechna vajíčka jsou obklopena speciální vrstvou buněk. Růst těchto buněk vytváří puchýřkovité struktury, nazývané folikuly, které jsou viditelné na povrchu vaječníku. Zvětšující se folikul vypadá jako velký puchýř na povrchu vaječníku a lze jej snadno nahmatat palpací přes konečník. Tato fáze aktivity je završena uvolněním vajíčka z folikulu spolu s folikulárními tekutinami. Po ovulaci se stěny folikulu zhroutnou a vyvinou se do žlutého tělíska (CL). Další důležitou funkcí CL je produkce hormonu zvaného progesteron (Prange & Duby 2007).

## 3.2 Reprodukční cyklus krav

Reprodukční funkce u samic zajišťují produkci vajíček a poskytují prostředí pro růst a dozrání plodu. K tomu je nutná koordinace komplexu vztahů mezi hormony a tkáňovými změnami v těle samice. Pro chovatele jsou základní znalosti anatomie a fyziologie pohlavních orgánů důležité pro vyhledávání říje, zapouštění, porod plemence i období puerperia. Při dosažení pohlavní dospělosti dozrávají folikuly v pravidelných intervalech. U samic nastávají fyziologické změny provázené změnou chování, neklidem, skákáním jedné krávy na druhou a ochotou k páření. Období mezi začátkem jedné a začátkem další říje se nazývá estrální, nebo také pohlavní cyklus. První říje v období puberty nemusí být vždy doprovázena produkcí plnohodnotného vajíčka (Louda et al. 2008).

### 3.2.1 Cyklus krávy

#### 3.2.1.1 Proestrus

Během proestru vylučuje hypofýza folikulostimulační hormon (FSH), který zapříčiňuje vývoj folikulů na vaječniku. Dochází k vývoji několika folikulů najednou, tzv. folikulární vlna, ale pouze jeden dominantní folikul a vajíčko dozrávají k ovulaci (prasknutí Grafova folikulu a uvolnění vajíčka). Jak se folikuly vyvíjí, vaječником je vylučován estrogen. Hypofýza vylučuje LH (luteinizační hormon) obvykle v pulzujícím rytmu během estrálního cyklu. Proestrus trvá v průměru 3 dny a objevuje se 18.-20. den cyklu (Bridges et al 2010). Začínají se zde objevovat první příznaky říje, naskakování na ostatní krávy, pokládání hlavy na záď jiné krávy, očichávání a olizování vulvy jiných krav (Roelofs et al. 2005).

#### 3.2.1.2 Estrus

Estrus, tedy vlastní říje, trvá v průměru pouze 18 hodin. Dochází k dozrání folikulu a vzniká Graafův folikul, v němž dozrává vajíčko. Děložní krček se zcela otevře. Výtok z vulvy je hustší a nitkovitý, což značí období vhodné pro inseminaci nebo připuštění - ideálně až ke konci samotné říje. Díky luteinizačnímu hormonu, uvolňujícímu se z adenohipofýzy, dozrává Graafův folikul a přibližně po 12-ti hodinách od začátku říje dochází k ovulaci, tedy uvolnění vajíčka (Strapák et al. 2013). Hlavní příznak estru je reflex nehybnosti (Roelofs et al. 2005).

#### 3.2.1.3 Metestrus

Během metestru se místo prasklého folikulu vytváří žluté tělísko (corpus luteum - CL), které vylučuje progesteron (uklidňující hormon) k inhibici říje, a pokud je kráva březí, udržuje březost (Calado et al. 2003). Progesteron je produkován velkými a malými luteálními buňkami. Velké luteální buňky pocházejí z granulózních buněk, produkují většinu progesteronu a mají receptory prostaglandinu. Malé luteální buňky pocházejí z theálních buněk a mají receptory LH (Ireland et al. 2000). U některých krav se může během metestru vyskytnout výtok s příměsí krve, což naznačuje, že říje proběhla před jedním až dvěma dny. Pokud kráva nezabřezne, děloha začne produkovat prostaglandinF2alfa a dojde k zániku CL, místo něj se vytvoří bílé tělísko, u krávy nastává diestrus (Calado et al. 2003).

#### 3.2.1.4 Diestrus

Diestrus trvá od 5. do 17. dne cyklu. Toto období končí rozkladem CL. Pokud nedošlo k zahnízdění oplozeného vajíčka do děložní stěny do 16. až 18. dne, děloha začíná produkovat prostaglandin F<sub>2</sub>alfa, který má luteolitický účinek a rozkládá CL (Ireland et al. 2000).

### 3.2.2 Pohlavní dospělost

Vlastní management reprodukce ve stádě může teoreticky začít, když jsou zvířata pohlavně dospělá (dosáhnou puberty). Před dosažením pohlavní dospělosti je proto nutné včasné oddělení dospívajících jalovic a býčků. Pohlavní dospělost je definována jako věk, ve kterém zvířata produkují zralé pohlavní buňky, u samičí části populace produkcí zralých vajíček, tedy první plnohodnotnou říjí. Plnohodnotné říjí předchází několik neplnohodnotných říjí, které mají nepravidelný průběh a u kterých nedochází k ovulaci (Rysová 2017).

Pohlavní dospělost skotu nastává zpravidla mezi 6.-12. měsícem. Dosažení pohlavní dospělosti ovlivňuje plemenná příslušnost, záměrná selekce na ranost, příznivé podmínky výživy, živá hmotnost, tělesný rámec a způsob odchovu (Louda et al. 2008). Jalovice dosahují pohlavní dospělosti při dosažení 40% (dojná plemena) konečné živé hmotnosti. V období pohlavní dospělosti se však ještě zvířata nevyužívají k plemenitbě. Důvodem, proč se zvířata nepřipouštějí v době jejich pohlavní dospělosti, je jejich nedostatečný tělesný vývoj. Ten by mohl zapříčinit komplikace, zejména při následném porodu, a také by mohl ovlivnit budoucí reprodukční i produkční výkonnost. Plemenice připuštěné v době pohlavní dospělosti už nedosáhnou požadované velikosti a hmotnosti dle standardu plemene, jejich vývoj se zastaví (Rysová 2017).

### 3.2.3 Chovatelská dospělost

Chovatelská dospělost je věk, kdy lze jalovice využít poprvé k plemenitbě bez negativního vlivu na dokončení jejich růstu a vývinu. Nástup chovatelské dospělosti je závislý na plemenné příslušnosti, úrovni výživy i managementu v chovu. U dojených plemen se jalovice poprvé zapouštějí po dosažení 65-75% živé hmotnosti, ve věku 14 – 16 měsíců (Louda et al. 2008). S tím souvisí věk při prvním otelení, jalovice by se měla poprvé otelit až po dosažení chovatelské dospělosti. Porody, které se odehrají před dosažením chovatelské dospělosti, jsou rizikové. Nedostatečný tělesný vývin způsobuje četné komplikace (Hare et al. 2006).

### 3.2.4 Tělesná dospělost

Tělesná dospělost je charakterizovaná dokončením tělesného růstu a plného vývoje všech orgánů daného jedince. Tělesné rozměry jedince se již nezvětšují, kromě těch, které jsou závislé na výživném stavu. Určující je srůst epifýz dlouhých kostí a ukončení výměny mléčného chrupu za trvalý. U skotu je tělesná dospělost dána plemennou příslušností, úrovní prošlechtěnosti a výživou. Primitivní plemena dospívají pohlavně i tělesně později. Tělesné dospělosti skot dosahuje ve věku 4-6 let. Zvýšením úrovně výživy u prvotetek v době laktace a následné březosti přispíváme ke zdárnému dokončení růstu a vývinu plemenice (Louda et al. 2007).

### 3.3 Cyklus krávy

Říjové chování je převážně zřetelným vnějším projevem ovulace a tím pádem důležitým vodítkem pro chovatele. I přes obrovský pokrok v posledních desetiletích na poli detekce říje a znalostech reprodukční fyziologie nám však stále mnohdy uniká vhodný čas inseminování plemenic (Roelofs et al. 2010).

Příznaky říjového chování jsou umocňovány počtem říjících se krav, počet krav ovšem nemá vliv na délku říje. Hlavní příznaky jsou výtok hlenu z vulvy, neklid, očichávání a olizování vulvy jiných krav, pokládání hlavy na záď jiné krávy, skákání na jiné krávy, skákání na přední část těla jiné krávy, reflex nehybnosti a flémování. V případě že se řídí pouze jedna kráva je výraznost chování nižší než u vícečetné říje. Jednotlivá říjová chování se mění dle toho, v jaké fázi estru se plemenic nachází. Na začátku říje se začíná plemenic projevat očicháváním vulvy ostatních krav, pokládáním hlavy na záď ostatních krav, poté naskakuje na ostatní a ke konci říje klidně stojí a nechává jiné plemenic na sebe naskakovat (Roelofs et al. 2005).

### 3.4 Detekce říje

Historicky byla detekce říje u skotu prováděna zkušenými chovateli, kteří hledali vizuální známky estru. Úspěch tohoto tradičního přístupu je silně ovlivněn schopností pozorovatele a časem, který má k dispozici ke sledování stáda, což je na velkých mléčných farmách obtížné. V mnoha případech se viditelné známky říje objevují v noci, kdy nikdo zvířata nesleduje. Přesná detekce říje je nezbytná, protože neúspěšná první inseminace má za následek zvyšování nákladů na reinseminaci (Hockey et al. 2010). Navíc reinseminace v rané fázi březosti mohou způsobovat iatrogenní (porucha způsobená léčebným zákrokem či intervencí) embryonální mortalitu (Sturman et al. 2000).

#### 3.4.1 Pozorování zvířat pohledem

Sociální interakce hrají důležitou roli při projevech říjového chování, které jsou pro metodu pozorování nepostradatelné (Orihuela 2000). Pozorování je základní metodou pro detekci říje. Sledování by mělo probíhat minimálně 2x denně, čím častěji tím lépe, po dobu minimálně 20-30 minut, když jsou zvířata v klidu, ve stáji a nejsou ničím rušená. Nejvhodnější doba na pozorování je zhruba dvě hodiny po dojení. Pro tuto metodu je nutné znát detailně znaky říje a aktivně je vyhledávat. Pokud se do sledování zapojí více lidí, je důležité sdílet zjištěné informace, například tabule v mlékárně, záznamy v počítači či posílání textových zpráv (Michaelis et al. 2014).

#### 3.4.2 Pedometry

Pedometr je zařízení sloužící k včasné detekci říje a sledování zdravotního stavu. Pomocí pásky je připevněn na zadní končetinu. Zařízení pro snímání dat je zpravidla umístěováno do dojíren, kde dochází při průchodu zvířetem k načtení hodnot. Zvýšená aktivita ještě neznamená probíhající říji, je zapotřebí plemenic fyzicky zkontrolovat (Doležal et al. 2015). Průměrné zvýšení aktivity v období říje bylo 393 %, což je přibližně čtyřnásobek oproti plemenicím, které v říji nebyli. Měření bylo prováděno u krav s volným ustájením (Nebel et al. 2000)

### 3.4.3 Aktivometry

Aktivometr pracuje na shodném principu jako pedometr, rozdíl je pouze v tom, že odesílá data kontinuálně celý den ve 2-hodinových intervalech. Díky tomu lze detekovat říjí téměř v reálném čase. Hodnoty pohybové aktivity jsou pomocí rádiových vln skrze antény posílány ke zpracování do počítače, který je vyhodnotí a upozorní na výchyly. Neslouží pouze k vyhledávání říje, ale také ke kontrole zdravotního stavu. Při nízké pohybové aktivitě upozorní na problémy se zdravotním stavem krav (Strapák et al. 2013).

Úspěšnost detekce říje u krav pomocí aktivometrů či pedometrů činí až 96%, zato při vyhledávání říjí pouhým pozorováním ošetřovateli se pohybuje mezi 30 až 45% (Doležal et al. 2015).

### 3.4.4 Detekční samolepky

Fungují na principu „stíracího losu“. Jedná se o pásku (cca 20x10cm), jejíž jedna strana je silně adhezivní a druhá je pokryta snadno stíratelnou látkou, pod kterou je skryt barevný kontrastní povrch. Pro aktivaci adhezivní vrstvy musí být páska zahřáta alespoň na teplotu 38°C - pak se nalepí na řádně vyčištěný a gumovým kartáčem vykartáčovaný prostor na zádi plemenice, který se nachází mezi kyčelními hrboly a kořenem ocasu, ve středové ose těla. Využívá se typických příznaků říje, kdy na sebe plemenice nechává naskakovat (Estrotect 2019).

### 3.4.5 Prubíř

Prubíř je býk, kterému je znemožněno oplodnit samici a je určen pouze k vyhledávání říjících krav. Zamezit nechtěnému oplodnění lze několika způsoby: chirurgicky upraveným vývodem penisu mimo předkožku nebo přerušením chámovodů. Býkům se na hrudník připevňuje značkovač, aby bylo možné identifikovat říjící plemenice. Býk vyhledá říjící plemenici snáze a přesněji než zootechnik a jeho přítomnost ve stádě zároveň poskytuje psychosexuální stimulaci (Gill 1995)

### 3.4.6 Androgenizovaná kráva

Funkce je stejná jako u býků prubířů, jsou také stejně účinné. Jedná se o krávy, kterým je podáván testosteron injekční formou nebo lokálně - impregnovaným pesarem z polyuretanové pěny. Krávy jsou vybavené barevným značkovačem - stejně jako prubíři - pro jednodušší detekci krav v říjí (Rao et al. 2013).

### 3.4.7 Hladina progesteronu

Hladinu progesteronu lze měřit v krevní plazmě nebo mléce. Přítomnost progesteronu je vázána na přítomnost CL. K měření dochází pomocí biosenzoru v automatických dojicích systémech. Biosenzor dokáže detekovat říjí na 100%. Počet falešně detekované říje byl pouhých 26,3%. Tato metoda je relativně finančně náročná a v praxi se moc nevyužívá (Firk et al. 2002). Dále můžeme progesteron v mléce stanovit pomocí ELISA testu. Tento test se dá provádět přímo v dojírně z čerstvě nadojeného mléka nebo ze vzorků uskladněných v ledničce. Metoda není finančně nákladná a může ji provádět i méně zkušený pracovník (Simersky et al. 2007).



### **3.4.8 Sonografické vyšetření vaječníků**

Sonografické vyšetření se převážně používá k diagnostice březosti, dá se však použít i k diagnostice říje. Kontroluje se stav vaječnicku, jeho velikost a počet folikulů. Na vaječnicku můžeme najít dominantní folikul spolu se sekundárními folikuly, Cl, bílé tělísko (pozůstatek po CL) nebo patologické změny jako jsou cysty (Perry & Cushman 2016). Dominantní folikul, který dosahuje největšího průměru, potlačuje růst ostatních sekundárních folikulů, pokud se nejedná o superovulaci, která je záměrně vyvolána člověkem (Garcia et al. 1999). Sonografické vyšetření se provádí přes rektum a pouze jako doprovodné, přesnější vyšetření, až po zjištění příznaku pomocí jiné metody, jako je pozorování nebo pohybová aktivita (Perry & Cushman 2016).

## **3.5 Zapouštění**

### **3.5.1 Umělá inseminace**

Největší výhodou umělé inseminace je maximální využití vynikajících plemenků. Dále nejsou vystaveni riziku pohlavně přenosných chorob a snižuje se tím jejich šíření. Mezi další výhody patří včasné odhalení neplodných býků a využívání i starých a pro přirozenou plemenitbu nevhodných býků. Má to však i své nevýhody, umělá inseminace vyžaduje více lidské práce, ať už na poli odběru nebo jeho inseminace, na vše je potřebný proškolený personál a vhodné vybavení. Může navíc dojít ke snížení genetické základny (DeJarnette et al. 2004).

Předpoklady úspěšné inseminace jsou kvalita ejakulátu, včasná detekce říje a inseminace ve správný čas. Jeden ze způsobů inseminace se provádí zavedením pejety do děložního krčku samice, který je přidržován přes rektum, a následným vpravením ejakulátu do dělohy (Anzar et al. 2003). Další způsob je vpravení inseminační dávky do pochvy. Tato metoda je však méně účinná (Mulu et al. 2018).

### **3.5.2 Přirozená plemenitba**

Přirozená plemenitba je základní metodou plemenitby ve stádech skotu bez tržní produkce mléka. Důvodem je to, že masná plemena skotu jsou chována volně ve větších či menších stádech. Zapouštění se většinou provádí v době, kdy jsou plemence na pastvinách. Využití přirozené plemenitby má řadu nevýhod - například nižší plemennou hodnotu býků nebo náklady na nákup a chov plemenného býka (Louda et al. 2007). Riziko přenosu pohlavních chorob, jako jsou kampylobakterióza, trichomoniáza a další (BonDurant 2005).

Výhodou přirozené plemenitby je spolehlivé vyhledávání říjících plemenic býkem a následné zapouštění. To znamená, že chovatel nemusí plemence složitě vyhledávat. Do plemenitby se mladý býk zařazuje ve věku 14-16 měsíců. V první připouštěcí sezóně se býkem zapouští 15 - maximálně 20 plemenic (Louda et al. 2007).

### 3.5.3 Embryo transfer

Vývoj této metody vedl přes chirurgické až po nechirurgické zákroky, které jsou dnes nejvíce rozšířené. Jedná se o metodu asistované reprodukce, jejímž hlavním cílem je zlepšení genetické hodnoty populace intenzivnějším využíváním nejhodnotnějších zvířat, jejichž genofond se v populaci rozšíří podstatně více než při normální plemenitbě a vede k výraznému zkrácení generačního intervalu. Začíná se výběrem vhodných dárkyň a příjemkyň a následně se synchronizuje jejich cyklus. Pak následuje vyvolání superovulace u vybrané plemence a její inseminace (Hasler 2003).

Odběr embryí se provádí výplachem celé dělohy a děložních rohů 6. až 8. den po ovulaci. Získána embrya jsou následně podrobena kontrole. Kvalitní a nepoškozená embrya jsou následně vložena do příjemkyně pomocí pipety (Drost et al. 1999).

## 3.6 Reprodukční ukazatele

### 3.6.1 Inseminační interval

Jde o počet dnů od data porodu (neboli otelení) do první inseminace. Jeho délka záleží především na délce šestinedělí (puerperium), kdy dochází k regeneraci pohlavních orgánů po porodu. Samotné puerperium trvá 5 až 6 týdnů - někdy i déle. Pravděpodobnost, že se hned poté začne samice opět říjit, je opravdu malá, tudíž inseminace do 50 dnů od porodu nemá reálnou možnost úspěchu. Plemence necyklující do 60 dnů po porodu musí být vyšetřeny. Správný inseminační interval trvá 60 až 75 dnů. Doporučená délka je alespoň 65 až 80 dnů. Nad 90 dnů můžeme hovořit o velmi špatném inseminačním intervalu (Burdych et al. 2004).

Dle Loudy et al. (2008) interval nad 60 dní je v průměrných chovech nevyhovující. Ideální délka intervalu bývá v rozmezí od 35 do 42 dnů, u vysokoužitkových krav může být i delší. Mezi nejčastější příčiny prodlouženého intervalu patří taktika chovu na farmě, špatná detekce říje a poruchy plodnosti krav.

### 3.6.2 Inseminační index

Inseminační index je důležitým ukazatelem každého chovu. Jedná se o počet inseminačních dávek, který byl potřebný k zabřeznutí jedné plemence. Index inseminace se vypočítá následovně: celkový počet inseminací (v celém stáde) se vydělí počtem březích krav. Pokud inseminační index dosahuje hodnot nad 2,1 - je to špatně, uspokojivé hodnoty jsou 1,9-2,0 - výborné 1,6-1,8. U jalovic by se měl pohybovat do 1,5 (Fröhdeová et al. 2011).

### 3.6.3 Servis perioda

Servis perioda by se měla pohybovat v rozmezí 80 – 100 dnů. Tento ukazatel je ovlivněn celou řadou faktorů např. délkou inseminačního intervalu a úspěšností zabřeznutí po první inseminaci nebo inseminacích následných. Do výpočtu průměrných hodnot nejsou započítané údaje o celé řadě faktorů, jako je např. úroveň užitkovosti, úroveň výživy, faktor hygienických parametrů stájí či faktor postupů a metodik např. při detekci říje, které mohou tyto hodnoty také významně ovlivnit (Kvapilík et al. 2009).

### 3.6.4 Mezidobí

Mezidobí je významným souhrnným ukazatelem reprodukce a představuje součet dnů servis periody a březosti. Za uspokojivou hodnotu mezidobí lze v současné době považovat hodnotu do 400 dnů (Hofirek et al. 2009).

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

Jedná se o procento krav, které zabřezly po první inseminaci po porodu. Výborné hodnoty zabřezlých krav se pohybují nad 60%, špatné hodnoty se pak pohybují pod 40% (Bouška et al. 2006).

### **3.6.6 Zabřezávání po všech inseminacích**

Procentuálně se vyjadřuje jako počet všech březích krav děleno počtem všech provedených inseminací za dané časové období (Larson et al. 2007).

### **3.6.7 Hrubá natalita**

Hrubá natalita krav udává počet všech narozených telat na 100 krav ve stádě za jeden rok. Za výbornou hrubou natalitu se považuje více než 95 telat. Nevyhovující je méně než 80 telat (Strapák et al. 2013).

### **3.6.8 Čistá natalita**

Čistá natalita krav je počet živě narozených telat na 100 krav za rok. Do tohoto výpočtu se nezapočítávají telata narozená jalovicím (Strapák et al. 2013).

## **3.7 Období stání na sucho**

Období stání na sucho se především zaměřuje na zdraví zvířat, dobrý porod, správný chod metabolismu a maximalizaci produkce mléka během následující laktace. Procedury, kterými krávy procházejí, mohou způsobovat stres, ať už je to změna ve výživě nebo přesun do jiné sociální skupiny (Fujiwara et al. 2018).

Stání na sucho trvá přibližně 60 dní a zahrnuje období od ukončení laktace do porodu. V posledních studiích se uvažuje o zkrácení či úplném vynechání tohoto období. Adekvátní výživa ovlivňuje užitkovost, zdravotní stav a reprodukční výkon dojníc. Proto je krmení a péče o suchostojné krávy z ekonomického hlediska velmi důležitá. V tomto období dochází také k nezbytným procesům pro další produkci, těmito procesy jsou regenerace mléčné žlázy, dokončení růstu a vývinu plodu, udržení optimální tělesné kondice, vytvoření rezerv minerálních látek (především Ca a P) a stimulace bachorové mikroflóry (Beever 2006).

Van Knegsel et al. (2013) ve své studii uvádí, že zkrácení nebo dokonce vynechání fáze stání na sucho má vliv jak na produkci mléka, která se snižuje, tak na obsah mléčných složek, které se zvyšují. Dochází také ke zlepšení negativní energetické bilance a tím ke snížení výskytu ketóz v další laktaci. Zkrácení nebo vynechání tohoto období nemělo žádný vliv na procento tuku v mléce a nezměnilo pravděpodobnost výskytu mastitid ani metritid. Nebylo zaznamenáno ani zhoršení plodnosti v další laktaci.

### **3.7.1 Ustájení**

Současná literatura dospěla k závěru, že krávy upřednostňují suché a měkké lože v období stání na sucho (Campler et al. 2019). Krávy jsou v tomto období přesunuty do volného podestýlkového výběhu s minimální plochou lože 7m<sup>2</sup> na plemenci (Hofírek et al. 2009). Lože může být vystláno i pískem či separátem (Raussi 2003). Další typ ustájení používaný v tomto období je volné ustájení na hluboké podestýlce (de Vries et al. 2015). Legrand et al. (2009) provedl pokus, ve kterém sledoval, zda krávy preferují ustájení uvnitř nebo venku na pastvině - bylo zjištěno, že krávy preferují pastvu přes noc a přes den se schovávají do vnitřních prostor ke žlabům.

### 3.7.2 Výživa

Úroveň výživy krav v období stání na sucho se musí přizpůsobit individuálním požadavkům plemenic a jejich kondici (Illek et al. 2010). Z ekonomického pohledu je překrmování a zvyšování tělesné kondice během stání na sucho nežádoucí (Louda et al. 2008). Překrmováním krav v době stání na sucho můžeme způsobit přetučnění, které následně vede ke vzniku řady problémů v porodním období. Krávy po porodu méně žerou, což vede k prohlubování deficitu energie a v důsledku vysokých ztrát hmotnosti ke vzniku metabolických poruch v poporodním období jako jsou ketózy, poporodní paréza, zadrženi plodových obalů a následné zhoršení zabřezávání (Illek et al. 2010).

Krávy v tomto období potřebují živiny na vlastní záchovu a výživu plodu (u jalovic se zvyšuje krmná dávka na dokončení růstu). Krmná dávka suchostojných krav má svá specifika, která je nutné dodržovat jako prevenci metabolických poruch. Jde především o maximální využití kvalitní objemné píce (Beever 2006).

Velký důraz je také kladen na vysokou hygienickou a mikrobiální jakost krmiv. Důležité je významně omezit zkrmování kyselých siláží, resp. je nezbytná dokonalá a účinná pufrace těchto krmiv před vlastní krměním, neboť vysoká molární koncentrace kvasných kyselin působí dieteticky rušivě. Celková denní molární koncentrace kvasných kyselin by v tomto období neměla překročit 6–8 mol/kg (Doležal et al. 2012).

Krmná dávka se v tomto období dělí většinou na dvě fáze:

- 1) krávy od začátku zasušení do tří týdnů před porodem
- 2) krávy tři týdny před porodem až do pěti dnů po porodu

1. krmná dávka by měla obsahovat méně energie (jadrných krmiv) a dostatečné množství vlákniny (objemných krmiv). 2. krmná dávka se upravuje přibližně 21 dní před porodem, studie se neshodují na tom, kdy je optimální doba začít. Je důležité začít s navykáním na jadrná krmiva, to má připravit bachorové mikroorganismy a papily na následnou laktační krmnou dávku (KD), zvýšit produkci propionátu a limitovat negativní energetickou bilanci a lipolýzu. Ukazuje se, že ani tento postup nedokáže zabránit výskytu poruch zdravotního stavu po otelení. V chovech dojnic je často zjišťován nefyziologický průběh puerperia s dopadem na jejich celkový zdravotní stav, kondici, produkci mléka, reprodukční ukazatele a ekonomické výsledky. Dávka jádra je zvyšována postupně po 0,5kg až na 3kg denně. Před porodem není důležitý objemový příjem krmiva, ale zamezení velkým výkyvům (Drackley et al. 2007).

Doležal et al. (2004) uvádí spotřebu vody 30 litrů, což je relativně malé množství, ovšem potvrzeno v četných velkoprovozech. Napáječky by měli být na dobře přístupných místech (jak pro dobytek, tak pro personál) a vyrobené z materiálů, který se snadno udržuje a minimalizuje kontaminaci (plast nebo kov). Krávy nejraději pijí z volné hladiny, proto by napáječky měli být i dostatečně veliké (Elishhab et al. 2015).

### 3.7.3 Zootechnická péče

Než kráva přejde do suchostojné fáze, je potřeba provést pár základních úkonů. Při posledním dojení se vemeno řádně očistí a vydezinfikuje (Fujiwara et al., 2018). Jedním ze způsobů obrany struku po celou dobu stání na sucho je použití intramamárního těsnicího prostředku. Prostředek může být použit samostatně nebo v kombinaci s antibiotiky. Přípravek bez antibiotické složky je vhodné používat jen u krav se 100% zdravím vemenem, jinak riskujeme výskyt zdravotních komplikací. Doporučuje se používat tmely s antibiotickou složkou jako prevenci mastitid (Rabiee & Lean 2013).

Další metodou k doplnění obrany vemene je aplikace vnějšího tmelu namočením struků. Vnější tmely bohužel nemají dlouhodobý účinek přetrvávání na struku. Je potřeba provádět častější kontroly a aplikovat tmel opakovaně každých pět až sedm dní nebo lze aplikaci opakovat až v rizikové době, a to v pozdním stádiu březosti (Lim et al. 2007). Dále se provádí kontrola a úprava paznehtů (Fujiwara et al. 2018).

### **3.8 Předporodní období**

Asi 20 dní před otelením se na sucho stojící krávy přesouvají do skupiny krav tzv. tranzitních. Zde se jim poskytuje zcela jiná péče a výživa, než v předchozí skupině krav stojících na sucho. Změna krmné dávky usnadňuje lepší připravenost na vlastní telení a následně nastartování laktace (Doležal et al. 2003). 2 - 4 týdny před porodem dochází také ke zvětšení vemene. U jalovic se vemeno zvětšuje postupně už od 4. měsíce březosti. Nárůst mléčné žlázy může být tak velký, že způsobí vyklonění struků a problém s chůzí (Rajmon et al. 2013).

#### **3.8.1 Ustájení**

Některé podniky volí strategii takovou, že nechávají krávy po celou dobu stání na sucho i porodu na jednom místě. Je zde nevýhoda horší kontroly nad zvířaty a neadekvátní hygienické podmínky (Creutzinger & Proudfoot 2020).

Dalším způsobem ustájení jsou SPK (skupinové porodní kotce). Krávy zde zůstávají i během porodu nebo jsou přesouvány do IPK (individuální porodní kotce). Výhodou tohoto chovu je nenáročnost na prostor. Nevýhody SPK - omezení přirozeného chování před porodem, riziko sání od jiných matek, vysoká koncentrace krav a nedostatek prostoru. Existují dva způsoby seskupování krav do porodních kotců 1. „all-in-all-out“, kdy je skupina krav najednou přesunuta do kotce a ve stejném složení zůstávají až do porodu a 2. dynamický přístup, kdy jsou krávy do skupiny přesouvány postupně. První způsob je používán méně často z důvodu nedostatku místa, ale poskytuje sociální stabilitu (Creutzinger & Proudfoot 2020).

#### **3.8.2 Výživa**

V tomto období je důležitý příjem minerálních látek nejdůležitější je vápník, mlezivo obsahuje 2x více vápníku než konzumní mléko. Dávkování fosforu by mělo být v rozmezí od 0,3 do 0,37%, hladina hořčíku by měla být 0,4% pasivní absorpce, síry 0,22-0,4% (kvůli produkci aminokyselin - cysteinu a metioninu), vápníku 0,85-1,3%, sodíku 0,1-0,15% a draslíku do jednoho procenta. Ke zvýšenému uvolňování vápníku se používají tzv. aniontové soli, které snižují pH krve a tím uvolňují vápník z kostí, to je jeden z mechanismů neutralizace krve. Takto se v organismu vytváří mírná subklinická acidóza jako prevence poporodní hypokalcemie (Jedlička et al. 2018).

V USA začala být uplatňována jednotná KD (krmná dávka) s prokazatelně dobrým dopadem na zdravotní stav dojníc i novorozených telat. KD od zaprahnutí do porodu má nízký obsah energie a vysoký obsah vlákniny. Autory je tato krmná dávka označována jako tzv. The Goldilocks Diet. Vede ke snížení hladin NEFA (neesterifikované mastné kyseliny) a BHB (beta-hydroxybutyrát) v krevním séru zvířat a k poklesu výskytu komplikovaných porodů, mrtvě narozených telat a snížení četnosti indigescí, ketóz, ulehnutí, metritid, laminitid, dislokací slezu i k dalším projevům. Také vede ke zlepšení zdravotního stavu stáda (Skřivánek 2008).

### 3.8.3 Zootechnická péče

Důležitá je kontrola vemene, kontroluje se teplota, barva, zarudlost nebo abnormální otok některé ze čtvrtí. Tyto příznaky jsou signály značící patologické procesy - například mastitidu (Urban et al. 1997). V tomto období je důležité sledovat příznaky nastupujícího porodu a případně matku převést do porodního kotce. Porodník musí mít vždy připravené vhodné pomůcky - porodní provázky na končetiny, provázek na hlavičku, porodní kolíky, teplou vodu s mýdlem, dezinfekční prostředek a lubrikant. Vše musí být sterilní a po ruce (Prýmas et al. 2007).

## 3.9 Porod

Normální bezproblémový porod lze definovat jako spontánní otelení s normální dobou trvání. Otelení obvykle trvá 0,5-4 hodiny a průměrně trvá 70 minut, přičemž u jalovic je tento časový interval delší než u krav (Mee 2008b). Pokud se v porodních cestách objeví amniový vak, pak by se tele mělo narodit do 1 hodiny. U prvotek je tolerance do 2 hodin (Whittier et al. 2014).

Průběh porodu má své hodnocení: 1 – snadný porod (žádná pomoc při telení), 2 – normální porod (potřebná pomoc jedné osoby, žádné mechanické pomůcky), 3 – těžký porod (potřebná pomoc více než jedné osoby, resp. mechanických pomůcek), 4 – zásah veterinárního lékaře, císařský řez, operace (embryotomie) (Jensen 2012).

U každého telení by měl být přítomen dozor, který je schopný včas zasáhnout a poskytnout pomoc plemenci i mláděti. Dá se tak předejít mnoha komplikacím (Mee 2008b).

V průběhu březosti dochází u krav k mnoha změnám jak vnitřním tak vnějším. K vnitřním změnám můžeme řadit změny ve velikosti dělohy v důsledku růstu plodu, zvětšování plodových obalů a změny na děložním krčku - konzistence a délka (Doležel et al. 2000).

Na konci březosti začíná plod produkovat vysoké množství kortizolu, což stimuluje produkci hormonu pro uvolnění děložního krčku a následné kontrakce. Problém nastává při úmrtí plodu - je pravděpodobné, že nedojde k samovolnému porodu (Urban et al. 1997).

Přibližně sedm dní před porodem stoupá hladina estrogenu a současně klesá hladina progesteronu. Zároveň se zvyšuje hladina relaxinu, který má za následek uvolnění tvrdých porodních cest. Dochází k uvolnění pánevních vazů a vyklenutí břišní dutiny na stranu. Viditelné jsou obrysy posledních žeber a výběžky bederních obratlů (Rajmon et al. 2013).

Vulva postupně ochabuje a mnohonásobně se zvětší. Mění se i konzistence výtoku v důsledku uvolnění hlenové zátky, vytéká průhledný, hustý hlen, který může mít tloušťku prstu. S blížícím se porodem začíná z vemene odkapávat mlezivo (Rajmon et al. 2013).

Přibližně 24 hodin před otelením jsou pánevní vazy plně ochablé, kořen ocasu je zcela uvolněný v důsledku ochabnutí meziobratlových vazů, mění se i tvar břicha ze sudovitého na hruškovitý, tělesná teplota klesá až o 1°C, ale s nástupem porodu opět dosahuje fyziologických hodnot (37,5 - 39,5 °C). Plemenice je velmi neklidná, vstává a opět si lehá, často močí a kálí. V důsledku stupňujících se kontrakcí může plemenice do břicha kopat (Louda et al. 1994).

### 3.9.1 Ustájení

Jedno z možných ustájení je v IPK. Nevýhoda u tohoto typu ustájení je, že se sem matka přesouvá těsně před porodem nebo při porodu a může tak dojít k narušení průběhu (Creutzinger & Proudfoot, 2020). Plocha jednoho kotce by měla být 12 až 16m<sup>2</sup> o půdorysném tvaru 3x4 nebo 4x4m (Doležal et al. 2003). Porod v IPK má značné výhody. Plemenice má možnost výběru nejvhodnějšího místa pro otelení, je zajištěna 100% identifikace telete, nedochází k vysávání mleziva ostatními plemenicemi a snižuje se riziko zalehnutí nebo přišlápnutí telete. V porovnání se skupinovým porodním kotcem je v individuálním nižší infekční tlak prostředí (Staněk et al. 2014). IPK jsou výrazně náročnější na prostor na rozdíl od skupinových boxů. Kotce musí být v pravidelných intervalech odklizeny, čištěny a dezinfikovány, aby nedocházelo k přenosu a šíření chorob, výskytu much a škodlivých plynů z mrvy. Vykonávání těchto činností je závislé především na počasí - v letním období je mnohem častější než v období zimním. Bezprostředně po porodu (většinou 6 až 18 hodin po otelení) se kráva přesouvá do stáda dojných krav (Doležal et al. 2003).

Další možnost je SPK viz. Předporodní období.

Porodny krav by všeobecně měly respektovat přirozené chování skotu a zohlednit, že skot je stádový druh. I když volí samotu při porodu, je dobré mu umožnit výhled na ostatní jedince. Ve volných porodnách, ať už individuálních či skupinových, jsou respektovány biologické požadavky jak matek, tak telat. Pokud se zaměříme na komplex „matka – tele“ v prvních hodinách po narození se zjistilo, že aktivita telete stimuluje aktivity matky (olizování) a naopak, aktivita matky urychluje nástup pohybové aktivity telete (Doležal et al. 2003).

V období vlastního telení je spotřeba vody zanedbatelná, tudíž v porodnách není zapotřebí velkého přísunu vody, docházelo by k jejímu kažení a znečištění (Doležal et al. 2003).

### 3.9.2 Fáze porodu

#### 3.9.2.1 Otevírací fáze

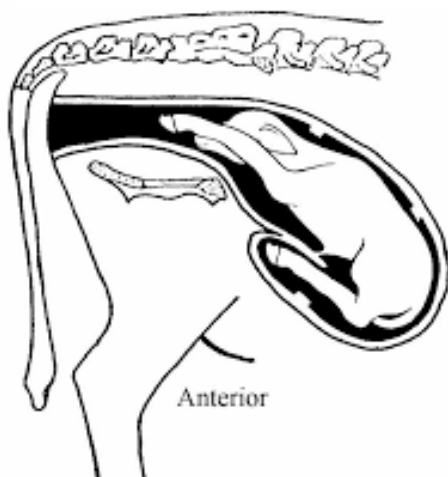
Toto stádium je zahájeno tehdy, když se do porodu zapojí stahy břišního lisu a zesilující kontrakce dělohy. Nepravidelné, slabé a relativně krátké kontrakce se opakují zhruba každých 15 minut a trvají 15-30 sekund. Intenzita a délka stahů se postupně zvyšuje a na konci trvají až 2 minuty s periodou po 2-3 minutách. Délka této porodní fáze se pohybuje mezi 6 až 10 hodinami (Rajmon et al. 2013).

Tele v děloze zaujímá porodní polohu. Máme dvě přirozené polohy. Na Obrázku 1 polohu podélnou přední, postavení horní, kdy jako první do porodních cest vstupují přední končetiny s hlavičkou a páteř telete směřuje k páteři matky. Na Obrázku 2 polohu podélnou zadní, postavení horní, při které do porodních cest vstupují jako první zadní končetiny a páteř telete směřuje k páteři matky (Medan 2020.).

Do porodních cest vstupují jako první plodové obaly, které mají nezastupitelnou úlohu v roztahování děložního krčku, jako první vniká chorion, který většinou praská už v děložním krčku, pak alantois, který je tmavší barvy a při prasknutí z něj vytéká řídká mírně nažloutlá tekutina sloužící k pročištění porodních cest a lubrikaci pro snadnější průchod plodu. Jako poslední vstupuje do porodních cest amnionový vak, který je světlé barvy a obsahuje nažloutlou tekutinu. V amnionovém vaku už můžeme vidět končetiny plodu. Prasknutím plodových obalů končí otevírací fáze. Předčasné protržení plodových obalů a odtok plodových vod může být jednou z příčin ztíženého porodu (Prýmas et al. 2007).

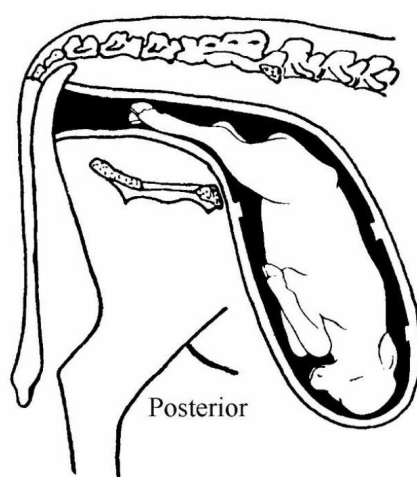
Při normálním průběhu porodu je jakýkoli zásah nevhodný a může vést ke zbytečným komplikacím. Pokud do 12 hodin od projevení prvních příznaků nenastoupí kontrakce a porod nikam nepostupuje je vhodný čas na vyšetření, které vyloučí případné komplikace: slabé stahy, dislokace dělohy nebo neuvolněný krček (Saint-Dizier & Chastant-Maillard 2015).

Obrázek 2



(Medan, 2020)

Obrázek 1



(Medan, 2020)

### 3.9.2.2 Vypuzovací fáze

V této fázi porodu dochází k úplnému vypuzení plodu z porodních cest. Kontrakce dělohy jsou silné a interval mezi nimi se výrazně zkrátí. Plod v amniotickém vaku je postupně protlačován porodními cestami, rozšiřuje hymenální prstenec, poševní předstíň a vulvu. Matka zpravidla uléhá na bok nebo sternum, porod může probíhat i vstoje v případě, že je rušena. Při porodu vleže se porodní cesty více uvolní, průchod plodu pávní je snazší (Dairynz et al. 2021). S pokračujícím porodem se v porodních cestách objevuje amniotický vak, pokud nepraskl v porodních cestách, praskne po průchodu stydkou šterbinou. Délka této fáze dosahuje obvykle 40 až 90 minut s tím, že může trvat až 5 hodin. U jalovic je průběh delší a složitější (Prýmas et al. 2007).

V této fázi porodu lze matce pomoci, aby se zabránilo vyčerpání matky nebo přidušení telete. Předčasné protržení plodových obalů ošetřovatelem se nedoporučuje, protože pozvolný průchod plodových obalů je nutný pro rozšíření a uvolnění porodních cest (Brouček et al. 2008).

### 3.9.2.3 Pomoc při porodu

Důležité je vědět, kdy pomoc poskytnout, pokud je pomoc poskytnuta moc brzy, mohlo by dojít k předčasnému protržení plodových obalů a tím ztížení porodu. Pomoc se poskytuje až ve vypuzovací fázi, když usoudíme, že je příliš dlouhá nebo když porod nepostupuje. Porodník nejprve musí provést vaginální vyšetření a posoudit, zda plod není příliš velký nebo zda není v porodních cestách nějaká překážka. Při pomoci musíme dbát na zdraví matky, aby nedošlo k protržení dělohy nebo natržení hráze. Pokud se rozhodneme pomoc poskytnout, můžeme si pomoci porodními provázky, které upevníme za nohy telete a popřípadě za hlavu. Tah by neměl překročit sílu čtyř mužů, při vytahování by měl porodník přidržovat a přetahovat svěrač vulvy přes hlavu telete tak, aby nedošlo k natržení hrázky (Schuenemann et al. 2011)



Nejčastější důvody poskytnutí pomoci jsou: nepravidelná poloha plodu, slabé kontrakce a nedostatečně otevřený děložní krček. Řešeními těchto problémů jsou: repozice plodu, řízený tah, podání léku na podporu kontrakcí nebo císařský řez. Pokud usoudíme, že v předchozí větě zmíněné postupy nebudou efektivní, ohrozily by matku a plod již nevykazuje známky života, přestoupíme k fetotomii, což je rozřezání plodu v porodních cestách (Prýmas et al. 2007).

#### 3.9.2.4 Poporodní období

Po otelení je pro krávu tele prioritou. Poporodní stádium začíná po vypuzení telete. Kontrakce dělohy již nejsou tak intenzivní, ale dostačující k tomu, aby došlo k vypuzení lůžka, všech plodových obalů a očístků (lochie). Pokud by nedošlo k úplnému sčištění, mohla by se vyvinout metritida. Matka ihned po porodu začíná pečovat o narozené tele - intenzivně jej olizuje, tento pud během několika hodin po porodu ustává (Jensen 2012). Toto stádium trvá přibližně 6-12 hodin (Rajmon et al. 2013).

### 3.10 Ztížený porod

Ztížený porod může způsobit zdravotní komplikace jak krávě, tak teleti. Může dojít k perinatálnímu úmrtí, které je definováno jako úmrtí do 48 hodin po narození telete, dále může dojít ke snížení produkce mléka nebo infekci dělohy, což má za následek sníženou plodnost a zvýšení nákladů na veterinární péči (Johanson & Berger 2003).

Nejčastější komplikace u prvotelek je příliš velký plod a malá pánev. U krav je to pak nesprávná poloha plodu, která je nejvíce ovlivněna počtem plodů a otcovským plemenem (Mee 2008b).

Mezi nejčastější příčiny ztíženého porodu patří disproporce mezi matkou a plodem, abnormální poloha telete během porodu, neúplné dilatace děložního čípku, torze dělohy a porody dvojčat. Je důležité umět posoudit, zda porod probíhá normálně nebo už se jedná o ztížený porod, k viditelnému pokroku by mělo docházet každých 20 až 30 minut. Krávy, které často močí a chodí ze zdviženým ocasem více než 4 hodiny, mohou mít komplikace v podobě torze dělohy, abnormální polohy plodu nebo jiného stavu, který blokuje průchod plodu a plodových obalů. Studie naznačují, že ztížený porod je zodpovědný za 33% všech ztrát telat a 15,4% ztrát plemenic (Whittier et al. 2014)

Ke ztíženému porodu také může vést nesprávná výživa, jalovice nedosahující správných tělesných rozměrů, nedostatek energie na průběh celého porodu. Jalovice s nízkou tělesnou kondicí se předčasně vyčerpají, tím dojde k prodloužení porodu. Naproti tomu jalovice, které jsou v příliš dobré tělesné kondici, mohou mít komplikace z důvodu přetučnění porodních cest a příliš velkého plodu (Barrier et al. 2013).

Ztížený porod má velký vliv jak na ekonomickou ztrátu, tak na reprodukční vlastnosti skotu. U vysokoprodukčních dojnic dochází ke ztrátám produkce. Je zjištěna pozdější involuce dělohy, pozdější nástup říje. Kromě reprodukčních a produkčních ztrát se zvyšuje pravděpodobnost výskytu respiračních onemocnění, zažívacích poruch, zadržetí placenty, mastitidy a metabolické poruchy. U krav, u kterých se vyskytl ztížený porod, je velmi pravděpodobné, že se znovu vyskytne i v následujících telení (Zaborski et al. 2009). Odhaduje se, že více než 25% utracených krav ročně je vyřazeno ze stáda během prvních 60 dnů otelení. K této ztrátě přispívají obtížná telení a související zdravotní problémy (Beever 2006).

### 3.11 Puerperium

Puerperium označuje období po porodu, kdy na pohlavním aparátu a v celém organismu plemence dochází k morfologickým a funkčním změnám, které umožňují opět zabřeznout. Představuje důležitou fázi reprodukčního cyklu (Strapák et al. 2013).

Během puerperia je vhodné věnovat samici zvýšenou pozornost. Její organismus je vyčerpán březostí a začínající laktací, má sníženou imunitu a může snadno dojít k onemocnění (Doležal et al. 2000).

#### 3.11.1 Výživa

Je to jedno z nejnáročnějších období, rostoucí tvorba mléka vyžaduje vyšší spotřebu živin a energie v krmné dávce. Krávy v tomto období mají nižší schopnost příjmu sušiny z krmné dávky. V důsledku toho dochází k odbourávání tělesných rezerv a tím snížení tělesné hmotnosti. Pokles živé hmotnosti do 5% je ještě ve fyziologickém rozmezí tj. maximálně 40kg v období NEB to je asi 10 dní po porodu. Úbytek 1kg hmotnosti poskytuje energii na produkci 3,5kg mléka. Do krmné dávky v tomto období zařazujeme proto jen vysoce kvalitní objemná krmiva s nízkým obsahem vlákniny a vysokou stravitelností organické hmoty jako je seno, mladá zelená píce, krmná řepa a kukuřičná siláž s vyšší koncentrací energie. Krmiva s nízkým obsahem živin nezkrmujeme (Mudřík 2013).

Podíl objemných krmiv k jadrným krmivům v TMR (total mixed ration) je 1:1. Tento poměr neobsahuje krmná dávka hned, je postupně zvyšován, aby jsme předešli vzniku acidózy. Krmná dávka pro dojnice obsahuje živiny a energii na vlastní zachovu a produkci mléka. TMR se obecně skládá z objemné píce, jádra, vitamínů, mikroprvků a makroprvků. Zařazujeme do ní minimálně dva druhy objemných krmiv (bílkovinné a sacharidové) a jadrná krmiva. Je dobré dbát na homogenitu směsi, aby nedocházelo k vybírání chutnějších soust (částice by neměli být větší než čtyři centimetry (Doležal et al. 2012).

#### 1.1.1 Péče o mládě

Hned po narození se musí zajistit životní funkce telete - především dýchání. Vysátím hleny z nozder zajistíme průchodné dýchací cesty. Odstranit ho můžeme za pomoci odsávačky (balonek s nástavcem) nebo otřením čistou látkou. Pokud tele stále nedýchá, jsme nuceni mu poskytnout umělé dýchání, rukou sevřeme dutinu ústní a foukneme do nozder. Necháme krávu tele olízat, dochází ke stimulaci nervového a kardiovaskulárního systému. Pokud kráva nejeví zájem o tele, musíme ho osušit uměle slámou nebo čistými osuškami, po osušení telete musíme vydezinfikovat pupeční pahýl namočením do dezinfekce, nedoporučuje se dezinfekce ve formě postřiku (Mee 2008a). Nejčastěji používanou dezinfekcí je 7% roztok jódu jako antiseptikum s alkoholovým základem. Koncentrace jódu je dostatečně silná, aby zabila většinu patogenů i při krátkém kontaktu a alkohol pomáhá zvyšovat rychlost vysychání (Robinson et al. 2015).

Pro vitalitu, zdraví a budoucí produktivitu je nezbytné tele napojit mlezivem během prvních 6 hodin po porodu, protože mlezivo sice obsahuje velké množství imunoglobulinů, ale jejich obsah rychle klesá. Mlezivem je mláděti dodána pasivní imunita, než si bude schopné vytvořit svoji vlastní (Staněk et al. 2014).

Telata jsou odstavena co nejdříve po porodu, do venkovních individuálních boxů. Na začátku je jim mléko podáváno ve fľašce s cucákem a následně v kbelíku, který ne vždy uspokojí sací reflex telete. To může vést ke komplikacím hlavně u telat chovaných ve skupinách, jako je například sání pupečního pahýlu, což může mít za následek pupeční kýlu. Tomu lze předejít přidáním takzvaného „cucáku" na kbelík (Veissier et al. 2013).

### 3.11.2 Péče o matku

Po porodu je vhodné provést vaginální vyšetření a zjistit, zda-li se v děloze nenachází ještě jeden plod nebo zda nedošlo k poškození dělohy. Matce po porodu nabídneme výživný nápoj s vysokým obsahem energetických látek jako je cukr nebo melasa. Je vhodné denně kontrolovat stav pohlavního aparátu matky, zejména dohlédnout na vypuzení lůžka a sledovat výtok z pohlavního aparátu. V této době je vhodné měřit tělesnou teplotu, která nesmí přesáhnout 39,5°C, zvýšená teplota může signalizovat rozvoj infekčního procesu v organismu, nejpravděpodobněji zánět pohlavního aparátu nebo mléčné žlázy (Karunakaran et al. 2012). Mohou být prováděny i rychlé stájové testy (NK) na diagnostiku mastitid jako prevence. NK test je možné provádět již od prvního dne laktace, mlezivo bude vždy vykazovat zákalové reakce, pokud je mléčná žláza zdravá, kontrola bude ve všech čtvrtích stejná. Kontrolovat by se měla i bachorová aktivita, intenzita a četnost bachorových rotací (2-3 kontrakce za 2 min, 1 rotace trvá asi 30-50 sekund, přestávky mezi rotacemi jsou 10-20 sekund) a měly by se rozlišovat případné kovové tóny, které mohou signalizovat dislokaci slezu. Provádí se odběr a vyšetření moči na obsah ketolátek. V tomto období je kráva velmi náchylná ke stresu, měli by se eliminovat všechny stresové vlivy (Brouček et al. 2008). Sleduje se chuť k jídlu a množství pozřené potravy a kontroluje se funkce bachoru. Dobrým ukazatelem zdravotního stavu jsou i výkaly, konzistence, pach a přítomnost nestrávených zbytků (Lapointe 2020).

### 3.12 Negativní energetická bilance

Metabolické a hormonální změny vyskytující se během tranzitního období u dojnic mají za následek řadu změn s přímými účinky na zdraví, produkci a reprodukci. Během tranzitního období procházejí dojnice negativní energetickou bilancí (NEB), v důsledku nedostatečného příjmu sušiny. NEB se vyznačuje zvýšenou mobilizací energetických zásob, zejména tuků a bílkovin, aby splňovaly požadavky vysoké produkce mléka (Barletta et al. 2017). Délka a hloubka NEB se liší podle genetické predispozice, doživosti krav, tělesné kondice před porodem a příjmu krmiva (Wathes et al. 2007) Drastické zvýšení produkce mléka stimuluje metabolické a endokrinní systémy k mobilizaci uložené tukové tkáně, aby kompenzovaly energetickou náročnost laktace (Gheise et al. 2017). Jeden s indikátorů NEB je zvýšený obsah tuku v mléce a zároveň snížený obsah proteinu (Reist et al. 2002). V krvi se zvýší koncentrace neesterifikovaných mastných kyselin, ty jsou krví odváděny do jater a metabolizovány buď na energii, nebo při neúplné oxidaci na ketolátky. NEB ovlivňuje sekreci gonadotropních hormonů, to má za následek zhoršenou funkci vaječnicků, brání zrání oocytů a prodlužuje cyklus krávy (Thatcher et al. 2006). NEB je také spojena s narušením imunitních funkcí, krávy jsou náchylnější k dalším onemocněním (Bisinotto et al. 2018).

### 3.13 Tělesná kondice

Tělesná kondice se hodnotí na pětibodové stupnici (s rozlišením na polovinu až čtvrtinu bodu) od 1. bodu, který znamená výraznou vyhublost až po 5. bod, který znamená vysokou tučnost. Oblasti sledování jsou místa s kostním podkladem, jako je oblast zádě, kořen ocasu a bedra (López-Gatius et al. 2003). Jak nám popisuje obrázek 3 (Rysová 2018). Sledování tělesné kondice v tranzitním období je podstatnou součástí zootechnické práce. Má značný vliv na index plodnosti a následnou reprodukci (Stefańska et al. 2016).

Obrázek 3

BCS	Obratle a střed zádi	Pohled zezadu na kyčelní hrboly	Boční pohled na linii	Hodnocení hladové jámy	
				Zezadu	Ze strany
1 Velmi špatná kondice					
2 Tělesný rámec je zřetelný					
3 Tělesný rámec a svaloviny jsou ve vyrovnaném vztahu					
4 Tělesný rámec není příliš viditelný					
5 Silní přetučnění					

(Rysová 2008)

Ideální tělesná kondice v období stání na sucho by se měla pohybovat v rozmezí 3,25-3,75. Studie Chebel et al. (2018) prokázala, že se tělesná kondice krav v tomto období sníží až o 0,25-0,50 bodu. Je důležité tomu přizpůsobit krmnou dávku, aby BCS značně neklesla, protože nevhodná tělesná kondice (pod 3 body) může v porodním období způsobit značné potíže. Krávy s nízkou BCS můžeme přeradit na tranzitní krmnou dávku, kterou budou dostávat i po porodu. Krmná dávka obsahuje větší podíl jádra. Musíme si však dát pozor na přílišné překrmování jádrem, v tomto období dochází i k růstu plodu. Nadměrně veliký plod by mohl způsobit komplikace při porodu (Barletta et al. 2017). V tomto období se obvykle sníží i příjem krmiva o 30 až 35%. To může vést k mobilizaci tuku uloženého v tukové tkáni a tedy ke ztrátě tělesné kondice (BCS) (Grummer 1995). Nízká nebo vysoká tělesná kondice souvisí s výskytem několika metabolických poruch, jako je ketóza a ztučnění jater (Alharthi et al. 2018).

Tělesná kondice při otelení je v rozmezí 3,25-3,75 a na začátku laktace by neměla klesnout pod 2,5. Uvádí se, že krávy s vysokým BCS při otelení ztrácejí více na tělesné kondici než krávy s nízkým BCS (Alharthi et al. 2018). Nízké BCS při otelení je spojeno s nižší doživostí a sníženou pravděpodobností zabřeznutí, zatímco vysoké BCS při otelení je spojen s vyšší pravděpodobností metabolických poruch po porodu (Chebel et al. 2018).

Poporodní období je z hlediska užitkovosti a reprodukce klíčové. U krav s tělesnou kondicí 2-3 body může být pozorován oddálený nástup ovariální aktivity doprovázené poruchou žlutého tělíska a jeho nedostatečnou funkcí, což může vést až k neplodnosti (Barletta et al. 2017) Naopak vysoká tělesná kondice vede k častým výskytům metabolických poruch jako je například ketóza (Gheise et al. 2017).

Studie, kterou prováděl Nowak et al. (2009), se zabývala vlivem tělesné kondice na nástup folikulárních vln a vzniku žlutého tělíska po porodu, hodnocené krávy byly rozděleny do třech skupin podle tělesné kondice- I. 3,0 II. 3,01–3,5 III. >3,5 bodu. Pomocí sonografického vyšetření byly sledovány vaječníky krav od 14 dne po porodu do 38 dne po porodu ve 2-3 denních intervalech. Byla zjištěna mírná nuance pouze mezi skupinou I a skupinami II a III, kdy u krav z I. skupiny byl zjištěn pozdější nástup dominantního folikulu než u krav ze skupiny II a III. Výsledek této studie prokázal, že tělesná kondice před porodem nemá nijak výrazný vliv na nástup folikulárních vln po porodu - zjištěné odchylky byly jen minimální.

### **3.14 Nemoci a poruchy u krav v průběhu rané fáze laktace**

#### **3.14.1 Ulehnutí -Hypokalcemie**

Je akutní onemocnění vysokoprodukčních dojnic charakterizované ulehnutím s postupnou ztrátou citlivosti a vědomí. Porod je pro krávy velmi stresující, dochází k výraznému potlačení imunity, to je spojeno se zvýšenou náchylností k infekčním chorobám. Během období porodu se zvyšují nároky na vápník, tyto zvýšené nároky na vápník mohou vést k subklinické nebo klinické hypokalcemii. Jedná se o poruchu regulace metabolismu vápníku, kdy je v důsledku snížené činnosti příštítné žlázy omezena produkce parathormonu (PTH) a tím snížená absorpce vápníku ve střevě, resp. snížená úroveň vyplavování Ca z kosterního systému (Kimura et al. 2006).

Nejrychlejším způsobem, jak obnovit normální hladinu vápníku v krvi, je podání IV (intravenózně) ve formě infuze. Komerční přípravky obsahují 8,5–11,5g Ca/500ml. Mohou obsahovat přídavek Mg, P a glukózy (nejčastěji dextrózu). Nejúčinnější dávka v podobě IV je asi 2g Ca/100kg živé hmotnosti. Je důležité nepodávat Ca rychleji než 1 g/min po dobu přibližně 4 hodin. Pokud je podáván příliš rychle, může dojít k srdeční arytmií a zastavení srdeční činnosti (Goff 2008).

K prevenci je nezbytné zmenšit poměr mezi Ca a P na 1:1, popř. použít v době stání na sucho kyselý soli, které napomohou lepšímu uvolňování Ca z kostní tkáně. Základem léčby je dávka vápníku 1g na 50kg živé hmotnosti. Používají se preparáty obsahující různé formy Ca. Prevenci poporodní parézy je vyrovnaná krmná dávka. Chyby v technice krmení musejí být odstraňovány a zásady správné výživy skotu dodržovány. Krmení dojnic musí být kvantitativně a kvalitativně dostačující, hygienicky nezávadné a pestré (Doležal et al. 2012).

Subklinická forma hypokalcemie se vyskytuje podstatně častěji než klinická forma. Při subklinické hypokalcemii krávy nevykazují klinické příznaky, proto je nutné provést rozbor krve na koncentraci vápníku v průběhu jednoho až dvou dnů po otelení. Při subklinické hypokalcemii je krevní koncentrace vápníku nižší než 2,0mmol/l (8,0mg/dl), dochází ke ztrátám mléka na dojnici o  $3,8 \pm 1,4$ kg/den a snížení procenta zabřezávání po první inseminaci. Subklinická hypokalcemie může přímo souviset s dalšími metabolickými poruchami a může být primární nebo sekundární příčinou poklesu užitkovosti. Finanční náklady na subklinickou hypokalcemii ve stádech dojnic jsou čtyřikrát vyšší než náklady na klinickou formu. Náklady na subklinické případy (2500 Kč) tvoří pouze 40% z nákladů klinických případů (6200 Kč) (Čermáková 2015).

### 3.14.2 Ketóza

Častým problémem vysokoprodukčních dojnic v prvních dvou měsících po porodu je ketóza, zejména pak její subklinická forma, která je zapříčiněna hlubokou negativní energetickou bilancí. Je spojována se ztrátami dojivosti výskytem dislokace slezu a ovariálních cyst. Snížená imunita vede k mastitidám, zánětům dělohy a horší plodnosti. Klinickou i subklinickou ketózu lze diagnostikovat na základě zvýšení koncentrace ketolátek (aceton,  $\beta$ -hydroxybutyrát, acetoacetát) v krvi či mléce. Subklinická ketóza je spjata se zvýšeným obsahem tuku v mléce a zároveň sníženým obsahem proteinu. Poměr proteinu a tuku v mléce je dobrý indikátor subklinické ketózy (Reist et al. 2002)

Jde o metabolickou poruchu, kdy dojnice není schopná získat dostatek energie z krmiva a zvládnout tak zvyšující se produkci mléka. Dostane se do negativní energetické bilance a začne spalovat své tukové zásoby. Při mírném průběhu spotřebuje pouze část zásob tuku, které snadno opět doplní během laktace. Problém nastane, pokud dojde k rychlému rozkladu velkého množství tukových zásob na nenasycené mastné kyseliny, které jsou zpracovávány ve ztučnělých játrech což je velmi komplikované. Dochází tak pouze k částečnému rozkladu mastných kyselin, selhávání funkce jater a hromadění ketolátek v krvi (aceton,  $\beta$ -hydroxybutyrát, acetoacetát) (Sasáková 2017).

Ketóza nejčastěji vzniká při nepřiměřené výživě vysokoprodukčních dojnic před porodem. Pokud je dojnice před porodem ve velmi dobré kondici a má vysoký energetický potenciál, vznikne v poporodním období energetický deficit a v důsledku toho nepřijímá požadované množství krmné dávky. Energetický deficit začne vyrovnávat zvýšeným čerpáním živin ze svých rezerv a nastává pokles tělesné hmotnosti. Zabránit výrazné negativní energetické bilanci lze zabezpečením dostatečné koncentrace energie a současnou regulací zásobením dusíkatými látkami. Doporučuje se úprava krmné dávky (kvalitní krmiva s dostatkem vlákniny a lehce stravitelných sacharidů) a podpora bachorového trávení a při akutních ketózách IV roztok glukózy (Doležal et al. 2012).

Od prosince 2014 zveřejňuje CRV u každého býka plemennou hodnotu pro ketózu. Hodnota vyšší než 100 znamená, že u potomstva tohoto býka je riziko ketózy nižší. V průměru se ketóza vyskytuje u 11% krav, u starších zvířat toto číslo narůstá až k 24%. Používáním býků s vyšší plemennou hodnotou pro ketózu se zajistí nižší náchylnost stáda a počet problémových krav se sníží (Sasáková 2017).

### 3.14.3 Zadržení placenty

Označované též jako zadržení lůžka, patří mezi časté komplikace porodu i poporodního období krav. O zadržené lůžko se jedná, pokud není placenta vypuzena do 8-12 hodin po porodu, u starších krav je doba stanovena do šesti hodin. Jednou z příčin zadrženého lůžka mohou být některé nutriční faktory (krmení koncentráty, deficit selenu, vitamínu E, vitamínu A, monodietní krmná dávka, nedostatek makroprvků a mikroprvků atd.). Prevence zadržení lůžka spočívá v redukci rizikových faktorů ve výživě (Doležal et al. 2012).

Negativní energetická bilance zvyšuje koncentraci NEFA (neesterifikované mastné kyseliny) ta může poškodit imunitní systém, zejména snižuje funkci neutrofilů. Studie ukázaly, že zdravotní komplikace po porodu, včetně zadržené placenty a metritidy, přímo souvisí s poškozenou funkcí neutrofilů (Gumen et al. 2011).

Výskyt tohoto onemocnění se také častěji objevuje u krav, které porodily dvojčata, býčky, u krav po potratech nebo u plemenic, které trpěli retencí placenty po předchozím porodu (Beagley et al. 2010). Jeden z příznaků je visící část plodových obalů z vulvy, celkový zdravotní stav nebývá narušen do doby, kdy dojde k pomnožení bakterií a hnilobnému procesu až rozkladu lůžka. Čím déle necháme krávu v tomto stavu, tím se zvyšuje riziko sepse a narušení celkového zdravotního stavu. Diagnostika probíhá posouzením zevních příznaků a vaginálním vyšetřením. Každý chovatel by si měl vést záznamy o tom, zda bylo lůžko vypuzeno či nikoli (Doležel et al. 2000).

Léčba spočívá v odstranění lůžka, i když názory na manuální odstranění lůžka z dělohy se v mnoha studiích rozcházejí. V poslední době spíše převažují názory o škodlivosti tohoto způsobu ošetření, násilné odstranění lůžka může vést k poranění dělohy a zvýšené kontaminaci dělohy. Primární léčba spočívá v podání antibiotik, která mohou být podána lokálně ve formě čípku nebo celkově v injekční formě. Jako podpůrnou léčbu můžeme zvolit výplachy dělohy dezinfekčním prostředkem a podání uterotonik (Hofírek et al. 2009).

#### **3.14.4 Metritidy**

Zánět dělohy je rizikovým faktorem při reprodukci mléčného skotu, protože je spojen s nižší mírou zabřezávání a vyřazení více zvířat z důvodu neplodnosti. Kromě lokálních zánětlivých změn na děloze má tento stav za následek poruchy funkce vaječnicků z důvodu poškozené signalizace z hypotalamu a hypofýzy. Hlavní příznak je výtok z pochvy jiné než průhledné barvy spolu se silným zápachem. Infekci dělohy lze diagnostikovat bakteriologickým, cytologickým nebo histologickým vyšetřením výtoků (Gorzecka et al. 2011).

Během prvních 4 týdnů po porodu je imunitní systém krávy silně potlačován. U většiny krav se v tomto období vyvine mírná nepatologická endometritida s tím jsou vypuzeny lochie, nesmí však dojít k celkovému zhoršení zdravotního stavu. Nástup endometritidy je spojován se zvýšenou koncentrací progesteronu (Thatcher et al. 2006).

Se zvyšující se produkcí mléka také došlo k častějšímu výskytu perzistence CL o 10%. Vysoká hladina progesteronu je spojena s vyšší četností výskytu zánětu dělohy - v průměru o 20% (Dobson et al. 2007).

#### **3.14.5 Ovariální cysty**

Jsou jedním z faktorů ovlivňující plodnost dojnic. Známe dva druhy cyst - folikulární a luteální. Patogeneze a mechanismus tvorby cyst stále ještě není zcela objasněn. Možná příčina je NEB v poporodním období, kdy dochází k endokrinní nerovnováze (hypotalamu, hypofýzy a gonád) (Braw-Tal et al. 2009).

Diagnostika probíhá palpací vaječnicků přes rectum. Cysty jsou na rozdíl od folikulů větší než 25mm a přetrvávají déle než 10 dní. Hlavní příznakem cyst je vynechání říje. U krav s ovariálními cystami dochází ke spontánním ovulacím nebo vývoji další cysty (Bartolome et al. 2005).

Buňky lemující folikulární cystu syntetizují estrogen, který v určitých případech může vyvolat klinické příznaky nymfomanie. Kromě produkce estrogenu může docházet i k produkci progesteronu v případě luteální cysty. Přibližně 60% krav se spontánně zotaví před první ovulací po porodu. K léčbě folikulárních cyst lze použít hormony, které stimulují hypofýzu k uvolňování LH (např. GnRH) (Peter 2004).

### 3.14.6 Mastitidy

Mastitida je celosvětově nejrozšířenější produkční chorobou. Ztráty v produkci mléka byly vypočítány na 375kg za laktaci, což je zhruba 5% z celého objemu (Seegers et al. 2003).

Mastitida se projevuje viditelnými změnami sekretu (např. vločkami nebo vodnatým sekretem) a změnami na vemenu. Vemeno je horké, tuhé a citlivé na pohmat. Prvním příznakem je zvýšený počet somatických buněk, ale ne vždy to musí znamenat výskyt mastitidy (Šlosárková et al. 2006)

Mastitida se nejčastěji léčí podáním celkových antibiotik, a pokud je to možné, tak vydojováním vemene. Mléko od krav s mastitidou se nesmí dostat k lidské spotřebě - je zlikvidováno (Barlow 2011).

### 3.15 Období rozdojování

Období rozdojování se pohybuje od 6. dne po porodu do cca 3 týdnů laktace. V tomto období se snažíme plemenci stimulovat k co nejvyšší produkci mléka. Různé studie se zaměřují na frekvenci dojení za den v časně laktaci a tím i zvýšení produkce mléka v pozdní laktaci. Časté dojení (tříkrát nebo vícekrát denně) u dojnic zvyšuje produkci mléka a mnoho zemědělců tuto metodu používá ke zvýšení efektivity produkce. Několik studií navíc naznačilo, že během časně laktace může existovat časové období, kdy časté dojení může stimulovat dojnici k výši produkci po zbytek laktace. (Wall & McFadden 2007). U krav, které byly dojené 6x denně vzrostla nejen produkce, ale významně vzrostl i počet bílkovin a tuku. Dále měly nižší počet somatických buněk během prvních 3 měsíců laktace ve srovnání s krávy dojenými pouze 3x denně, což naznačuje, že frekvence dojení v rané laktaci ovlivňuje kapacitu mléčné žlázy, ale i obsah ekonomicky významných látek. U těchto krav byl zjištěn i nižší výskyt mastitid (Dahl et al. 2004).

Problém nastává ve chvíli, kdy je frekvence dojení vyšší než příjem energie a to má za následek NEB. Nedostatečný příjem energie může zhoršit reprodukční výkon, jako je prodloužení anestrů po porodu, nižší produkce progesteronu žlutým tělískem a nízká míra zabřezávání. Nízká frekvence dojení v prvních 4 týdnech laktace sice snižuje výtěžnost, ale výskyt NEB není tak častý, došlo ke zlepšení metabolického stavu s následným zlepšením indexů plodnosti (McNamara et al. 2008).

Z hlediska výživy se jedná o nejnáročnější usek, dojnice je vyčerpaná z porodu a tělo je zatěžováno zvyšující se laktací. Krmná dávka by se měla skládat z těch nejkvalitnějších objemných krmiv s vysokým podílem živin a energie, postupně by se také měl zařazovat vyšší podíl jadrných krmiv. Dojnice by měly dostávat o 15-20% více krmiva než podle aktuální produkce (0,4kg na 1kg mléka). Kvalitní krmnou dávku udržujeme tak dlouho, dokud na ní dojnice reaguje zvyšováním užitkovosti. Jadrnou složku krmiva je důležité rozdělit do celého dne, aby nedošlo k náhlému okyselení bacheru a vývinu acidózy (Ingvarsen 2006).



### 3.15.1 Silové nalévání - Drenčování

Jedná se o proceduru, při které se pomocí jícnové sondy a pumpy nebo závěsného vaku nalije velké množství tekutin rovnou do bacheru. Tento úkon se provádí buď jako prevence nebo jako léčba již vzniklých onemocnění. Dojnice v rané laktaci nejsou schopné přijímat dostatečné množství krmiva hned z několika důvodů - v okoloporodním období je chuť k jídlu fyziologicky snížena a velikost dělohy po porodu utlačuje bacher. Způsoby drenčování se liší v závislosti na problému a jeho vážnosti (Miyoshi et al. 2001).

Jeden z přípravků používaných k drenčování je propylenglykol, jedná se glukogenní prekurzor, který se používá k léčbě i prevenci ketózy před a po porodu. Propylenglykol snižuje koncentrace NEFA a BHBA (Kyselina beta-hydroxymáselná) v plazmě a také snižuje akumulaci triacylglycerolů v játrech (Pickett et al. 2003).

## 4 Závěr

Z mé studie vyplývá, že výživa je jedním z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují produkční a reprodukční vlastnosti. Nedostatky ve správné výživě v okolopородním období často vedou ke komplikacím v produkčním období. V okolopородním období dochází k hlavním změnám ve výživě a nezvládnutí těchto změn vede k poklesu produkce a ekonomickým ztrátám. Je důležité dbát na požadavky krav v jednotlivých obdobích i v závislosti na tělesné kondici, která nám ukazuje výživný stav.

Styl a způsob ustájení má vliv především na psychický stav dojnic. Při výběru vhodného ustájení musíme zohlednit přirozené chování skotu jakožto stádového zvířete, ale zároveň musíme brát ohled na požadavky v jednotlivých fázích okolopородního období. Dostatečná plocha, zvolení vhodného materiálu na podestýlku i typ ustájení jsou hlavní podmínky pohody skotu.

Předporodní období je převážně řešeno skupinovým ustájením.

Krávy v porodním období raději volí samotu a klid, zároveň je dobré jim poskytnout alespoň vizuální kontakt s ostatními. Nejvhodnější řešení poroden jsou IPK, jsou sice prostorově náročné, ale matkám je zde poskytnuta volba místa na telení, klid a možnost projevu přirozeného chování.

Nejčastějšími poporodními komplikacemi jsou metabolické poruchy, jako jsou ulehnutí, ketózy, mastitidy a zadržení placenty. Všechny tyto poruchy se odvíjí od výživy v období stání na sucho.

Důkladná zootechnická péče je základní kámen pro zdraví zvířat, dosažení maximální plodnosti a s tím i pozitivních ekonomických výsledků chovu.

## 5 Seznam literatury

Alharthi A, Zhou Z, Lopreiato V, Trevisi E, Loor JJ. 2018. Body condition score prior to parturition is associated with plasma and adipose tissue biomarkers of lipid metabolism and inflammation in Holstein cows. *Journal of Animal Science and Biotechnology* **9**:12. BioMed Central Ltd. Available from <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-017-0221-1> (accessed April 28, 2021).

Anzar M, Farooq U, Mirza M, MS-PV.2003. Factors affecting the efficiency of artificial insemination in cattle and buffalo in Punjab, Pakistan. *researchgate.net*. Available from [https://www.researchgate.net/profile/Dr\\_Umer\\_Farooq/publication/26579387\\_Factors\\_affecting\\_the\\_efficiency\\_of\\_artificial\\_insemination\\_in\\_cattle\\_and\\_buffalo\\_in\\_Punjab\\_Pakistan/links/0912f511f35d645f1e000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dr_Umer_Farooq/publication/26579387_Factors_affecting_the_efficiency_of_artificial_insemination_in_cattle_and_buffalo_in_Punjab_Pakistan/links/0912f511f35d645f1e000000.pdf) (accessed April 28, 2021).

Barletta R V. et al. 2017. Association of changes among body condition score during the transition period with NEFA and BHBA concentrations, milk production, fertility, and health of Holstein cows. *Theriogenology* **104**:30–36. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X17303618> (accessed April 28, 2021).

Barlow J. 2011. Mastitis therapy and antimicrobial susceptibility: A multispecies review with a focus on antibiotic treatment of mastitis in dairy cattle. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* **16**:383–407. Available from <http://link.springer.com/10.1007/s10911-011-9235-z> (accessed April 28, 2021).

Barrier AC, Haskell MJ, Birch S, Bagnall A, Bell DJ, Dickinson J, Macrae AI, Dwyer CM. 2013. The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *Veterinary Journal* **195**:86–90. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023312003413> (accessed April 28, 2021).

Bartolome JA, Thatcher WW, Melendez P, Risco CA, Archbald LF. 2005, November 1. Strategies for the diagnosis and treatment of ovarian cysts in dairy cattle. Available from <http://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.2005.227.1409> (accessed April 28, 2021).

Beagley JC, Whitman KJ, Baptiste KE, Scherzer J. 2010. Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1939-1676.2010.0473.x> (accessed April 28, 2021).

Beever DE. 2006. The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal Reproduction Science* **96**:212–226. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432006003757> (accessed April 28, 2021).

Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., Martinez, N., Lima, F. S., Staples, C. R. & Santos, J. E. P. 2018 . Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows. *Animal Reproduction (AR)*, 9(3), 260-272.

- BonDurant RH. 2005. Venereal diseases of cattle: Natural history, diagnosis, and the role of vaccines in their control. W.B. Saunders. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749072005000320> (accessed April 28, 2021).
- Bouška J, al. et. 2006. Chov dojeného skotu. 1st edition. Profi Press, Praha.
- Braw-Tal R, Pen S, Roth Z. 2009. Ovarian cysts in high-yielding dairy cows. *Theriogenology* **72**:690–698. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X09002234> (accessed April 28, 2021).
- Bridges GA, Mussard ML, Burke CR, Day ML. 2010. Influence of the length of proestrus on fertility and endocrine function in female cattle. *Animal Reproduction Science* **117**:208–215. Elsevier.
- Brouček, DrSc. doc. IJ, Brestenský, CSc. IV, Botto, CSc. II, Tančín, DrSc. doc. IV, Tongel, PhD. IP, Šoch, CSc., dr.h.c. prof. IM. 2013. Ochrana Hospodářských Zvířat (skot, koně a prasata). 1st edition. Jihočeská univerzita, Českých Budějovicích.
- Brouček, DrSc. doc. IJ, Uhrinčat, PhD. PDM, Šoch, CSc. prof. IM. 2008. Stanovení vhodných postupů pro optimalizaci ustájení krav v období telení a telat během odchovu z hlediska welfare. 1st edition. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice.
- Burdych V, Všetěčka J, Divoký L, Brychta J, Stejskalová E, Kvapilík J. 2004. Reprodukce ve stádech skotu. Chovservis, Velké Poříčí.
- Calado AM, Rocha E, Colaço A, Sousa M. 2003. Stereological characterization of bovine (*Bos taurus*) cumulus-oocyte complexes aspirated from small antral follicles during the metestrous and proestrous phases. *Theriogenology* **60**:429–443. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X03000384> (accessed May 1, 2021).
- Campler MR, Munksgaard L, Jensen MB. 2019. The effect of transition cow housing on lying and feeding behavior in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* **102**:7398–7407. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030219305405> (accessed April 28, 2021).
- Creutzinger KC, Proudfoot KL. 2020. INVITED REVIEW: Design and management of group maternity areas for dairy cows. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2590286520300148> (accessed April 28, 2021).
- Čermáková, Ph.D. IJ. 2015. Hypokalcémie u dojnic a její prevence. *Náš Chov* 2015:3.
- Dahl GE, Wallace RL, Shanks RD, Lueking D. 2004. Hot topic: Effects of frequent milking in early lactation on milk yield and udder health. *Journal of Dairy Science* **87**:882–885. American Dairy Science Association. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030204732324> (accessed April 29, 2021).

DairyNZ.2021.Knowing the signs and stages of labour, how to calve a cow and the immediate care needed after calving, will create the best outcome for you, the cow, and her calf. Hamilton 3240, Dostupné z: <https://www.dairynz.co.nz/animal/calves/calving-cows/> (accessed April 29, 2021).

de Vries M, Bokkers EAM, van Reenen CG, Engel B, van Schaik G, Dijkstra T, de Boer IJM. 2015. Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Preventive Veterinary Medicine* **118**:80–92. Elsevier. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587714004061> (accessed April 28, 2021).

DeJarnette JM, Marshall CE, Lenz RW, Monke DR, Ayars WH, Sattler CG. 2004. Sustaining the fertility of artificially inseminated dairy cattle: The role of the artificial insemination industry. *Journal of Dairy Science* **87**:E93–E104. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203020470065X> (accessed April 28, 2021).

Dobson H, Smith RF, Royal MD, Knight CH, Sheldon IM. 2007. The high-producing dairy cow and its reproductive performance. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0531.2007.00906.x> (accessed April 28, 2021).

Doležal CSC., prof. MVDr. Ing. Petr, Ing. Martina FRÖHDEOVÁ a Ing. Veronika Mlejnková. 2012. Zásady výživy vysokoprodukčních dojnic. *Zemědělec* [online]. Brno: Mendelova univerzita, Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/zasady-vyzivy-vysokoprodukcni-dojnic/> (accessed April 29, 2021).

Doležal, DRSC., Doc. Ing. Oldřich a Daniela Černá. 2004 . Metodické listy Technika a technologie chovu skotu. 02/04. Praha 10: VÝZKUMNÝ ÚSTAV ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY,. ISBN 80-86454- 52-5.

Doležal, DRSC., Doc. Ing. Oldřich a Daniela Černá.2015.Metodické listy Technika a technologie chovu skotu: dojnice. praha 10: výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN 80-86454-26-6.27. [https://www.crv.cz/wp-content/uploads/2015/04/ChS\\_2017-06.pdf](https://www.crv.cz/wp-content/uploads/2015/04/ChS_2017-06.pdf) (accessed April 29, 2021).

Doležal. O., Staněk, S. et al. 2015. Chov dojeného skotu. Profi Press. Praha. 243 s. ISBN: 978-80-86726-70-0

Doležel, R., Kuláček, E. et al. 2000 . Veterinární porodnictví, VFU Brno, ISBN 80-85114-91-7.

Drackley JK. 1999. ADSA foundation scholar award: Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? *Journal of Dairy Science* **82**:2259–2273. American Dairy Science Association.

Drackley, J. K., & Guretzky, N. J. 2007 . Controlled energy diets for dry cows. In Proc. 8th Western Dairy Mgt. Conf., Reno, NV. Oregon St. Univ., Corvallis (pp. 7-16).

Drost M, Ambrose JD, Thatcher MJ, Cantrell CK, Wolfsdorf KE, Hasler JF, Thatcher WW. 1999. Conception rates after artificial insemination or embryo transfer in lactating dairy cows during summer in Florida. *Theriogenology* **52**:1161–1167. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X99002083> (accessed April 28, 2021).

Elishhab, A.O., T. H. Mohmed a H.A. Radwan. 2015. Innovative drinking system for farmanimals [online]., 12. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Hanafi-Radwan/publication/295549377\\_INNOVATIVE\\_DRINKING\\_SYSTEM\\_FOR\\_FARM\\_ANIMALS/links/56cb6f4408ae5488f0db0e28/INNOVATIVE-DRINKING-SYSTEM-FOR-FARM-ANIMALS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Hanafi-Radwan/publication/295549377_INNOVATIVE_DRINKING_SYSTEM_FOR_FARM_ANIMALS/links/56cb6f4408ae5488f0db0e28/INNOVATIVE-DRINKING-SYSTEM-FOR-FARM-ANIMALS.pdf) (accessed April 29, 2021).

EstroTECT. 2019. How Works. EstroTECT, Breeding indicator [online]. Dostupné z: <https://estroTECT.com/how-estroTECT-works/?fbclid=IwAR0ojE3kk-8mFc2W58EewAkwxsTISSJYLHe3yS6aMmZjF-4acBIBUsY8xrc> (accessed April 29, 2021).

Firk R, Stamer E, Junge W, Krieter J. 2002. Automation of oestrus detection in dairy cows: A review. *Livestock Production Science* **75**:219–232. Elsevier. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301622601003232> (accessed April 28, 2021).

Fröhdeová, M. a Z. Havlíček. 2011. Evaluation of reproductive performance in cattle [online]. Dostupné z: [https://mnet.mendelu.cz/mendelnet2011/articles/24\\_frohdeova\\_513.pdf](https://mnet.mendelu.cz/mendelnet2011/articles/24_frohdeova_513.pdf) (accessed April 29, 2021).

Fujiwara M, Haskell MJ, Macrae AI, Rutherford KMD. 2018. Survey of dry cow management on UK commercial dairy farms. *British Veterinary Association*. Available from <http://doi.wiley.com/10.1136/vr.104755> (accessed April 28, 2021).

Garcia A, Van Der Weijden GC, Colenbrander B, Bevers MM. 1999. Monitoring follicular development in cattle by real-time ultrasonography: A review. *British Veterinary Association*. Available from <http://doi.wiley.com/10.1136/vr.145.12.334> (accessed April 28, 2021).

Gill MS. 1995. Surgical techniques for preparation of teaser bulls. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice* **11**:123–136. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749072015305119> (accessed April 28, 2021).

Goff JP. 2008. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *Veterinary Journal* **176**:50–57. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023307004248> (accessed April 28, 2021).

Gorzecka J, Friggens NC, Ridder C, Callesen H. 2011. A Universal Index of Uterine Discharge Symptoms from Calving to 6 Weeks Postpartum. *Reproduction in Domestic Animals* **46**:100–107. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0531.2010.01600.x> (accessed April 28, 2021).

- Grummer RR. 1995. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. Available from <https://academic.oup.com/jas/article/73/9/2820-2833/4632912> (accessed April 28, 2021).
- Gumen A, Keskin A, Yilmazbas-Mecitoglu G, Karakaya E, Wiltbank M. 2011. Dry Period Management and Optimization of Post-Partum Reproductive Management in Dairy Cattle. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0531.2011.01851.x> (accessed April 28, 2021).
- Hare E, Norman HD, Wright JR. 2006. Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *Journal of Dairy Science* **89**:365–370. American Dairy Science Association. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030206721026> (accessed April 28, 2021).
- Hasler JF. 2003. The current status and future of commercial embryo transfer in cattle. *Animal Reproduction Science* **79**:245–264. Elsevier. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432003001672> (accessed April 28, 2021).
- Hayden-Smith, Rose. 2019 . What is the basic estrous cycle of the cow? BEEF CATTLE. Extension Foundation, , 1. Dostupné také z: <https://beef-cattle.extension.org/what-is-the-basic-estrous-cycle-of-the-cow/> (accessed April 29, 2021).
- Hockey CD, Morton JM, Norman ST, McGowan MR. 2010. Evaluation of a neck mounted 2-hourly activity meter system for detecting cows about to ovulate in two paddock-based australian dairy herds. *Reproduction in Domestic Animals* **45**. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0531.2009.01531.x> (accessed April 28, 2021).
- Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z., et al. 2009 . Nemoci skotu, Brno, Česká buiatrická společnost, Noviko a.s., 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5
- Chebel RC, Mendonça LGD, Baruselli PS. 2018. Association between body condition score change during the dry period and postpartum health and performance. *Journal of Dairy Science* **101**:4595–4614. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030218302376> (accessed April 28, 2021).
- Illek, DrSc., Dipl. DMVDJ. 2014. Poruchy metabolismu dojnic ve vztahu k výživě. *Krmivářství* **10**:9.
- Ingvartsen KL. 2006. Feeding- and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Animal Feed Science and Technology* **126**:175–213. Elsevier. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377840105003184> (accessed April 29, 2021).

Ireland JJ, Mihm M, Austin E, Diskin MG, Roche JF. 2000. Historical perspective of turnover of dominant follicles during the bovine estrous cycle: Key concepts, studies, advancements, and terms. *Journal of Dairy Science* **83**:1648–1658. American Dairy Science Association.

Jamali Emam Gheise N, Riasi A, Zare Shahneh A, Celi P, Ghoreishi SM. 2017. Effect of pre-calving body condition score and previous lactation on BCS change, blood metabolites, oxidative stress and milk production in Holstein dairy cows. *Italian Journal of Animal Science* **16**:474–483. Taylor and Francis Ltd. Available from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2017.1290507> (accessed April 28, 2021).

Jedlička, Martin. 2018. Minerální výživa dojnic v tranzitním období. *Náš Chov* [online]. 23. 1.. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/mineralni-vyziva-dojnic-v-tranzitnim-obdobi/> (accessed April 29, 2021).

Jensen MB. 2012. Behaviour around the time of calving in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* **139**:195–202. Elsevier.

Johanson JM, Berger PJ. 2003. Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science* **86**:3745–3755. American Dairy Science Association. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030203739812> (accessed April 28, 2021).

Karunakaran, Dr. M., Dr. S.K. DAS a Dr. Z.B. Dubal. 2012. Care of New Born Calf and Post-Partum Cows [online]. ICAR Research Complex for Goa, 2. Dostupné z: <https://ccari.res.in/Extension%20Folder%20No-56.pdf> (accessed April 29, 2021).

Kimura K, Reinhardt TA, Goff JP. 2006. Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **89**:2588–2595. American Dairy Science Association. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030206723359> (accessed April 28, 2021).

Komárek Vladimír, Oldřich Štěrbá a Oldřich Fejfar. 2001. *Anatomie a embryologie volně žijících přežvýkavců..* v Praze: Grada Publishing. ISBN 80-7169-853-9.

Kvapilík J., Růžička Z., Bucek P. et. al., (2009): *Ročenka: Chov skotu v ČR, Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2008.* Praha, ISBN 978-80-904131-2-2, 96 s.

Lapointe, Natashy. 2020. Postpartum care of dairy cattle [online]. Macdonald Campus Farm Cattle Complex, 13.9.2020, 6. Dostupné z: [https://www.mcgill.ca/research/files/research/sop\\_dc-405-2\\_post\\_partum\\_care\\_of\\_dairy\\_cattle.pdf](https://www.mcgill.ca/research/files/research/sop_dc-405-2_post_partum_care_of_dairy_cattle.pdf) (accessed April 29, 2021).

Larson SF, Butler WR, Currie WB. 2007. Pregnancy rates in lactating dairy cattle following supplementation of progesterone after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*



- 102:172–179. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432007000917> (accessed April 30, 2021).
- Legrand AL, Von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2009. Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **92**:3651–3658. American Dairy Science Association. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030209706861> (accessed April 28, 2021).
- Lim GH, Kelton DF, Leslie KE, Timms LL, Church C, Dingwell RT. 2007. Herd management factors that affect duration and variation of adherence of an external teat sealant. *Journal of Dairy Science* **90**:1301–1309. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030207716181> (accessed April 28, 2021).
- López-Gatius F, Yániz J, Madriles-Helm D. 2003. Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis. *Theriogenology* **59**:801–812. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X02011561> (accessed April 28, 2021).
- 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*
- 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 sro, Rapotín*.
- Louda, F., Kratochvíl, L., Motyčka, J., Pytloun, J. 1994. *Základy chovu mléčných plemen skotu*, Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR. Praha, ISBN 80-7105-070-9
- Marvan, František. 2017. *Morfologie hospodářských zvířat*. v Praze, CZU, 2017. ISBN 978-80-213-2751-1.
- McNamara S, Murphy JJ, O'Mara FP, Rath M, Mee JF. 2008. Effect of milking frequency in early lactation on energy metabolism, milk production and reproductive performance of dairy cows. *Livestock Science* **117**:70–78. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871141307005422> (accessed April 29, 2021).
- Medan MS. 2020 . *Obstetrics-2020 (practical)*. Available from <http://msmedan.wixsite.com/mohamedmedan> (accessed April 28, 2021).
- Mee JF. 2008a. *Newborn Dairy Calf Management*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749072007000710> (accessed April 28, 2021).

- Mee JF. 2008b. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *Veterinary Journal* **176**:93–101. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023307004285> (accessed April 28, 2021).
- Michaelis I, Burfeind O, Heuwieser W. 2014. Evaluation of oestrous detection in dairy cattle comparing an automated activity monitoring system to visual observation. *Reproduction in Domestic Animals* **49**:621–628. Blackwell Publishing Ltd. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/rda.12337> (accessed April 28, 2021).
- Miyoshi S, Pate JL, Palmquist DL. 2001. Effects of propylene glycol drenching on energy balance, plasma glucose, plasma insulin, ovarian function and conception in dairy cows. *Animal Reproduction Science* **68**:29–43. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432001001373> (accessed April 29, 2021).
- Mudřík, CSC., Prof. Ing. Zdeněk. 2013. Tranzitní období a následná produkce [online]. 2013, 2. 8.. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/tranzitni-obdobi-a-nasledna-produkce/> (accessed April 29, 2021).
- Mulu M, Adane M, Moges N. 2018. Review on process, advantages and disadvantage of artificial insemination in cattle. ~ 8 ~ *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry* **3**:8–13. Available from [www.veterinarypaper.com](http://www.veterinarypaper.com) (accessed April 28, 2021).
- Nebel RL, Dransfield MG, Jobst SM, Bame JH. 2000. Automated electronic systems for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. Pages 713–723 *Animal Reproduction Science*. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432000000907> (accessed April 28, 2021).
- Nowak, T. A., Jaśkowski, J. M., Olechnowicz, J., & Bukowska, D. 2009. Effect of cows' body condition during periparturient period and early lactation on post parturient development of ovarian follicles and size of corpus luteum. *Medycyna Wet*, 65(11).
- Orihuela A. 2000. Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: A review. *Applied Animal Behaviour Science* **70**:1–16. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159100001398> (accessed April 28, 2021).
- Perry GA, Cushman RA. 2016. Invited Review: Use of ultrasonography to make reproductive management decisions. Elsevier Inc.
- Peter AT. 2004. An Update on Cystic Ovarian Degeneration in Cattle. Available from <http://doi.wiley.com/10.1046/j.0936-6768.2003.00466.x> (accessed April 28, 2021).
- Pickett MM, Piepenbrink MS, Overton TR. 2003. Effects of propylene glycol or fat drench on plasma metabolites, liver composition, and production of dairy cows during the periparturient period. *Journal of Dairy Science* **86**:2113–2121. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030203738016> (accessed April 29, 2021).

Prange a Duby. 2007. Anatomy of the Cow's Reproductive Tract. The Cattle Site. published by West Virginia University Extension Service.

Prýmas, Lukáš. 2007. Porod telete: žně pro zootechnika. *Náš Chov* [online], 19. 1. 2007. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/porod-telete-zne-pro-zootechnika/> (accessed April 29, 2021).

Rabiee AR, Lean IJ. 2013. The effect of internal teat sealant products (Teatseal and Orbeseal) on intramammary infection, clinical mastitis, and somatic cell counts in lactating dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science* **96**:6915–6931. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030213006358> (accessed April 28, 2021).

Rajmon, R., Šichtář, J., Hošková, K. 2013. Porody skotu snadno a rychle, *Náš chov*, 4, 22-25

Rao TKS, Kumar N, Kumar P, Chaurasia S, Patel NB. 2013. Heat detection techniques in cattle and buffalo. Available from <http://www.veterinaryworld.org/Vol.6/June-2013/20.html> (accessed April 28, 2021).

Raussi S. 2003. Human-cattle interactions in group housing. *Applied Animal Behaviour Science* **80**:245–262. Elsevier. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159102002137> (accessed April 28, 2021).

Reist M et al. 2002. Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. Pages 3314–3327 *Journal of Dairy Science*. American Dairy Science Association. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030202744202> (accessed April 28, 2021).

Robinson AL, Timms LL, Stalder KJ, Tyler HD. 2015. Short communication: The effect of 4 antiseptic compounds on umbilical cord healing and infection rates in the first 24 hours in dairy calves from a commercial herd. *Journal of Dairy Science* **98**:5726–5728. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030215003616> (accessed April 28, 2021).

Roelofs J, López-Gatius F, Hunter RHF, van Eerdenburg FJCM, Hanzen C. 2010. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X10001093> (accessed April 28, 2021).

Roelofs JB, Van Eerdenburg FJCM, Soede NM, Kemp B. 2005. Various behavioral signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology* **63**:1366–1377. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X04002456> (accessed April 28, 2021).

Rysová L. 2018. Tělesná kondice skotu. *Agropress.cz* [online]. 1. 7. 2018. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/telesna-kondice-skotu/> (accessed April 29, 2021).

Rysová L. 2017. Dospělosti v chovu hospodářských zvířat. Agropress.cz [online]. 21. 8. 2017, , 1. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/rizeni-reprodukce-u-samic-dojeneho-skotu/> (accessed April 29, 2021).

Sabry Medan, Prof. Dr. M. 2020. Obstetrics - 2020: practical [online]. 79. Dostupné z: <https://medanphd.tripod.com/webonmediacontents/Obstetrics-Practical.pdf> (accessed April 29, 2021).

Saint-Dizier M, Chastant-Maillard S. 2015. Methods and on-farm devices to predict calving time in cattle. Bailliere Tindall Ltd. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023315002129> (accessed April 28, 2021).

Sasáková M. 2017. Vypořádejte se s ketózou hned v zárodku. Chov skotu., **14**(3), 1. Dostupné také z: <https://beef-cattle.extension.org/what-is-the-basic-estrous-cycle-of-the-cow/> (accessed April 29, 2021).

Seegers H, Fourichon C, Beaudeau F. 2003. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. Available from <http://www.edpsciences.org/10.1051/vetres:2003027> (accessed April 28, 2021).

Schuenemann GM, Nieto I, Bas S, Galvão KN, Workman J. 2011. Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* **94**:5494–5501. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030211005765> (accessed April 28, 2021).

Simersky R, Swaczynova J, Morris DA, Franek M, Strnad M. 2007. Development of an ELISA-based kit for the on-farm determination of progesterone in milk. *Veterinarni Medicina* **52**:19–28. Czech Academy of Agricultural Sciences. Available from <http://www.agriculturejournals.cz/web/vetmed.htm?volume=52&firstPage=19&type=publishedArticle> (accessed April 28, 2021).

Skřivánek, CSC., MVDr. M. 2018. Nová metodika řízení okoloprodního období dojnic [online]. Komora veterinárních lékařů České republiky, 29.11.2008. Dostupné z: <https://www.vetkom.cz/nova-metodika-rizeni-okoloprodniho-obdobi-dojnic/> (accessed April 29, 2021).

Staněk S, Zink V, Doležal O, Štolc L. 2014. Survey of preweaning dairy calf-rearing practices in Czech dairy herds. *Journal of Dairy Science* **97**:3973–3981. Elsevier Ltd. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030214002902> (accessed April 28, 2021).

Staněk, S., Zink, V., Doležal, O., & Štolc, L. 2014. Survey of preweaning dairy calf-rearing practices in Czech dairy herds. *Journal of dairy science*, **97**(6), 3973-3981.

Stefańska B, Poźniak A, Nowak W. 2016. Relationship between the pre- and postpartum body condition scores and periparturient indices and fertility in high-yielding dairy cows. *Journal of*

Veterinary Research **60**:81–90. De Gruyter Open Ltd. Available from <https://www.sciendo.com/article/10.1515/jvetres-2016-0012> (accessed April 28, 2021).

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 dobytku. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Nitra.

Sturman H, Oltenacu EAB, Foote RH. 2000. Importance of inseminating only cows in estrus. *Theriogenology* **53**:1657–1667. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X00003058> (accessed April 28, 2021).

Šlosárková, S., Skřivánek, M., & Fleischer, P. 2006. Program preventivních kroků k udržení dobrého zdravotního stavu dojníc v okolo porodním období. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno.

Thatcher WW, Bilby TR, Bartolome JA, Silvestre F, Staples CR, Santos JEP. 2006. Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology* **65**:30–44. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X05004334> (accessed April 28, 2021).

Urban, F. et al. 1997. Chov dojného skotu, Natural, s.r.o., Apros, Praha, 289 s. ISBN 80-901100-7-X

Van Knegsel ATM, van der Drift SGA, Čermáková J, Kemp B. 2013. Effects of shortening the dry period of dairy cows on milk production, energy balance, health, and fertility: A systematic review. *Veterinary Journal* **198**:707–713. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023313005194> (accessed April 28, 2021).

Veissier I, Caré S, Pomiès D. 2013. Suckling, weaning, and the development of oral behaviours in dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science* **147**:11–18. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159113001342> (accessed April 28, 2021).

Wall EH, McFadden TB. 2007. Optimal timing and duration of unilateral frequent milking during early lactation of dairy cows. *Journal of Dairy Science* **90**:5042–5048. Elsevier Inc. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030207719720> (accessed April 29, 2021).

Wathes DC, Cheng Z, Bourne N, Taylor VJ, Coffey MP, Brotherstone S. 2007. Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period. *Domestic Animal Endocrinology* **33**:203–225. Available from <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0739724006001111> (accessed April 28, 2021).

Whittier WD, Currin N, Currin JF, Hall JB. 2014. Calving Emergencies in Beef Cattle: Identification and Prevention. Virginia Cooperative Extension. Available from [www.ext.vt.edu](http://www.ext.vt.edu) (accessed April 28, 2021).

Zaborski D, Grzesiak W, Szatkowska I, Dybus A, Muszynska M, Jedrzejczak M. 2009. Factors affecting dystocia in cattle. Available from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0531.2008.01123.x> (accessed April 28, 2021).