

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Poporodní poruchy a onemocnění reprodukčního traktu  
ve vztahu k následné mléčné užitkovosti a zabřezávání  
skotu**

**Bakalářská práce**

**Martina Zimová  
Živočišná produkce**

**Ing. Jaromír Ducháček, Ph.D.**

**© 2022 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Poporodní poruchy a onemocnění reprodukčního traktu ve vztahu k následné mléčné užitkovosti a zabřezávání skotu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4.2022

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D. za trpělivost a svědomitou práci při vedení mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala svým rodičům za morální i finanční podporu během celého studia.

# **Poporodní poruchy a onemocnění reprodukčního traktu ve vztahu k následné mléčné užitkovosti a zabřezávání skotu**

## **Souhrn**

Bakalářská práce byla věnována především problematice reprodukce a jejího vlivu na produkci a následné zabřezávání dojníc. Formou literární rešerše byly popsány nejčastější poporodní poruchy, resp. onemocnění reprodukčního traktu a jejich vliv na produkční a reprodukční ukazatele reprezentovány například inseminačním intervalem, servis periodou a mezidobím. Syndrom ovariálních cyst či absence příznaků říje se řadí jako nejčastější poruchy ovlivňující říji a následné zabřeznutí. Významná poporodní onemocnění jako chronická endometritida, metritida, výhřez dělohy, poporodní hypokalcémie výrazně ovlivňují reprodukci. Úspěšná reprodukce je totiž základem chovu a managementu stáda. Reprodukce při ekonomicky efektivních parametrech je předpoklad pro úspěšný chov dojného skotu, ale i všech ostatních hospodářských zvířat. Bez reprodukce není produkce, a proto je důležité nepodceňovat jakýkoliv náznak onemocnění a zajistit krávkě bezproblémový porod, následnou péči a kvalitní výživu. Poruchy plodnosti jsou jedny z hlavních důvodů vyřazování krav v poporodním období. Snížená mléčná užitkovost je v úzkém vztahu vedoucí ke zhoršení následného zabřezávání. Pro chovatele, dojnice, která nedojí dostatečné množství není výhodná, vyřadí jí z chovu, a tak dává prostor novým, vlivem genetického pokroku lepším jedincům. I přes všechny tyto důvody není nadměrná obnova stáda vhodná z hlediska ekonomiky chovu, dlouhověkosti zvířat a potencionálnímu vlivu na emise skleníkových plynů.

**Klíčová slova:** reprodukce, děloha, nádoj, ovariální cysty, servis perioda

# **Postpartum disorders and reproductive tract in relationship for subsequent milk performance and bovine animals.**

## **Summary**

The bachelor thesis was mainly devoted to the issue of reproduction and its influence on the milk production and subsequent conception of dairy cows. The most common postpartum disorders were described in the form of a literature search, resp. diseases of the reproductive tract and their influence on production and reproductive indicators governed by, for example, the insemination interval, the service period and the transition period. Ovarian cyst syndrome or the absence of signs of oestrus are among the most common disorders affecting oestrus and subsequent pregnancy. Significant postpartum diseases such as chronic endometritis, metritis, uterine prolapse, postpartum hypocalcemia significantly affect reproduction. Successful reproduction is the basis of breeding and herd management. Reproduction with economically efficient parameters is not only a prerequisite for successful breeding of dairy cattle but also of all other livestock. There is no production without reproduction, so it is important not to underestimate any sign of the disease and to ensure a smooth birth, follow-up care and quality nutrition for the cow. Fertility disorders are one of the main reasons for removal from the herd in the postpartum period. Reduced milk yield is closely related to the worsening of subsequent conception. Moreover, for large breeders are dairy cows with low lactation no beneficial, so they remove them from the herd and give space to new ones. Those species are due to genetic progress better ones. Despite of all the reasons, excessive herd renewal is not suitable in economic aspect, animal longevity and the potential impact of greenhouse gases.

**Keywords:** reproduction, uterus, overhead, ovarian cyst, service period

# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Reprodukční vlastnosti skotu</b> .....	<b>10</b>
3.1.1 Anatomie a fyziologie samičí pohlavní soustavy .....	10
3.1.1.1 Přehled hormonů ke vztahu k reprodukci.....	11
3.1.2 Zabřezávání.....	12
3.1.2.1 Březost.....	12
3.1.2.2 Detekce březosti .....	13
3.1.3 Porod .....	14
<b>3.2 Nejvýznamnější poporodní komplikace ovlivňující následnou reprodukci</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 Paréza (hypokalcemické ulehnutí).....	16
3.2.2 Zadržené lůžko.....	17
3.2.3 Zánět dělohy (metritida).....	17
3.2.3.1 Chronická endometritida .....	19
3.2.4 Výhřez dělohy .....	20
<b>3.3 Příčiny nezabřezávání skotu</b> .....	<b>21</b>
3.3.1 Poruchy pohlavních funkcí.....	22
3.3.1.1 Syndrom ovariálních cyst.....	22
3.3.1.2 Nepravá říje .....	22
3.3.1.3 Tichá říje .....	23
3.3.2 Poruchy březosti .....	23
3.3.2.1 Embryonální odúmrt' .....	24
3.3.2.2 Změtání .....	24
<b>3.4 Mléčná žláza</b> .....	<b>25</b>
3.4.1 Anatomie a fyziologie .....	25
3.4.2 Laktace .....	26
3.4.3 Ukazatele kvality mléka .....	27
3.4.3.1 Mikrobiologické a hygienické ukazatele kvality mléka .....	28
3.4.4 Onemocnění mléčné žlázy .....	29
3.4.4.1 Mastitida.....	29
3.4.5 Další onemocnění ovlivňující reprodukci a laktaci.....	34
3.4.5.1 Ketóza .....	34
3.4.5.2 Levostranná a pravostranná dislokace slezu.....	34
3.4.5.3 Onemocnění pohybového aparátu .....	35

<b>4 Závěr .....</b>	<b>36</b>
<b>5 Literatura .....</b>	<b>37</b>
<b>6 Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>43</b>
<b>7 Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>44</b>

# 1 Úvod

Chov skotu v České republice se za posledních pár let změnil z tradičního a zastaralého na vzkvétající a stále se zdokonalující nejen v technice chovu, ale i v managementu. Tvoří nezastupitelnou součást našeho zemědělství ať už ve způsobu konvenčního či nekonvenčního hospodářství.

Hlavním ukazatelem správné reprodukce, tedy i ekonomiky chovu, je zapaštění plemenic vhodným a zdravým plemeníkem. Uhníždění vajíčka, správný vývoj embrya a následných 9 měsíců březosti dává předpoklady pro bezchybný porod a následnou užitkovost. Porod a poporodní období by mělo probíhat bez komplikací. Je tedy zapotřebí uzpůsobit management chovu. Plemence musí být v průběhu celého mezidobí v dobré tělesné kondici, nesmí být v příliš přetučnělé či vyhublé kondici. Vhodné je provádět hodnocení před obdobím zasušení a následně těsně před porodem. Krmení vyváženou a kvalitní krmnou dávkou s dostatkem minerálních látek vede k zabránění případným metabolickým problémům. V předporodním období tedy 14 dní před porodem klesá příjem krmiva, dochází tím k poklesu motoriky bачoru a intenzity přežvykování. U prvotek jde o pokles až 25 %. Důsledek redukce příjmu krmiva je omezená náplň v bачoru a významné snížení zásobování živin v období zvýšené potřeby (Wächter et al. 2022).

Pro chovatele je z ekonomického hlediska důležitá co nejkratší doba rekonvalescence plemenic v puerperiu, jelikož nemůže jít mléko od léčené dojnice k lidské spotřebě v důsledku podání antibiotik, která mají vliv na výskyt inhibičních látek v mléku. Dojnice musí být schopna zpracovávat dostatečné množství živin a energie z krmiva pro svoji dojitelnost. Při běžném provozu chovatel nemusí zaznamenat, že se v mléce nachází zvýšený počet somatických buněk, které s patogenní infekcí způsobují nemalé ekonomické ztráty. Nejedná se jen o snížení produkce mléka, ale i náklady na léčbu. U případné pozdní diagnostiky a následné terapie může dojít ke ztrátě samotné plemence (Samardzija et al. 2008).



## 2 Cíl práce

V České republice se za poslední dvě dekády výrazně změnila technologie pro chov skotu a následně tím byla ovlivněna mléčná užitkovost. Došlo k meziročnímu zvýšení produkce mléka a tím se zvýšil i ekonomický zisk. Bohužel to vedlo ke zhoršení výsledků reprodukce.

Tato práce si klade za cíl pomocí literární rešerše charakterizovat nejčastější poruchy a onemocnění, které mohou nastat v případě chybné prevence a managementu a špatného využívání technologií značící nepříznivý vývoj reprodukčního traktu skotu, který je podstatný pro následnou užitkovost. Práce popisuje projevy onemocnění, které by mohly způsobit snížení nebo zastavení mléčné užitkovosti a také snížení procenta úspěšného zabřezávání skotu. Popisuje dále možnosti řešení léčby těchto nemocí a způsoby, jak onemocnění předcházet, tedy jejich prevenci.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Reprodukční vlastnosti skotu

Během fylogenetického vývoje živočichů byla vyvinuta řada specializovaných orgánů, které prospívají k tvorbě pohlavních buněk a následně umožňují jejich spojení. Další důležitou funkcí těchto orgánů je tvorba pohlavních hormonů, které svým působením podmiňují správný vývoj a funkci samostatných pohlavních orgánů (Marvan 2011).

Plodnost samic je dána schopností pravidelné reprodukce, tj. pravidelným pohlavním cyklem, zabřeznutím a porozením zdravého a života schopného potomka. Pohlavní orgán u samic má několik funkcí:

- tvorba pohlavních buněk, resp. vajíček,
- páření,
- vytváření prostředí, ve kterém se vyvíjí zárodek a plod, až do doby porodu.

#### 3.1.1 Anatomie a fyziologie samičí pohlavní soustavy

Samičí pohlavní soustavu rozdělujeme na **vnitřní**, tj. vaječník, vejcovod, dělohu a pochvu, a na **zevní**, k nimž patří poševní předsíň, vulva a poštváček. Vaječníky mají důležitou úlohu ve vytváření pohlavních hormonů – estrogeneru a progesteronu, které potřebujeme k rozdělení samičích sekundárních pohlavních znaků, realizaci březosti, vývinu mléčné žlázy a laktace. Dále jsou potřeba k formování pohlavního a mateřského chování samice (Kgari et al. 2020).

Vajíčka, resp. samičí gamety, vznikají ve vaječníku procesem oogeneze začínajícím v časném embryonálním stádiu samice a končí klimakteriem. V plodu samice jsou už po narození založeny primární folikuly se základem vaječné buňky ve velkém počtu. Pouze minimální část však pokračuje ve vývoji a zrání až do podoby Graafova folikulu, tzn. zralý folikul, který obsahuje vaječnou buňku. Folikul roste pod vlivem folikulostimulačního hormonu (dále FSH), který je produkován z adenohipofýzy. Později produkuje estrogenu, které stimuluje k růstu sliznici endometria. Prasknutím Graafova folikulu pod vlivem dalšího adenohipofyzárního hormonu, tj. luteinizačního hormonu (dále jen LH) se vajíčko uvolní do vejcovodu a nastává proces ovulace (De Rensis et al. 2021).

U skotu je ovulace spontánní. Po skončení ovulace se na místě prasklého Graafova folikulu vytvoří corpus luteum, tzv. **žluté tělísko**, jehož buňky tvoří progesteron, který zabraňuje dozrávání dalších folikulů a následné další ovulaci. Zároveň připravuje děložní sliznici pro nidaci, neboli zahníždění zygoty. Jestliže vajíčko nebylo oplozeno, žluté tělísko po 9-11 dnech zaniká a objeví se až po další ovulaci. Tyto děje probíhající na vaječníku jsou pravidelné a cyklicky se opakují v rámci ovariálního cyklu. Znalosti problematiky pohlavního cyklu skotu jsou důležité pro chovatele především pro úspěšné rozmnožování zvířat, zejména při využití umělé inseminace (Kacar et al. 2014).

V **proestru** začíná pod vlivem FSH dozrávat na vaječníku jeden nebo více folikulů. Rostoucí folikuly produkují hormony estrogenní povahy. Dochází k vysokému prokrvení

sliznice a tloušťka stěny sliznice nabývá na síle. Samice je vyhledávána samci, ale je ve fázi, kdy je odhání, jelikož se pářit nechce. Proestus probíhá 19.-21. den cyklu (Jelínek et al. 2003).

**Estrus** je období vlastní říje, kdy samice může zabřeznout. Trvá 12–36 hodin a zahrnuje 1. a 2. den cyklu. Objevují se typické příznaky říje, například:

- samice je neklidná,
- přestává přijímat potravu,
- přešlapuje,
- očichává jiná zvířata,
- vyhledává kontakt s ostatními, otírá se o ně a později naskakuje,
- apod.

V optimálním období říje stojí klidně a dostavuje se u ní ochota k páření. Vulva je lehce oteklá a objevuje se hlenový výtok. Vlivem estrogenu se otevírá kanálek děložního krčku a vytéká z něj hlenovitý sekret.

**Metestrus**, neboli poříjová fáze, je období, kdy klesají hodnoty estrogenu a trvá zpravidla 4 dny. V místě prasklého folikulu se vytvoří hemoragické tělísko, později žluté tělísko, které syntetizuje steroidní hormon progesteron. Uzavírá se děložní krček, samice se zklidňuje a není ochotná se pářit (De Rensis et al. 2021).

**Diestrus** je poslední fázi, která trvá 12 dní a u skotu se vyskytuje 6.-18. den pohlavního cyklu. Žluté tělísko roste a zraje, děloha se připravuje na přijetí oplozeného vajíčka. Pokud skutečně došlo k oplození, žluté tělísko přetrvává, v opačném případě zaniká pod vlivem hormonu prostaglandinu  $F_{2\alpha}$ , produkovaného v endometriu nebřezí dělohy. Po odeznění účinků progesteronu znovu nastává fáze proestu. Počet cyklů za rok se liší v závislosti na druhu zvířete, jelikož je skot polyestrické zvíře a má říji, která se opakuje několikrát do roka (Reece 2011).

#### 3.1.1.1 Přehled hormonů ke vztahu k reprodukci

Z fyziologického hlediska pohlavní hormony ovlivňují říjový cyklus samice. Tedy centrální nervový systém řídí jejich uvolňování ze žláz s vnitřní sekrecí (Burdych et al. 2021). Během proestu a estru převažuje v organismu specifický samičí pohlavní hormon  $17\beta$  – estradiol a tím dochází na pohlavním ústrojí k proliferačním změnám. Hormon progesteron provádí změny sekreční a převažuje v období metestru a diestru. Folikuly stimulující hormon (FSH) je během proestu uvolňován z adenohipofýzy a dochází k růstu a zrání folikulů. Zároveň probíhá regrese žlutého tělíska z předchozího cyklu pod vlivem prostaglandinu  $F_{2\alpha}$ . V rostoucích folikulech se tvoří estrogenní hormon  $17\beta$  – estradiol, který zvyšuje přívod krve do pohlavního ústrojí. Má za následek prosáknutí sliznice, množení žlázek a uvolnění děložního krčku, kde začíná tvorba cervikálního hlenu (Hofírek et al. 2009).

- **Progesteron**

Jedná se o hormon, který je produkován žlutým tělískem latinského názvu Corpus luteum. Cíl progesteronu je zabránit dalšímu růstu folikulů a zamezit zpětnému ovlivňování hypotalamu. Dále je tvořen i v luteálních cystách. Je důležitou součástí pro normální oplodnění, transportu embryí a jejich přežití (Rabiee et al. 2001).

- **Estrogen (17beta estradiol)**

Hormon, který je vylučován granulózními buňkami rostoucího folikulu ve vaječnících. Hlavně způsobují říjí, proto jejich největší produkce probíhá v Graafově folikulu (Lopez et al. 2002).

- **Oxytocin**

Tvořen v jádrech hypotalamu, prostupující do neurohypofýzy, kde je uvolňován. Oxytocin je důležitý pro spouštění mléka, ke kterému dochází po stimulaci mléčné žlázy teletem, nebo při hygieně vemene u dojení. Dále způsobuje stahy svalstva děložního pomáhající k vypuzení plodu (Burdych et al. 2021).

### 3.1.2 Zabřezávání

K úspěšné reprodukci je potřeba optimální fungování několika fyziologických funkcí. Při ovulaci se musí uvolnit kvalitní oocyt, který je následně nutné oplodnit a prostředí v děloze musí být připraveno k zahnízdění. Faktory lze ovlivnit energetickou bilancí samice, což je faktor, který pravděpodobně nejvíce ovlivňuje její reprodukční výkonnost (Stockdale 2001).

Dalším důležitým bodem je výživa. Základní podmínkou pro udržení dobrého zdravotního stavu a následně výborných výsledků reprodukce je důležité krmit vyváženou, zdravotně nezávadnou krmnou dávkou. Především proto, že metabolity vznikající při rozkladu bílkovin (bílkovinná hniloba siláže) představuje v krmivu největší riziko. Zkrmování zaplísňených krmiv přenáší negativní následky pro reprodukční orgány, protože mohou nastat například:

- poruchy pohlavního cyklu,
- špatná involuce dělohy po porodu,
- vysoká embryonální mortalita,
- apod.

Krmení zaplísňeným krmivem má dopad nejenom na reprodukční orgány, ale i na onemocnění končetin a onemocnění mléčné žlázy (počty somatických buněk, mastitida) (Straka 2005).

#### 3.1.2.1 Březost

Březost je stav, kdy se v děloze vyvíjí jeden nebo více plodů. Začíná oplozením a končí porodem. Během procesu zrání plodu se vystřídají 3 hlavní období.

1. **Ovulační fáze**, je počáteční období, během kterého se embryo zvětšuje až do podoby blastocysty.
2. **Embryonální fáze** – dále se plod vyvíjí a je to fáze, která se vyznačuje tím, že podle vzhledu plodu prozatím nelze rozeznat druhovou příslušnost.
3. **Fetální fáze** je poslední období březosti a zde se už vzhled plodu podobá dospělci.

V tomto období dochází ke změnám na pohlavních orgánech, a to především v děloze. Mění se její látkový metabolismus. Na samici můžeme pozorovat změnu chování, které je pro březost typické. S postupující březostí, vlivem zvětšující se dělohy se zvětšuje i objem břicha, dochází k větší námaze srdce, zatěžuje se dýchání a celková pohyblivost. Kráva přijímá více potravy a méně se pohybuje (Bouška et al. 2006).

### 3.1.2.2 Detekce březosti

Úspěšné provedení inseminace je klíčem pro zajištění březosti. Včasné zjištění zabřezlé plemence je nezbytnou podmínkou pro úspěšný chov a dále je to důležité hlavně z hlediska ekonomických důvodů. Neúspěšné opakované inseminace vedou k možnému vyřazení z chovu. V praxi se detekce zjišťuje prostřednictvím rektálního, nebo sonografického vyšetření, které si v následujícím textu popíšu (Louda 2008).

#### **a. Rektální vyšetření**

Vyšetření se provádí přes stěnu konečníku, kdy se zjišťuje velikost děložních rohů. Toto vyšetření je spolehlivé už od 40. dne po inseminaci. Palpačně lze v místě rozšíření děložního rohu nahmatat fenomén dvojité stěny (jedná se o prokluzující alantochorion s nitkovitými cévami), a poté řasu děložní stěny. Přítomnost plodu lze zjistit od 50. dne po inseminaci. Od 75. dne je možné nahmatat placentomy, sloužící ke spojení plodu s matkou. Zabřeznutý děložní roh je 3 – 5x větší a velikostí připomíná bochník chleba. Děložní roh je uložen v poslední třetině pánevní dutiny. V pánevním vrcholu, nebo za okrajem stydké kosti v břišní dutině, jsou uloženy vaječníky. Délka zárodku je koncem 3. měsíce přibližně 12-15 cm. Při dvojčatech jsou oba děložní rohy zvětšené. Vyšetření by měl provádět vyškolený pracovník, který bezpečně pozná březí plemenci a zároveň neporaní střevu rekta a okolí vulvy (Louda 2008).

#### **b. Sonografické vyšetření**

Princip vyšetření spočívá v zavedení ruky s lineární sondou do rekta. Je možné ho provádět od 28. dne březosti. Na ultrazvuku je v případě březosti vidět embryonální váček s přítomným embryem uvnitř a rozeznatelné srdce. Provádí se kontrola vaječnicků, kdy je možné vidět žluté tělísko (vidíme-li dvě žlutá tělíska, narodí se dvojčata). Jedná se o progresivní a účinnou diagnostiku, která napomáhá řešení reprodukčních poruch plodnosti krav a jalovic. Při systematickém využívání pomáhá zvýšit počet zabřezlých plemencí a zkrátit servis periodu (Bouška et al. 2006).

Dále se zaměřím na hodnocení plodnosti samic. Základním ukazatelem dobré reprodukce stáda je stav, kdy od jedné krávy do roka získáme jedno tele. Užitkové plemence porodí za svůj život 4-6 telat při plnohodnotných laktacích a vyřazování plemencí pro poruchy nepřesáhne 15 % z celkového počtu brakovaných plemencí (Burdych 2004).

Hodnoty ukazatelů je nutné posuzovat ve vztahu k úrovni mléčné užitkovosti (Říha 2004). V následujících bodech ukazatelé charakterizují

- **Mezidobí** je časový úsek mezi dvěma porody. Stanovuje se u krav, které se otelily minimálně dvakrát. Představuje součet délky servis periody a březosti. Cílová hodnota je 365 dnů, ale je obtížné časový úsek dodržet z důsledku biologických či organizačních problémů. V současné době se v chovech s vysokou užitkovostí spokojíme s hodnotou do 400 dnů.
- **Servis perioda** je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemence zabřezla. Tento údaj je odrazem intervalu a úspěšnosti inseminace. U mléčných krav je uspokojivá hodnota do 110 dnů (Doležel 2002).
- **Inseminační interval** vyjadřuje počet dnů, které uplynou od porodu do dne, kdy byly plemence po porodu poprvé inseminovány. Délka závisí na involuci pohlavních orgánů plemence po porodu, na obnovení plnohodnotného pohlavního cyklu a projevu říje. Období trvá 5. - 6. týdnů, ale u vysokoužitkových dojnic trvá déle. Plemenicím, u kterých se do 60 dnů po porodu neobjeví říje musí být provedeno vyšetření.
- **Inseminační index** se vyjadřuje jako počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic ku počtu skutečně zabřezlých. Stanovuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence (Frelich et al. 2011).  
Za vyhovující je index, který nepřesáhne hranici 2,0. U jalovic je index nižší. Zároveň není ovlivňován účinností detekce říje.

### 3.1.3 Porod

Jedná se o fyziologický děj, při kterém dojde k vypuzení plodu a placenty. Jelikož se jedná o stresující se událost jsou produkovány glukokortikoidy doprovázené signalizací a koordinací z hypothalamu, hypofýzy a nadledvinek. Nejdominantnějším glukokortikoidem u skotu je kortizol. Zásadní vliv na vývoj imunoseprese, tedy vlivu náchylnosti k onemocnění, má hladina kortizolu okolo porodního období (Aleri et al. 2016). Přibližně už dva týdny před porodem můžeme u dojnice pozorovat známky přípravy na porod. Mezi tyto příznaky patří:

- uvolnění pánevních vazů,
- prověšení břicha,
- zvětšení vemene,
- ochabnutí vulvy,
- odtok hlenové zátky,
- uvolnění kořenu ocasu,
- odkap mléka.

Příznaky se objevují navzdory působení hormonů relaxinu, prostaglandinu  $F2\alpha$  a estrogenu. Vlastní porod rozdělujeme do tří fází – otevírací, vypuzovací a poporodní (Bouška et al. 2006).

### **1. Stádium otevírací**

V tomto stádiu se objevují kontrakce, které posouvají plod i s obaly k děložnímu krčku. Ze začátku jsou stahy krátké s delší prodlevou. Dojnice je neklidná, více močí, hrabe a má zrychlený povrchový dech. Stádium je dlouhé a může trvat až 24 hodin. Důležité je, aby příznaky gradovaly (Bouška et al. 2006).

### **2. Stádium vypuzovací**

Následuje vypuzovací fáze, plod je tedy vytlačován přes pochvu, poševní předsíň a vulvu ven z těla. Ke komplikacím dochází, když je tele v porodních cestách otočeno, tedy nejde fyziologickou polohou. Hlava je mezi hrudními končetinami a jde napřed, nebo v poloze podélné zadní. Mezi nefyziologické polohy, které mohou nastat, patří např. poloha kozelce, boční poloha nebo dolní poloha. Dochází k prasknutí plodových obalů a v době kontrakcí je možné plemenici přiměřeným tahem pomoci. Pokud plemenička čeká dvojčata, je potřeba, aby druhé tele bylo vypuzeno do 30 minut po prvním (Bouška et al. 2006).

### **3. Poporodní stádium**

Po narození telete musí dojít k vypuzení placenty, k čemuž dochází právě v tomto stádiu. Lůžko odchází 8-12 hodin po porodu. V případě, že neodejde samovolně do 24 hodin je potřeba ho odstranit. Pravidelné kontroly provádí veterinární lékař (Bouška et al. 2006).

## **3.2 Nejvýznamnější poporodní komplikace ovlivňující následnou reprodukci**

Dojný skot trpí v poporodním období sníženou imunitou, a to ho předurčuje k tvorbě několika metabolickým a produkčním zdravotním komplikacím. Kombinace zvýšeného stresu, nedostatečně vyváženého krmiva, porodu a přechodu na produkční stáj zvyšuje náchylnost k chorobám, a tedy má negativní dopad na plemenici. Zároveň poporodní poruchy významně ovlivňují ekonomiku chovu. Nejen z hlediska velmi nákladné léčby, ale většina poruch vede k vyřazení chovu z důvodu opětovného navrácení nemoci, nebo že se chovateli nevyplatí léčit (Aleri et al. 2016).

Pro vysoký reprodukční a produkční výkon dojnice je důležité, aby včas došlo k obnovení estrálních cyklů po porodu. Prodloužené období puerperia má velký vliv na ztráty pro chovatele, zejména ty ekonomické. Výživný stav je hlavním z faktorů ovlivňujících užitkovost. Musí se brát zřetel na negativní energetickou bilanci (NEB), která po porodu značně kolísá a vede k poruchám (Tanaka et al. 2008).

Níže popsaná vybraná onemocnění jsou způsobena následkem těžkého porodu, případně nedodržení důležitých zásad a kritérií v poporodním období. Jedná se o choroby, které razantně snižují následnou užitkovost a další plodnost. Z tohoto důvodu dochází v chovech k velkým ekonomickým ztrátám z příčin jako nákladné léčby, snížení reprodukční výkonnosti a k poklesu mléčné produkce.

### 3.2.1 Paréza (hypokalcemické ulehnutí)

Je akutní, nehořečnaté onemocnění vysokoprodukčních dojnic, vedoucí až ke smrti zvířete. Jedná se o nejčastější metabolickou poruchu. Projeví se zpravidla v den porodu, nebo v průběhu prvních dvou až tří dnů po porodu u starších krav. I když u nich proběhl porod zcela bez komplikací včetně odchodu lůžka, je možné, že při prvním dojení na dojrně omylem dojnici nechají zcela celou vydojit (Pavlata et al. 2008).

Poporodní paréza se vyskytuje z důvodu překrmování vápníkem v období zaprahnutí a mající alkalogenní krmnou dávku. Probíhá snížená absorpce vápníku ve střevě, která je z důsledku snížení činnosti příštítných tělísek a je tedy omezena produkce parathormonu (PTH). V prvních dnech po porodu je v krmné dávce malé množství sušiny, následně i malé množství Ca. Ve velkém množství se Ca uvolňuje do kolostra. Poruchy cirkulace, energetického metabolismu vyvolávají poruchy centrální nervové soustavy (CNS), které jsou způsobeny narušením poměru Ca a Mg (Hofírek et al. 2009).

Forma subklinická snižuje hladinu vápníku v krvi, ale k samotnému zhoršení stavu, tedy ulehnutí nedochází. Vyskytuje se od 2. laktace až u 54 % krav. Z větší části se z 75 % vyskytuje klinická forma během prvního dne po porodu. Tvorbu ovlivňuje stáří a zvyšující se mléčná užitkovost. Potřeba vápníku počátkem laktace stoupá až 3krát oproti době stání na sucho, jelikož na 1L kolostra je potřeba 1,5g vápníku. Tělo ho získává z potravy. V případě nedostatku se uvolňuje z ledvin a kostí. Výrazný vliv na uvolňování mají hormony a vitamín D. Dochází ke změně koncentrace fosforu, hořčíku, draslíku a mimo jiné i sodíku (Vlček 2012).

Charakteristické symptomy jako nechutenství, neochota k pohybu, ležení, obtížné vstávání kvůli slabosti končetin, se objevují v počátečním stádiu. Zvíře je apatické a neklidné. V průběhu několika hodin přechází onemocnění do druhé fáze, kdy je typická stupňující se slabost končetin, malátnost a ulehnutí (Braun et al. 2006).

Po ulehnutí vzniká paréza, nejprve se projeví na zadních končetinách a postupně jde směrem ventrálně. Klesá povrchová teplota a citlivost. Kráva je velmi apatická, leží na hrudníku s podloženými končetinami, jedná se o typickou polohu pro parézu. Vzniká tympanie následkem úplného zastavení či zpomalení bachorové činnosti a peristaltiky střev. Třetí stádium onemocnění se projevuje typickou boční polohou, kdy má kráva natažené přední končetiny od těla, je v kómatu. Bez terapie hyne v průběhu 12-14 hodin (Kováč 2001).

Diagnóza se dobře stanoví z typických klinických příznaků a souvislostí s porodem. Je možné stanovit obsah výše zmíněných minerálních látek v krvi. Při včasném zásahu po zjištění klinických příznaků je prognóza příznivá. Základem terapie je potřeba co nejrychleji podat perorálně kalciové preparáty jako nápoje, pasty či bolus. Základní dávka na 50 kg hmotnosti je potřeba 1 g vápníku. V druhém a třetím stádiu nemoci je nutné vápník dodávat nitrožilně. Aby nedošlo k případné zastavě srdce, přidává se k množství vápníku i hořčík, který chrání myokard před poškozením a infuzní terapii je šetrnější. Postižený jedinec se díky rychlému a odbornému zásahu brzo vzchopí. Jako prevence je nejdůležitější věnovat značnou pozornost krmné dávce v období stání na sucho a přípravy na porod u dojnic. V druhé polovině období stání na sucho je potřeba snížit příjem vápníku. Zároveň je v této části doporučené snížit příjem sodíku (Hofírek et al. 2009)

Další poporodní prevencí je podání nápoje, který je připravený do 20l vody. Příprava je snadná, nápoj je bohatý na vápník, minerální látky a energii. Díky němu dochází k rychlé obnově



metabolismu a příznivě ovlivňuje nástup laktace, zároveň předchází k tvorbě ketóz a dislokaci slezu (Vlček 2012).

### **3.2.2 Zadržené lůžko**

Znamená to, že v rozmezí 8-12 hodin po porodu nedošlo k vypuzení plodových obalů. Na časové ose je odchod lůžka závislý na charakteru placentárního spojení a intenzity kontrakce dělohy. Častěji se vyskytuje po ztížených a předčasných porodech, abortech a po porodu dvojčat. Zadržetí lůžka má negativní vliv na reprodukční, užitkové a ekonomické ukazatele (Hofírek et al. 2009).

Ztížený porod a jeho komplikace vedou k manipulaci v porodních cestách, tou dochází ke snížení lokální imunity, a tedy zvýšenému výskytu infekce v pohlavních cestách (Doležel 2018).

Až u 90 % dojnic dochází v průběhu porodu k průniku mikroorganismům do dělohy, vlivem toho se u 40 % z nich rozvine klinické onemocnění. U 15 % dojnic se nepodaří poporodní infekce vyléčit (Ježková 2012).

Primárním příznakem je visící část plodových obalů z vulvy, na zdravotní stav dojnice to zatím jiný vliv nemá. Druhý až třetí den dochází k pomnožení bakterií, které způsobí hnilobný rozklad lůžka, nekrózu polipů a zvyšuje se riziko sepse s celkovým zhoršením zdravotního stavu. Pro zjištění diagnózy je důležité provést vaginální vyšetření, tedy palpaci plodových obalů a celkové posouzení zevních příznaků. Terapie se skládá z odstranění zbylého lůžka, antibakteriálního ošetření a podporu imunity. Provádí se výplach dezinfekčním roztokem jodouter, který se přes katetr vpraví intrauterinně. Dále se aplikují antibiotika, kdy se podle celkového zdravotního stavu zahájí celková či lokální léčba (Doležel et al. 2000).

### **3.2.3 Zánět dělohy (metritida)**

Jedná se o akutní poporodní infekční onemocnění představující zánět děložní stěny způsobené přetrvávající bakteriální infekcí po porodu. Plodnost je ovlivněna vícefaktorově, tedy lokálně či systematicky (Mohammed et al. 2019).

Primární příčina vzniku je zadržetí lůžka, nebo akutní zánět dělohy. Téměř ve všech fázích reprodukčního cyklu dojnice se můžeme setkat se zánětem dělohy, ale výrazná část onemocnění probíhá v období pos-partum (Drillich et al. 2018). V tranzitním období se setkáváme s třemi zásadními změnami. Jedná se o endokrinní, metabolické a imunologické změny. Tyto změny mají úzký význam pro vývoj plodu, kolostrogenezi, samotný porod a následný nástup laktace. Děložní infekce postihuje až 57 % krav (Perez-Beaz et al. 2021). Častější výskyt je po komplikovaném porodu, Hofírek a kol., 2009 uvádí vznik z 5-30 %. Dle (Dubuc et al. 2010) jsou rizikové faktory podporující tvorbu onemocnění například porod dvojčat, zadržené lůžko, narození mrtvého plodu, samotný potrat během gravidity nebo nepostupující porod z důvodu malé velikosti pánve. Zároveň je výskyt ovlivňován vnějším prostředím, jako je organizace a způsob chovu. Vnitřní prostředí jako vliv plemene, kvalitní výživa, zoohygiena a ročním období. Každopádně musíme mít na paměti, že infekce mohou vznikat i bez přítomnosti rizikových faktorů. Negativní faktor vedoucí k velkým ekonomickým ztrátám nejen z důvodu snížení produkce mléka, dočasná neplodnost, výdajům na léčbu. Když

po porodu v rozmezí 200–250 dnů kráva nezabřeze, dochází k brakaci, tedy k vyřazení z chovu. Etiologií zánětu jsou 4 významné rody bakterií způsobující puerperální infekci. V ranější fázi se setkáváme s *Escheria Coli* (kmeny EnPEC, IUPEC). Bakterie způsobující nejběžnější hnisavé procesy u skotu se nazývá *Trueperella pyogenes*, dále se vyskytuje *Fusobacterium necrophorum* a *Bacteroides*. Výše zmíněné bakterie jsou běžně přítomné v organismu. Jejich kontaminace hrozí ascendeční cestou, která je rozhodující, nebo z krevního oběhu (Armengol et al. 2015).

Zánět dělohy se rozděluje

Dle hloubky:

*Endometritis* postihuje sliznici děložní.

*Metritis* je formou složitější a hůře léčitelnou. Příznakem je hluboký zánět v celé děložní stěně (endometria i myometria), často provázena hnilobným a nekrotickým rozpadem tkáně. Hrozí zhoršení celkového zdravotního stavu, tedy sepsí, pyémií a otravou těla (Barrio et al. 2015).

*Perimetritis* postihuje sliznice a okolní tkáň dělohy. Kvůli působení patogenních faktorů je sliznice velmi citlivá a hůře dochází k obnově.

*Parametritis* zánět zachvátí okolní tkáň i orgány, které bezprostředně přiléhají k děloze. V této fázi je možné nacházet srůsty tzv. amorfní útvary (Hofírek et al. 2009).

Dle kliniky projevu:

*Klinická metritida* se projevuje u 95 % krav do 14 dnů v období post-partum. Celkově je narušen epitel stěny, dochází k otoku, dále ke zvýšenému průtoku krve. Zároveň průtokem přilévá větší část zánětlivých buněk jako neutrofilů a lymfocytů. Ke klinické formě onemocnění většinou dochází do 21 dnů po porodu s výskytem hnisavých hlenů a mukopurulentních výpotků (Hofírek et al. 2009).

Podle Oladejo et al. (2021) má klinická metritida tři základní stupně. Primární fáze vykazuje zvětšenou dělohu, výskyt purulentního výtoku různé intenzity zabarvení a výrazným zápachem, který je prvotní diagnostikou při průchodu stájí. Sekundární stupeň je zaměřen na vysokou horečku (více jak 39,5 °C). Jelikož dochází k odbourávání metabolismu, snižuje se doживost a dochází k celkové inapetenci až apatii. V této fázi pozorujeme putridní vodnatý výtok. V třetím stupni dochází k celkovému kolapsu, deprese, tělesná teplota je snížena a dochází k ohrožení života.

U *subklinické endometritidy* se výtok z dělohy a přilehlých částí pohlavní soustavy nevyskytuje. Z toho důvodu je diagnostikováno endometriální cytologií, která definuje přítomnost buněčných elementů (Dubuc et al. 2010). Infekce dělohy negativně ovlivňuje růst a stav folikulů. U zvířat s endometritidou hrozí opožděný nástup funkce vaječníků (Mohammed et al. 2019).

Důležitým bodem pro správnou diagnostiku je rozlišení patologického výtoku od běžného, který se v puerperiu z důvodu involuce dělohy vyskytuje. Očistky v prvních 4 dnech od porodu jsou řídké, hlenovitého, krvavého charakteru z důvodu odchodu zbytku plodových vod s případnými částmi obalů. Po 8 dni je výtok hlenovitý, lehce krvavý a okolo 15. dne po telení je výtok ukončen. Odcházející očistky v případě nevyskytující se choroby jsou bez zápachu. Hlenohnisavý – hnisavý charakter (hustý, žlutobílý, mírně zapáchající) je znakem pro lehčí formu endometritidy. U výskytu akutní metritidy je hnisavý výtok doprovázený štiplavým

zápachem, hnilobného charakteru. Konzistence je řídká, okrové barvy, vyskytující se s částmi hnilovně rozkládající se tkáně (Mohammed et al. 2019).

Přidávají se další příznaky onemocnění, jako je celková zdravotní slabost, nechutenství, malátnost a snížená užítkovost, výskyt průjemové koliky s následnou dehydratací organismu. Kráva se pokouší vytlačit nepříjemný tlak v děloze, tedy znovu zapojuje břišní lis. Specifikem je i zvýšený tlak, následkem zvýšeného tlaku i teplota a zrychlený dech. Určitý stupeň celkových příznaků poukazují na stupeň intoxikace. Z důvodu zástavy přežvykování, snížení bachorové peristaltiky, poklesu laktace, nechutenství a v neposlední řadě změnou barvy sliznice, která je změněna z mírně růžové na hnědou barvu, hrozí celková intoxikace a hrozí exitus (Burdych et al. 2021).

Pro terapii je důležité vyloučit všechn patologický obsah z endometria a následně podpořit involuce dělohy. Zahájí se léčba ATB, případně léčba infuzní a další podpůrná terapie na podporu bachorové peristaltiky, snížení hořečky a léky na podporu srdeční činnosti. Po 7-10 dni od ukončení léčby je důležité provést rektální vyšetření ke zjištění úspěšnosti léčby (Hofirek et al. 2009).

### 3.2.3.1 Chronická endometritida

Jedná se o onemocnění, kdy je v dutině dělohy rozmanitý výskyt mikrobiální flóry, která podporuje zánětlivé procesy, a to vede k neschopnosti oplození. Oportunní mikroorganismy, které jsou schopny být patogeny jen tehdy, kdy jsou poškozeny obranné mechanismy jako například (poranění kůže, sliznic, porucha fyziologických dějů, po lékařském zákroku) a zároveň když je snížena imunita. To znamená, že za normálních okolností nejsou pro dojnici nebezpečné, ale při snížené imunitě nebo výskytu výše popsaných znaků se projeví (Shabunin et al. 2020).

Za chronický zánět je považována doba od 3. - 4. týdne po porodu a na rozdíl od akutní metritidy neovlivňuje celkový zdravotní stav. Výskyt této nemoci je ovlivňován závislostí na plemenu, geografickém umístění chovu, organizací a způsobu chovu, na ročním období a také na výživě. Minimálně z 20–25 % se na celkovém objemu poruch plodnosti podílejí záněty dělohy. Chronická endometritida často vzniká z akutního zánětu. Proto jsou příčiny často společné (ztížený a nehygienicky vedený porod, špatné zoohygienické podmínky, zadržené lůžko aj.). Organizace, vedení chovu a výživa jsou velmi významné, jelikož vedou k metabolickým poruchám, které jsou predispozicí k vzniku chronické endometritidy. NEB ovlivňuje imunitu, tedy snižuje aktivitu přirozených obranných mechanismů. V průběhu druhého měsíce od porodu dochází k dosažení tzv. energetického dna, zapříčiněno s oslabenou imunitou. Představuje ideální situaci pro zhoršení již původní infekce, nebo ke vzniku infekce nové (Burdych et al. 2021).

Pro diagnostiku je vhodné provést histologickou biopsii. Předčasná, či neúspěšná léčba chronické endometritidy, vede k předčasnému vyřazení z chovu. Studie prokázaly 1,5 – 2x zvětšenou dělohu od původní velikosti s děložními rohy visícími na okraji stydké spony vedoucí do dutiny břišní. Oslabená imunita dává možnost přetrvání infekce, a ta podpoří tvorbu zánětu. Často souvisí s hypokalcémií, která má za následek zpomalení involuce dělohy, dále s poporodní ketózou a syndromem ztučnění krav. Úroveň ovariální aktivity je specifickým faktorem, ovlivňujícím obranyschopnost dělohy. Další předpoklad ke vzniku zánětu je

neobvykle dlouhá poporodní acyklie, nebo nástup luteální fáze pohlavního cyklu při vysokém stupni infekce. Samočisticí a ozdravný účinek má říje, ale v případě masivní infekce může predisponovat ke vzniku zánětu, jelikož jí časná říje po porodu nedokáže odstranit. Zároveň chronický zánět zabraňuje produkci PGF2 $\alpha$  a případné cyklické corpus luteum (CL) se mění na perzistující, které také působí na imunitu, snižuje jí a podporuje rozvoj zánětu (Hofírek et al. 2009).

Shabunin et al., 2020 ve své práci popisuje, že dochází ke zvýšenému obsahu leukocytů o 12,2 % oproti kravám klinicky zdravým, tedy hrozí vyčerpání granulačního systému k výrazné monocytóze a eozinofilii. Dále byl zjištěn pokles vitamínu A, selenu o 19,2 %, vitamínu E a karotenu o 17 %, vitamín C poklesl o 10,7 %. Chronická endometritida se vyskytuje z 48,7 % kvůli hypofunkci vaječníků a z 11 % díky tvořícím luteálním cystám. Není známo, jestli má ovariální cyklus vliv na výskyt endometitidy, ale zjistilo se, že nemoci dělohy mají nepříznivý vliv na návrat ovariálního cyklu (Dubuc et al. 2010).

Prognóza je podobná jako u akutní endometitidy je tedy nejistá. Z důvodu zatvrdnutí tkáně vlivem zmnožení vaziva, přilnavostí a neprůchodnosti se výrazně snižuje možnost zabřeznutí zvířete. K léčbě se používají uterotonika, která podpoří vypuzení patologického obsahu z dělohy, zároveň podpoří přirozenou imunitu a stimulují nástup nebo průběh pohlavního cyklu. V případě, že je děložní krček pootevřen, lze podat uterotonika, případně že zánětlivý obsah nevychází je případné podání dalších uterotonic kontraindikované. V případě zjevného výtoku je možné aplikovat ergometrin nebo PGF2 $\alpha$ . V případě nevyskytujícího se výtoku je léčba možná pouze PGF2 $\alpha$ , jelikož vykazuje cervikorelaxační účinek. Mimo jiné je možné léčit formou roztoků, suspenzí a pěn. Dále podávat širokospektrá antibiotika přímo do dělohy, tedy aplikovat intauterinně. Prevencí vzniku onemocnění je zabránění metabolickým poruchám a NEB v poporodním období. Do další prevence lze zařadit dobrou zoohygienu a hygienu umělé inseminace. Hlavní gro prevence je doba puerperia, tedy sledování správné involuce dělohy a také nástupu pohlavního cyklu (Hofírek et al. 2009).

### 3.2.4 Výhřez dělohy

Po porodu dochází k totální změně polohy. Přední část původně březího děložního rohu se vtlačí do dutiny dělohy a dochází k jejímu vchlípení. Postupně vypňuje celou dutinu dělohy, pokračuje přes krček, pochvu a vulvu ven, tedy děložní sliznice je vidět na povrchu. Vyhřezne-li pouze původně březí roh nebo jeho část, jedná se o neúplný výhřez dělohy. K úplnému výhřezu dochází, pokud děložní rohy vyhřeznou oba. Z vulvy visí červenohněděřialový vak. Jedná se o méně časté, životohrožující onemocnění, které se vyskytuje do 24 hodin po porodu (Burdych et al. 2021).

Diagnóza u vchlípení se dá zjistit vaginálním vyšetřením. Zevní adspekci zjistíme výhřez dělohy. Na povrchu vyhřezlé dělohy jsou viditelné karunkuly. Prognóza, která se odvíjí od stupně vchlípení či výhřezu je relativně příznivá. Vlivem případného poranění, prostupem infekce či délce poranění se stav zhoršuje. U delších časových prodlev je možný výskyt degenerativních a nekrotických změn v děložní stěně, hrozí riziko vážného mechanického poranění a celkově zhoršení zdravotního stavu. První krok pro léčbu je důležitá repozice dělohy do původního stavu. Ošetření se lépe provádí na stojícím zvířeti (Hofírek et al. 2009).

Dle Vlčka (2021) je lepší zvíře uvést do polohy tzv. ležící žaby. Jedná se o sternální polohu se zadními nohama vytaženými do zadu. Dochází tak k lepšímu postavení pánve pro návrat dělohy. Pro vyblokování nucení a snížení bolestivosti se provede epidurální anestezie. Dále je důležité dělohu očistit, odstranit plodové obaly a zkontrolovat její celistvost. Pro snížení otoku se očištění provádí studenou vodou s dezinfekcí. Novodobou pomůckou je perforovaná podložka, která se vloží pod vyhřezlou dělohu a pomocí dvou lidí, kteří dělohu nadzvedávají se veterinární lékař soustředí pouze na její vtlačení. Druhým stežejním pomocníkem je Gynbag. Jedná se o plastový vak, do kterého se vloží děloha. První konec se vloží do pochvy tak, aby při zatlačení neunikal žádný vzduch. Druhý konec zatočíme až k děloze a za tento uzel tlačíme dělohu dovnitř. Takto je děloha chráněna před protržením. Po navrácení Gynbag vytáhneme ven a zavedením celé paže dělohu napneme až tam, kam dosáhneme. Do dělohy vložíme antibiotické čípky, stydká štěrbinu se uzavře sponkami nebo podkožním tzv. Buhnerova stehu. Jako další podpůrný bod v rekonvalencenci podáme celková antibiotika, nesteroidní antiflogistika a vápníkové infuze. Stehy je možné vyjmout po provedení rektálního vyšetření, kde potvrdíme zmenšující se dělohu.

### 3.3 Příčiny nezabřezávání skotu

Hlavní příčiny obtíží s reprodukcí probíhají především během období **anestru**. Výsledky studií poukazují na nedostatky v managementu řízení stáda. Mnohé problémy jsou však fyziologického charakteru (Di et al. 2021).

- Absence příznaků říje

Poporodní anestrus je charakterizovaný u plemence, která do 60 dnů po otelení neměla říji. Jedná se o cyklující i necyklující plemence. Necyklické se z důvodu absence ovariální aktivity neříjí, jedná se tedy o skutečný anestrus. Cyklující plemence vykazuje říjící se aktivitu, ale říje u ní není dostatečně pozorována. Patří sem tiché, nebo krátké říje. V obou případech je důležité dbát na dostatečnou výživu před a po porodu, zamezit komplikovanému porodu a zlepšit úroveň detekce říje (Burdych et al. 2021).

- Přebíhání

Říjový cyklus, který se vyskytuje cca 21 dní po inseminaci a znamená, že plemence není březí. Za stádovou sterilitu označujeme častější výskyt přebíhání. Důvodů, které způsobují přebíhání je několik. Od špatně detekované doby inseminace po nesprávnou výživu. Další příčina vzniku může být chybné zacházení s inseminační dávkou, která má za následek zhoršení kvality spermatu. Pro správnou diagnózu je optimální neinseminovat a plemenci ultrazvukem vyšetřit (Burdych et al. 2021).

### 3.3.1 Poruchy pohlavních funkcí

#### 3.3.1.1 Syndrom ovariálních cyst

Jedná se o nejčastější poruchu reprodukce ovlivňující plodnost, způsobující významné ekonomické ztráty v důsledku prodlužujících se intervalů mezi otelením a početím, známé jako servis perioda. Při dlouhodobých problémech se doporučuje vyřadit plemenci z chovu (Mutinati et al. 2013).

Hypotalamo-hypofýzo-ovariální osa je postižena následkem endokrinní disbalance, která podporuje růst ovariálních cyst. Vyskytují se folikulární útvary na vaječnicích, které perzistují 10 dní při absenci žlutého tělíska. Ovariální cysty jsou v průměru větší jak 20 mm a v důsledku toho může být servis perioda prodloužena o 22-64 dnů. Cysty se dělí na folikulární a luteální. Rozdílné jsou šířkou stěny a produkcí progesteronu. **Folikulární cysty** jsou tenkostěnné a produkují malé množství progesteronu. Vyšetřením mléka, krevní plazmy, nebo mléčného tuku se zjistí hladina progesteronu a je možné rozpoznat o jakou cystu se jedná. Z 23–65 % se častěji vyskytují cysty luteální. **Luteální cysty** vylučují oproti folikulárním velké množství progesteronu (Vanholder et al. 2006). Byla zjištěna hypotéza o nedostatku LH v době ovulace a jako predispozice ke vzniku cyst (Savio et al. 1990).

Onemocnění se vyskytuje převážně u mléčného skotu v první fázi laktace. Setkáváme se s ní převážně při 2–5 laktaci. Z důvodu vysoké náročnosti na mléčnou produkci jsou náchylné k metabolickým a hormonálním disbalancím. Léčba a náklady za inseminaci jsou vysoké, a proto se při opakování syndromu dojnice vyřazují z chovu.

Produkce  $\text{PGF}_{2\alpha}$  a kortizolu během poporodní děložní infekce vede k predispozici vzniku syndromu ovariálních cyst (dále SOC). Pro fyziologický průběh ovulace je nezbytná preovulační LH vlna, ale působení kortizolu na bakteriální endotoxiny v děloze je potlačuje. Zvýšené množství kortizolu zapříčiní rovněž stres, který vede k poruchám reprodukce a výskytu SOC (Hofírek et al. 2009).

K léčbě folikulárních cyst se používají hormonální přípravky, které uvolňují luteinizační hormon z předního laloku hypofýzy, nebo mají účinek podobný luteinizačnímu hormonu. Gonadotropin releasing hormon (GnRH) je hormonem, který patří do první skupiny a lidský choriový gonadotropin (hCG) tvoří skupinu druhou. Při správné diagnostice luteální cysty je možné léčit luteolytickým činidlem, prostaglandinem  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , pak je léčba úspěšná (Peter 2004). Při podání analogů ze skupiny  $\text{F}_{2\alpha}$  se u většiny krav dostavuje říje do 3 dnů od ošetření (Hofírek et al. 2009).

#### 3.3.1.2 Nepravá říje

Jedná se o abnormalitu, ve které plemence vykazují více či méně výrazné příznaky říje bez následující ovulace. Forma folikulárních vln, která je fyziologická pro průběh folikulárního vývoje dozrává do stádia, kdy sekrecí estradiolu vyvolává příznaky říje, ale jelikož neobsahují luteinizační hormon neboli tzv. LH vlnu, nemohou ovulovat. Pro větší část reprodukční fáze je folikul zachován a není možné předvídat v jaké reprodukční fázi se opět projeví. Může se projevit například v průběhu patologické nebo fyziologické acyklie, luteální fáze pohlavního cyklu, nebo v průběhu časně gravidity. Značná nevýhoda této zdravotní poruchy je, že zvíře

můžeme inseminovat zbytečně, jelikož nerozpoznáme pravou říji. Hrozí inseminace přes tele nebo inseminaci na meziovulační folikul.

Rektální vyšetření je pro diagnostiku nepřesné. Žluté tělísko v rozkvětu představuje luteální fázi, nebo časnou březost. Abnormálně veliký folikulární útvar bez přítomnosti žlutého tělíška značí cysty ovariální. Nepřítomnost žlutého tělíška poukazuje na dystrofii vaječnicků, tzv. acyklii. Ovaria jsou zmenšená, neprobíhají cyklické změny a folikuly nezrají. U jalovic se vyskytuje z důvodu špatně výživy, u krav z větší části po prvním porodu. Hlavní příčina je narušení hypotalamo-hypofyzární osy. Nedostatečnou produkcí FSH a LH. Tato porucha se objevuje při podvýživě, nebo naopak při překrmování. Může být také přítomna při krmení s přítomností toxických látek (Hofírek et al. 2009). Prevencí pro předejití choroby se doporučuje dodržovat tělesnou kondici a vyváženou stravu.

### 3.3.1.3 Tichá říje

Tichá říje, nebo také jinými slovy tichá ovulace je stav, kdy folikuly dozrávají a ovulují, ale bez zevných příznaků říje. Nedochozí k výrazné změně chování, ani ke snížení příjmu potravy, plemenice nevyhledává přítomnost ostatních ve stádě, tedy nenaskakuje na ně a zároveň nenechá na sebe naskakovat. Nedochozí k otoku vulvy a výtoku říjového hlenu. Při fyziologické říji se tyto příznaky vyskytují (Bouška et al. 2006).

Tichá říje je velmi vážným problémem této oblasti, protože prodlužuje neproduktivní období po porodu. Kráva je připravena k přijetí spermii, ale z důvodu nevyskytujících se zevních příznaků, není zachycen čas ovulace, tudíž inseminace neproběhne. Poměrně často se vyskytuje v zimním období a začátkem jarního období. U starších krav s dobrou dojitelností se během několika měsíců po porodu výskyt tiché říje snižuje. Z toho důvodu průměrná doba od porodu do zjištění první říje bývá přibližně o 15-20 dnů delší než interval mezi porodem a první postpartální ovulací (Doležel et al. 2000).

Jedná se o genetickou predispozici dědicí se po býkovi. Další vrozenou anomálií může být vysoký obsah LH v adenohipofýze vyskytující se u skotu. Faktorů podporující přítomnost vzniku tiché říje je několik. Jedná se zejména o nedostatek pohybu, nevyhovující podmínky ustájení, nebo také chybné stájové klima. Největší podíl má ale výživa, kde dochází k nedostatku minerálních látek (P, Cu, Co) a provitamínu vitamínu A, tedy  $\beta$  karotenu (Di et al. 2021).

Při diagnostice je důležité odlišit tichou říji od nesprávné detekce. Provádí se rektální palpce pro zjištění ovariálního cyklu, případně transrektální ultrasonografií. Přítomnost výrazného žlutého tělíška na vaječnicích prokazuje probíhající cyklus a mimo jiné při přítomnosti plemenika svolnost k páření, které je považováno za vnější příznak tiché říje (Hofírek et al. 2009).

### 3.3.2 Poruchy březosti

V každém období březosti může dojít k odumření plodu. Na počátku gravidity bývá plod vstřebán. V pozdní fázi vlivem odumření dochází k vypuzení plodu (abortus) nebo je v děloze zadržen a podléhá posmortálním změnám (mumifikace a macerace plodu) (Burdych et al. 2021).

### 3.3.2.1 Embryonální odúmrtí

Embryonální mortalita je charakteristická odumřením a zánikem oplozených vajíček a embryí ve fázi časně březosti. Dle Hofirka et al. (2009) se odumření a zánik embrya označuje do 16. - 18. dne po oplození. Znamená to, že corpus luteum zaniká v termínu, který je fyziologický pro pohlavní cyklus a nastává přebíhání v pravidelném období tedy 18.-24. den po inseminaci. Z důvodu včasného vstřebání embrya kráva nevykazuje žádné vnější příznaky. Při pozdní mortalitě, která probíhá od 15. dne, nastává perzistence žlutého tělíska a přebíhání trvá v nepravidelně delších intervalech.

Značné ztráty březosti, které se pohybují v 10-20 % bývají následkem dlouhodobého přebíhání krav a nízkého procenta plodnosti (Burdych et al. 2004).

V závislosti na podmínkách chovu se embryonální mortalita vlivem průniku infekce pohybuje ve 20–50 %. Proto je důležité optimalizovat podmínky chovu a zamezit genetickým poruchám pomocí vyšetření plemenných býků a matek býků. Do 20. dne po inseminaci je možné posílit luteální fázi aplikací GnRH nebo hCG (Hofírek et al. 2009).

### 3.3.2.2 Změtání

Stav též označovaný jako abort, potrat. Jedná se o předčasně ukončení gravidity končící vypuzením mrtvého plodu (Doležel et al. 2018).

Od 45. dne březosti do poloviny délky březosti se jedná o časně změtání. Od poloviny až do 210. dne březosti se jedná o pozdní abort. Vlivem případného úrazu, kachexie a příjmu toxinů z krmiva je další zabřeznutí obtížné. Ve větší míře dochází k zadržení lůžka. Po 210. dnu se jedná o předčasný porod, který je také komplikovaný. Změtání je do 5 % považováno za běžné, při výskytu nad 10 % je něco v nepořádku (Burdych et al. 2021).



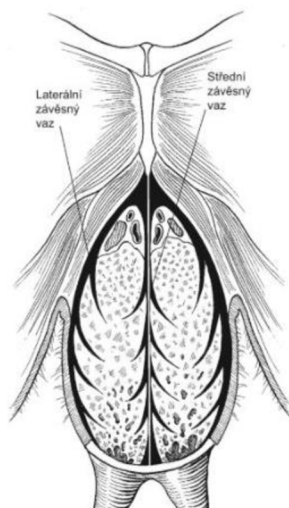
### 3.4 Mléčná žláza

V produkci mléčného skotu je mléčná žláza významným orgánem. Jeho správná stavba a funkčnost vysoce ovlivňuje udržitelnost zdraví žlázy i kvalitu produkce mléka. Poruchy či onemocnění tak ovlivňují průběh laktace, dlouhověkost zvířete, ale i ekonomickou návratnost chovu (Tribout et al. 2020).

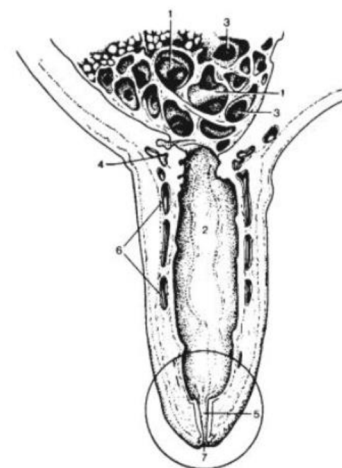
#### 3.4.1 Anatomie a fyziologie

Růst a vývoj mléčné žlázy je ovlivněn samičími pohlavními hormony – estrogeny a progesterony. Je započat v období embryonálního vývoje, tedy u skotu již 34. den po úspěšném zabřeznutí a tento proces se nazývá mamogeneze. Dočasně se pozastavuje až do období puberty, kdy dochází vlivem gonadotropních hormonů ke stimulaci vaječnicků a sekreci dalších hormonů, které zapříčiňují růst a diferenciaci tkání vemene (Bouška et al. 2006).

Mléčná žláza se u skotu nachází na spodině břicha v krajině stydké a svým kraniálním okrajem zasahuje až k pupku, kaudálně do mezinoží, které v různém rozsahu vyplňuje. Mezivemennou brázdou je rozdělena na přední a zadní čtvrtě, zakončeno ventrále struky. Vemeno je kryté tenkou kůží, která obsahuje hojně mazové a potní žlázy. Nad bází struku je uloženo rozšířené žlatnaté těleso, které se skládá ze žláznatého parenchymu. Lalůčky jsou spojené vmezeřeným vazivem. Během poslední třetiny březosti je růst mléčné žlázy pozastaven. Na následujících obrázcích je zobrazena funkční anatomie mléčné žlázy a struku (Hughes 2021).



Obrázek 1 Anatomie vemene



Obrázek 2 Anatomie struku

Zdroj: Reece (2011).

### 3.4.2 Laktace

Období, při kterém kráva produkuje mléko se nazývá laktace. Jedná o dobu od otelení do zaprahnutí tzv. období, kdy ustane sekrece mléka z důvodu nového, blížící se ho porodu a potřebné době pro regeneraci mléčné žlázy (Jelínek et al. 2003). Sekrece, shromažďování a spuštění mléka je velmi náročný fyziologický proces. Těsně před porodem a 5-7 dní po porodu je produkováno mléko nezralé tzv. mlezivo. Vlivem vysokého obsahu karotenů je nažloutlé s táhnoucí konzistencí a slanou chutí. Od mléka zralého se liší vysokým obsahem bílkovin, karotenů, vitamínu A, E, riboflavinu, niacinu, sodíku, hořčiku a sodíku. Působením vysokého obsahu albuminů a globulinů se varem sráží. Kolostrum má projímavý účinek z důvodu obsahu hořečnatých solí (Jelínek 2003). Nezastupitelnou roli zaujímají imunoglobuliny zejména IgG<sub>1</sub>, které se podílejí se na rozvoji základní obranyschopnosti telete. Dále slouží jako prevence proti patogenům napadající výstelku střev. Na množství IgG v kolostru mají vliv různé faktory, jako např. hormonální a genetické faktory, počet laktací nebo výživa. Nejen obsah imunoglobulinů, ale dalších prospěšných biologicky aktivních látek po porodu rychle klesá. Proto je potřeba, aby kolostrum bylo dodáno co nejdříve po porodu (Staněk et al. 2018).

Délka laktace není konstantní. Optimální doba laktace u mléčných a kombinovaných plemen je 305 dní a nazývá se jako normovaná laktace (Frelich et al. 2011). Pokud je laktace kratší než 305 dní, ale zároveň delší jak 250 dní, označuje se jako skutečná (Mikšík & Žižlavský 2005).

Změny denní dojivosti vyjadřují její průběh. Hodnotí se graficky nebo matematicky. Období laktace dělíme do dvou fází.

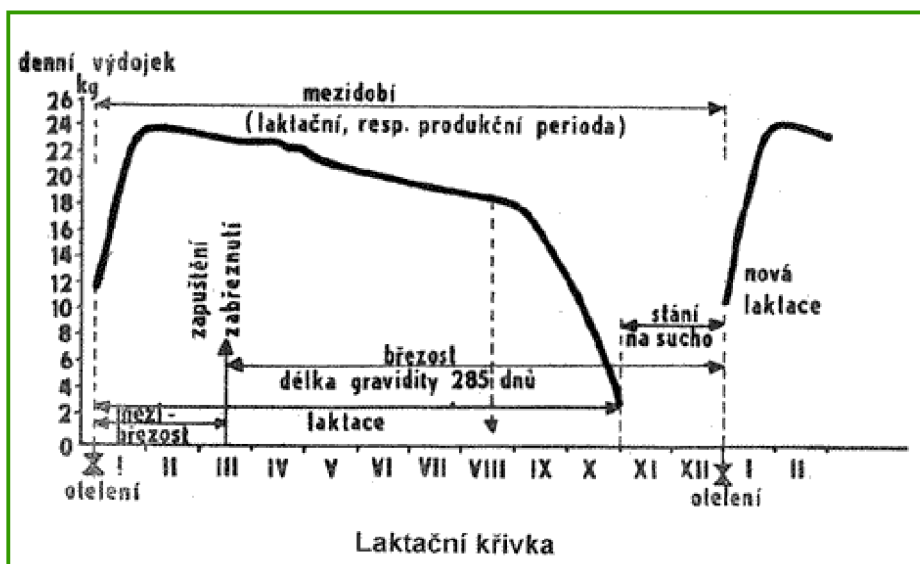
#### 1. Rozdojovací fáze

Rozdojovací fáze neboli fáze vzestupná, nastává přibližně 20. - 60. den po otelení. Dochází ke změnám množství vyprodukovaného mléka i jeho složek. Denní produkce postupně roste. Ovlivňuje celkovou dojivost za laktaci. Po dosažení vrcholu přichází fáze stabilizační (Grossman & Koops 2003).

#### 2. Stabilizační fáze

Stabilizační fáze, nebo též také fáze sestupná je doba, kdy denní produkce postupně klesá až do zaprahování (Frelich et al. 2011).

Následuje zakončení laktace zaprahnutím. Období, které má dojnice k zotavení a regeneraci mléčné žlázy, přípravy na porod a následnou další laktaci. Na následujícím obrázku lze vidět grafické znázornění laktace v podobě laktační křivky (Grossman & Koops 2003).



Obrázek 1 Laktační křivka

Zdroj: Jelínek et al. (2003)

Genetický potenciál není jediný faktor, který ovlivňuje laktaci. Působí zde řada činitelů z vnitřního a vnějšího prostředí. Zásadní význam z vnitřních faktorů má plemenná příslušnost a s ní související užitkový typ. Znak vysoké mléčné užitkovosti a dobré konverze krmiv je výsledkem jednostranného šlechtění u mléčných plemen skotu. Z vnějšího prostředí je důležité složení krmné dávky, její pravidelnost a kvalita. Nezbytnou součástí je technologie chovu a úroveň odchovu (Štolc et al. 1999).

### 3.4.3 Ukazatele kvality mléka

Složení syrového kravského mléka je definováno základními složkami jako je tuk, bílkoviny, kasein a laktóza. Ze zdravotního hlediska je důležité znát počet somatických buněk, rezidua inhibičních látek, volné masné kyseliny a mnoho dalších. Technologické a fyzikální ukazatele jako bod mrznutí, titrační kyselost a syřitelnost (Janštová 2012).

Základní složkou vyvážené pro lidskou stravu je považováno mléko a mléčné výrobky. Z důvodu vysoké nutriční hodnoty, dobrým podílem bílkovin, tuků a důležitých mléčných výrobků. Za posledních pár let se výrazně zvýšila samotná produkce mléka, ale také i jeho kvalita. Dostatkem kvalitních bílkovin, které jsou ovlivnitelné plemenem, laktací, ročním obdobím a genetickým polymorfismem. Mléko se posuzuje z hlediska zdravotní nezávadnosti pro lidskou spotřebu. Další možnost vyšetření se provádí z hlediska tlumení mastitid, s vyhledáváním skrytých infikovaných zvířat a diagnostikou bezpříznakových zánětů mléčné žlázy (Hofírek et al. 2009).

### 3.4.3.1 Mikrobiologické a hygienické ukazatele kvality mléka

Stanovení počtu somatických buněk, celkového počtu somatických buněk a test na rezidua inhibičních látek jsou povinné hygienické parametry mléka, které jsou hodnoceny z důvodu mlékárenského zpracování.

- Počet somatických buněk (PSB)

Somatické buňky, tedy tělní, pocházející z krve a epitelu mléčné žlázy. Z krevních buněk se jedná o leukocyty, monocyty a erytrocyty, které se vyskytují u těžkých zánětů mléčné žlázy a poranění strukového kanálku. Při regenerativním procesu se odloupují epitelární buňky z různých částí mléčné žlázy a dostávají se do mléka. Důležitým faktorem ovlivňující PSB je zdravotní stav mléčné žlázy. Při mastitidách počet SB výrazně roste o několik řádů, dále se počet somatických buněk zvyšuje při metabolickém onemocnění (Niemi et al. 2022).

V bazénovém vzorku PSB slouží k hodnocení kvality mléka. Dle vyhlášky č. 203/2003 Sb. je kritérium pro syrové kravské mléko limit PSB do 400 000 v 1 ml mléka, které se počítá jako klouzavý geometrický průměr za 3 měsíce. Tento počet nepředpokládá zdravou mléčnou žlázu. Mléko zdravých krav by mělo být do 200 000 v 1 ml. U provotek je to v rámci 100 000 v 1 ml mléka. V průběhu samotného dojení PSB kolísá. V prvních a posledních střících je nejvyšší (Navrátilová 2012).

Vnější vlivy ovlivňující PSB jako je tvar vemene, kde u dojnic s hlubokým vemenem je vyšší počet. Dojitelnost, frekvence dojení, stádium laktace, roční období, stres, ustájení a mnoho dalších. Vnitřní vlivy jsou ovlivňovány věkem dojnice, anamnézou mléčné žlázy a metabolickými procesy. U krmení přichází změna v přechodu ze zimního na letní krmení a PSB je vyšší (Jičínská & Havlová 1995).

- Celkový počet mikroorganismů (CPM)

Za zdraví dojených zvířat, hygieně chovu a dojení v syrovém mléce má vliv hlavní ukazatel obsah mikroorganismů. Zpracování mléka a kvalitativní vlastnosti mléčných výrobků jsou ovlivňovány mírou a složením kontaminantů. Dle Nařízení EP a Rady (ES) č. 853/2004 jsou stanoveny zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu, kde je limit CPM pro syrové mléko  $\leq 100\,000$  KTJ (kolonie tvořící jednotky) v 1 ml mléka. CPM je stanoven nejméně dvakrát měsíčně, výsledek se uvádí jako klouzavý geometrický průměr za poslední dva měsíce (Janštová 2012). Rodionov et al. (2013) uvádí, že v syrovém mléce se vyskytují různé druhy mikroorganismů. Mléčné bakterie, které se používají při výrobě tvarohů, zakysaných výrobků, sýrů jsou žádoucí. Zároveň výskyt patogenních mikroorganismů žádoucí není. Způsobují infekční onemocnění zvířat i lidí.

- Rezidua inhubučních látek (RIL)

Výroba mléčných výrobků používající k výrobě čistou mlékárenskou kulturu, nesmí dle ČSN 57 0529 obsahovat RIL z důvodu jeho ovlivňování při samotné výrobě. Do hlavních zdrojů RIL patří antibiotika, dezinfekční a čistící prostředky. Primární zamezení výskytu je dodržování ochranné lhůty, tedy dobou mezi posledním podáním léčiva a dojením mléka. Délka ochranné lhůty může být od několika dnů až po několik týdnů. Rozdíl spočívá na druhu léčiva

i zvířete. Sekundární vliv má nedostatečné opláchnutí dojícího zařízení po sanitaci (Samková 2012).

### 3.4.4 Onemocnění mléčné žlázy

Vemeno je mohutný orgán, který dosahuje u mléčných plemen 20-25 kg hmotnost. Přiléhá ke spodině břicha ve stydké krajině a svým kraniálním okrajem se vměšuje až k pupku, kraniálně do mezinoží. Pravá a levá polovina je rozdělena mezivemennou brázdou v mediální rovině, která se dále rozděluje na přední a zadní čtvrtky, které jsou zakončeny strukem. Pro chovatele je žádoucí polovejčitý tvar vemene se širokou základnou a pravidelně utvářenými struky. Za chovatelsky nežádoucí je například tvar protáhlý, plochý či nerovnoměrný (Marvan 2011).

Vysoká užitkovost je možná jen u jedinců, kteří mají zdravou mléčnou žlázu. Do rizik, které snižují vysokou užitkovost a ekonomiku chovu se řadí záněty mléčné žlázy a vyšší počet somatických buněk. Novodobě se dostávají do popředí preventivní opatření, které dominují nad použitím antibiotik při onemocnění mléčné žlázy (Weerda et al. 2021).

#### 3.4.4.1 Mastitida

Je jedna z nejzávažnějších chorob mající vliv na kvalitu mléka. Jedná se o nejčastější a nejnákladnější onemocnění v mlékárenském průmyslu, postihující výhradně mléčnou žlázu. Podle lokalizace se dá rozlišit zánět struku, mlékojemu a mlékovodu nebo zánět sekrečního parenchymu mléčné žlázy. Výše popsané způsoby onemocnění mají za následek předčasné vyřazení dojnice z chovu (Hofírek et al. 2009). Ze studií vyplývá, že mikroorganismy vyskytující se v gastrointestinálním traktu mají významný podíl na vzniku zánětů nejen v mléčné žláze, ale také mají za následek vytvoření zánětů v okolních periferních tkáních a orgánů (Wang et al., 2021).

Technologické vlastnosti a hygienická kvalita mléka jsou považovány za jakost, kterou mastitida taktéž ovlivňuje. Má tedy zásadní vliv na ekonomický zisk z prodeje mléka a hrozí tak ekonomický úpadek. Dále (Halasa et al. 2007) popisuje, že hlavní rozdělení mastitidy je na formu klinickou a subklinickou.

Na vzniku a rozvoji onemocnění se podílejí tři biosystémy, které jsou polyfaktorové a polyetiologického rázu. Následně je popíšu.

#### 1. Dědičnost a získaná odolnost

Dědičnost či vnímavost k onemocnění se zabývá morfologickými tvarovými vlastnostmi, tedy velikostí stuků nebo výskytem pastruků, případně způsobem zakončení samotného struku. Genetické predispozice nepřímo ovlivňují vnímavost ke vzniku mastitid prostřednictvím několika faktorů

- morfologických,
- fyziologických,
- imunologických.

Patří sem délka struku a strukového kanálku, vnější utváření a uzavíratelnost strukového kanálku, hloubka vemene a zároveň i dojitelnost (Hofírek et al. 2009). Zavadilová et al. (2017) uvádí, že dědičnost se pohybuje do 10 %.

## 2. Patogeny mléčné žlázy infekčního a environmentálního původu

Infekční mastitidě je věnována značná pozornost, jelikož velký vliv má technika dojení, tedy dodržení dezinfekčního plánu. Po dojení je nutné struk ošetřit nesmyvatelnou dezinfekční látkou, která uzavře strukový kanálek. Po příchodu a následném ulehnutí krávy na podestýlku se tlumí případné proniknutí mikroorganismu do strukového kanálku. Setkáváme se s tím i u subklinické mastitidy v době zaprahnutí. Enviromentální mastitidy jsou podníceny mikroorganismy, které mají rezervoár v životním prostředí. Typický původce enterobacterii je *E. coli*, významné jsou také bakterie rodu *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Yersinia*, rozmnožující se ve stájovém prostředí. Tento druh onemocnění probíhá často akutně nebo perakutně a léčba je terapeuticky obtížná. Prevencí je dodržování dezinfekčního a sanitčního plánu, tedy dezinfekce struků, hygiena a sanitace dojícího zařízení a jeho bezproblémový chod (Hofírek et al. 2009).

## 3. Zevní prostředí

Toto prostředí má zásadní vliv na etiologii mastitit. Zejména technologie a hygiena získávání mléka začíná již odchodem dojenic z ustájení a příchodem do prostor dojírny. Působí zde i nezvykle dlouhý pobyt v čekárně, nebo při technologické závadě na dojícím stroji, a tedy neplánovanou časovou prodlevou. Vlivem poškození strukových násadců, nebo špatným tlakem může docházet ke zranění struku a přilehlých částí vemene. Vysoký podtlak působí dojenicím bolest a tím hrozí výhřez strukového kanálku, případně způsobí tečkovité krváceniny na sliznici. Dojící zařízení mohou působit jako přenašeče infekčního agens. Útlum ejekce mléka může mít za následek násilné zásahy na zvířatech, jejich bití, bolestivě vyvolaný podnět a stres při opakovaném výskytu snižuje nádoj a objevují se u letálně infikovaných zvířat klinické mastitidy. Mimo jiné úroveň zoohygienických podmínek, jako jsou například:

- stájové prostředí,
- mikroklima
- welfare aj.

se projeví na frekvenci výskytu zánětů (Doležel et al. 2000). Dominantním faktorem ovlivňující zdraví dojenic je výživa, tedy především technologie krmení. Musí se dbát na to, ve které fázi laktace se dojenice nachází a tím upravit složení krmiva. Jedná se o stavy, kdy nedostatečný přísun energie v krmivu způsobuje, že se dojenice dostává do subklinické či klinické ketózy. Jinak následkem nevhodného složení krmiva dochází ke steatóze. Při nerespektování přísunu sušiny a účelnému množství vlákniny, hrozí metabolická acidóza (Hofírek et al. 2009).

Mezi nejznámější patogeny způsobující mastitidu se řadí:

- *Staphylococcus aureus*,
- *Escherichia coli*,
- některé druhy Streptococcu, zejména *Streptococcus uberis*.

Klinickou formu onemocnění způsobují hlavně staphylococci s koagulázou negativní, které jsou přítomny na kůži vemene a struků a případně na ruce dojiče. U subklinického průběhu převážně *Staphylococcus aureus* a méně častý *Corynebacterium bovis* (Smith et al. 2020).

Mezi hlavní projevy klinické mastitidy patří: zvýšená tělesná teplota, bolestivé a zarudlé vemeno. Proniknutí zánětlivých buněk a otok mléčného kanálku mají vliv na zvýšený počet somatických buněk v mléce. Na úkor toho může dojít k rapidnímu poklesu dojitelnosti. Zatímco subklinická forma je špatně rozpoznatelná, inkubační doba je výrazně delší a vemeno krav není oteklé, nevyskytují se bolestivé léze a zarudnutí. Nicméně obsah somatických buněk je vysoký. Pro diagnostiku zánětu se používá tzv. Kalifornský test, který detekuje počet somatických buněk (dále PSB). Jedná se o ekonomičtější a snadnější variantu vedoucí k časně detekci infikované čtvrti a následně tlumení dalšího rozšíření infekce. Také je možné provádět kontrolu hodnoty pH mléka, vodivost a test na zjištění hladiny enzymů v mléce (Wang et al. 2021).

Dle Moroni et al. (2018) se jedná o rychlý stájový test, pomocí kterého se s klinickými příznaky identifikuje mastitida. Dále je možné i kvalitativně odhadnout množství DNA v mléce. Princip testu zní, že se z každé čtvrti oddojí 2 ml mléka do příslušné části lívančnicku, přidá se činidlo na bázi detergentu. Mírně se promíchá a posuzuje se reakce, která probíhá do 30 sekund. Dochází ke změně viskozity a zbarvení důsledku změny pH. Vločkovitost a gelovitost znamená pozitivní reakci, tedy přítomnost zánětlivé krávy na dojírně. Současně dochází k barevné reakci působením rozdílného pH na barevný indikátor. Větší přítomnost leukocytů je při zvýšené infekci.



Obrázek 2 Kalifornský mastitidový test

Níže znázorněná tabulka naznačuje, jak zvýšený počet leukocytů v mléce ovlivňuje vzhled testu a celkové skóre mastitidy. Je-li vzorek v lívančnicku bez sraženin s normální mléčnou konzistencí je NK test negativní. Naopak při vysokém počtu leukocytů je gel velmi hustý, nepoddajiný a přítomnost bakterií je vysoká. Pro správnou identifikaci zánětu je potřeba mít kvalitní personál na dojírně, který rozezná sebemenší změnu, která se objeví. Zvýšený obsah leukocytů neznázorňuje jen problémy s mastitidou, ale může se zvyšovat při poranění vemene, v období říje, nepravidelným podtlakem při dojení a v období velmi rané a pozdní laktace (Marshall & Edmons 1993).

Tabulka 1 Kalifornský test

Počet leukocytů na mililitr	Testovací vzhled	CMT skóre
Pod 200 000	Směs tekutá, bez sraženiny	záporný
150 000 až 500 000	Mírná sraženina, má tendenci mizet pohybem pádla	T
400 000 až 1 500 000	Výrazná sraženina, ale negelovatí při pohybu lopatky	1
800 000 až 5 000 000	Výrazná tvorba gelu	2
Přes 5 000 000	Silná tvorba gelu, která má tendenci přilnout k pádlu. Tvoří výrazný centrální vrchol	3

#### 3.4.4.1.1 Streptokoková mastitida (*Streptococcus agalactiae*)

V posledních letech je streptokoková mastitida na útlumu. V některých zemích je dokonce vymýcená. Původce onemocnění *Streptococcus agalactiae* je vysoce nakažlivý a k přenosu z větší části dochází během samotného dojení. Bakterie zasahují v první řadě mléčným kanálek v jeho spodní části. Méně častý je výskyt nažloutlých vloček, sekret mléka je bez jiných výrazných změn. PSB ve čtvrti se pohybuje od 1-10 milionů na 1 ml mléka. U většiny případů je celkový zdravotní stav dojnice nezměněn. Subklinická infekce se brzy stává chronickou a vede k trvalému poklesu produkce mléka. Příčiny vzniku jsou množící se patogeny, které z infikované mléčné žlázy jsou vylučovány mlékem do prostředí. Například samotným dojícím zařízením, rukama dojíče nebo nedodržení hygienických zásad při dojení. Na základě bakteriologického rozboru mléka je možné onemocnění diagnostikovat. Z 90 % je léčba úspěšná zásluhou penicilinu. Základní prevence je od samotného vstupu na dojírnu, kde se musí dodržovat standardní postupy a hygiena dojení. Důležité je rozdělení dojníc do skupin, které v časovém harmonogramu chodí na dojírnu. Počínající dojení začíná s prvotelkami, poté se dojí zdravé krávy, a nakonec celého dojení krávy s nemocným vemenem. Dalším důležitým bodem je proškolený personál, který bude dodržovat přesné postupy dojení. Dojit v rukavicích, zároveň musí používat oddojovací hrnek, do kterého se provede první odstřík ze struků. Na každou dojnici se používá jednorázová čistá utěrka. Zahájení dojení probíhá, když jsou struky čisté a suché (Weerda et al. 2021).

#### 3.4.4.1.2 Stafylokoková mastitida

Původce této snadno přenosné mastitidy je znám jako *Staphylococcus aureus*. Od ostatních patogenů je odlišován adspekčním spektrem, tedy z větší části nejsou vidět v mléce vločky, zároveň dochází ke zvyšujícímu se počtu somatických buněk v celém stádu a při léčbě antibiotiky v průběhu laktace je pouze 30–50 % úspěšnost z důvodu postupné rezistence. Lehký otok, zarudnutí a horkost mléčné žlázy značí klinickou formu zánětu, který často přechází do



fáze chronické. U které jsou při palpaci specifické uzlíky a zjizvená tkáň vemene (Weerda et al. 2021).

*S. aureus* se dále vyznačuje schopností trvalé vazby na určité lokality nebo tkáně těla zvířat. Mléčná žláza není výjimkou a rovněž záhyby kůže, kde se z důvodu udržování vysoké vlhkosti bakterie rozmnožují (McDougall et al. 2014).

U bezpříznakových dojnic může být rychlá změna na subklinickou, chronickou, nebo akutní katarální až hnisavou galaktoforitidu onemocnění. Z větší části se projevuje nejdříve subklinická mastitida, která v některých případech probíhá do chronické katarální galaktoforitidy, která je definována nejen zvýšeným PSB, ale také vodivostí mléka. Snížená produkce mléka, a naopak zvýšená teplota dojnice, vedou ke zhoršení celkového zdravotního stavu. Ke správné diagnóze a následné terapii je důležité provést mikrobiologické vyšetření. U akutní formy se klinické příznaky projevují 1-2 dny, perakutní forma je rychlejší a známky infekce se začínají projevovat za 2-6 hodin. K léčbě se používají preparáty, které zajistí uvolnění účinné látky a její difuzi do parenchymu mléčné žlázy. Radíme sem cefalexin, oxacilin, amoxicilin s kyselinou klavulanovou a linkomycin s neomycinem. Bohužel se zamezení původců zánětu a jeho vylučování do prostředí daří zaniknout jen z 40-60 %. V rámci imunoprolaxe se provádí stájová vakcinace, která se aplikuje 2krát v intervalu 2–3 týdnů v době zasušení. Předpokládá se 10-20 % pokles nakažení klinickou formou a sníží se počet subklinicky nemocných. Prevence je z části podobná jako u streptokokové mastitidy. Zde je velmi důležité dodržovat osobní hygienu pracovníku, dojícího zařízení a čistotu vemene a přilehlých částí. V chovu je zapotřebí dbát na kvalitní, čistou a suchou podestýlku, která může být rezervoárem. A v neposlední řadě je potřeba v rámci programu dojení používat barierové a bezbarierové dezinfekční prostředky. Bariérová dezinfekce se používá po dojení, jelikož vytvoří na povrchu struku prodyšnou vrstvu, která chrání strukový kanálek proti pronikání mikroorganismů. Bezbarierové preparáty se používají před dojením a jsou s přídavkem jodu (Hofirek et al. 2009).

#### 3.4.4.1.3 Nakažlivá mastitida (*E. coli*, Kolimastitida)

*Escherichia coli* je patogen, který se nachází v prostředí a způsobují těžký průběh onemocnění. Převážně se vyskytuje v teplých letních dnech na počátku laktace. Klasický příznakem je vysoká teplota (nad 40,5 °C), zarudnutí a otok postižené čtvrtě. Sekret mléka je vodnatý s příměsí vloček. Hrozí celkové zhoršení stavu, průjem, inapetence. Nerozpozná-li se mastitida včas, dochází k ulehnutí a úhynu. Imunitní systém je po porodu zeslabený a může dojít k menšímu poranění v oblasti vemen a struku. Do rány vniknou bakterie *E. coli*, které uvolňují toxiny a ty přechází do krevního oběhu (Ploegaert et al. 2008).

Tělo dojnice reaguje vysokou horečkou, snaží se zbavit patogenů. Pokud se obrannému systému podaří patogeny z těla odstranit, může se po pár dnech kráva zcela uzdravit. V horším případě hrozí otrava krve, která může vést k úhynu. Pro potvrzení původce je důležité vyšetřit vzorek mléka. Správná léčba začíná poddáním nesteroidních antiflogistik a antihistaminik, které dohlíží na reakci imunitního systému. Dojnice dostává infuzi, obsahující glukózu a velké množství elektrolytů. Prevence je dbát na dostatečnou stájovou i dojící hygienu a správné vyvážené krmení bez toxinů (Weerda et al. 2021).

### 3.4.5 Další onemocnění ovlivňující reprodukci a laktaci

#### 3.4.5.1 Ketóza

Jedná se o metabolickou poruchu, která vzniká v důsledku negativní energetické bilance dále jako NEB. Snížení produkce mléka, zhoršení reprodukce a imunosuprese vede k velkým ekonomickým ztrátám. Bez zjevných klinických příznaků se označuje subklinická forma nemoci. Klinická forma má příznaky inapetence, páchnutí po acetonu, snížení dojivosti a velkou ztrátou hmotnosti, tedy snížení celkové kondice. Podle hladiny acetonu v tělních tekutinách (krev, moč, mléko) se zjistí stupeň ketózy. Z důvodu pokrytí NEB byl v počátku laktace odbourán z tělních rezerv tuk. Pro zjištění množství acetonu z mléka se používá stájový ketotest, výsledek je do 15 minut. Při malém množství acetonu je výsledná barva testu žlutá, při vysokém množství je barva tmavě zelená. Upravení krmné dávky ve smyslu energetického obohacení organismu a správně zvolená kondice před otelením jsou důležité pro léčbu, ale i prevenci výskytu ketózy (Wu et al. 2020).

#### 3.4.5.2 Levostranná a pravostranná dislokace slezu

Slez je orgán hruškovitého tvaru, umístěn na dně břišní dutiny. Přesunutí slezu řadíme do onemocnění trávicího ústrojí, které vzniká následkem metabolické poruchy. Především vzniká z důvodu chyby ve výživě a managementu hospodářství. Zvyšující se mléčnou produkcí a intenzivní výživou roste frekvence onemocnění. Náchylnější k nemoci je holštýnský skot, dalším predispozičním faktorem je genetika a komplikovaný porod. Významnou roli má i výskyt mastitit, endometritid a onemocnění končetin (Hofírek et al. 2009).

Bečvár et al. (2001) uvádí, že jeden z hlavních kroků ke zvýšení produkce bylo navýšení podílu jaderné složky krmiva, která zvyšuje produkci plynů a volných těkavých masných kyselin v předžaludcích. Seno bylo nahrazené kukuřičnou siláží, která snižuje podíl hrubé vlákniny. Primárním příznakem u dislokace slezu je inapetence, narušení bachorové motoriky a náhlá ztráta mléčné produkce. První až šestý týden v počátku laktace jsou dojnice náchylnější. Do sekundárních příznaků náleží průjem a dehydratace, doprovázené tachykardií.

Hofírek et al. (2009) uvádí, že u levostranné dislokace dále jako (LDS) je možné stanovit poslechem z levé strany u bachoru. Probublávání je možné slyšet, pokud není bachor oddělen od břišní stěny slezem. LDS je dlouhodobá, přetrvává několik týdnů až měsíců, kdy dochází ke kachexii a snížení dojivosti. Z důvodu finanční náročnosti stojí za zvážení případná terapie, která se odvíjí od celkového zdravotního stavu, užítkovosti a stáří dojnice. Konzervativní léčba je zahájena podáním léků, které podpoří nejen trávicí trakt, ale také funkci jater. Perorálně se podávají nálevy s obsahem léků na podporu pohybu předžaludků tedy ruminátoria se stomachiky, které podporují trávení a zvýšené množství vápníku, fosforu a hořčíku. Druhá možnost konzervativní léčby, která se provádí před perakutní fixací je repozice slezu válením. V této části léčby je potřeba síla minimálně tří zkušených pracovníků, kteří šetrně povalí krávu do pravé boční polohy a opakovaně jí přetácejí do hřbetní polohy. Poklepem a poslechem je možné zjistit správné provedení repozice. Chirurgické řešení se provádí na stojícím zvířeti. Při LDS je možný přístup z levé strany. Pravostranná dislokace slezu dále PDS je náročnější a

pro případnou terapii musí být vhodně posouzena prognóza a ekonomické aspekty. V dnešní době více chovatelů volí nutnou porážku před léčbou (Hofírek et al. 2009).

#### 3.4.5.3 Onemocnění pohybového aparátu

Onemocnění pohybového aparátu je druhá nejčastější porucha patřící do poruch mléčné užitkovosti. Vážné ohrožení dosavadních životních podmínek tedy welfare, poškozují ztátu produktivity. Kulhání je definované jako abnormální chůze nebo nadlehčování postižené končetiny. Jedná se o symptom onemocnění, který je z 90 % zapříčinen poruchami paznehtů. Dochází ke snížení výtěžnosti mléka a plodnosti, proto zvyšuje riziko utracení. Komplikované vyřazení krav z chovu je ovlivněno mnoha faktory, zejména paritou, průměrnou produkcí mléka, plodností a zdravím. Může se jednat o absces, vřed nebo hnilobu chodidla. Další diagnózou jsou praskliny na paznehtu, laminitida a přerůstání paznehtů (Booth et al. 2004).

V chovech, kdy je péče o paznehty velmi zanedbaná hrozí až 70 % postižení. V běžných stádech se jedná o 25 % ze všech zvířat. Podle závažnosti onemocnění dochází k poklesu mléčné užitkovosti o 5–50 % a hmotnost klesá průměrně o 1 kg (Strapák et al. 2013).

Za poslední léta byl prokázán vysoký nátlak na rapidně zvyšující se užitkovost, které má za následek snížení dobrých životních podmínek. Omezil se tedy volný chov na pastvě, kde mohlo být prováděno přirozené chování. V dnešní době je většina vysokoužitkových krav chována v produkčních či reprodukčních stájích, kde jsou rozděleny podle fáze života, ve které se nacházejí. Zamezením zejména pastvy a důraznému tlaku od personálu na zvyšující produkci, vedla k vyššímu výskytu kulhavosti a mastitid. Včasná detekce kulhání může zabránit, aby se kulhání stalo chronické, a tedy snížit negativní dopad na produkci.

Borghart et al. (2021) ve své práci uvádí, že na Irské farmě svým holštýnsko-fríským dojnícím připravují po ranním i odpoledním dojení 3 dny zasebou po dobu 3 týdnů koupel paznehtů v 8 % roztoku  $\text{CuSO}_4$ . Jedná se o rutinní záležitost při odchodu z dojírny, kdy krávy prochází dvěma lázněmi, kterým předchází koupel v čisté vodě.

## 4 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo formou literární rešerše popsat, přiblížit a definovat poporodní poruchy a onemocnění reprodukčního traktu, které mají zásadní vliv na průběh následné mléčné užitkovosti a zabřezávání skotu.

Významný vliv na reprodukci má definování pohlavního cyklu, tudíž rozpoznání, kdy je možné krávu inseminovat. Důležitý krok pro zjištění březosti je správná detekce. Proto je potřeba provést rektální nebo sonografické vyšetření. Nezastupitelnou roli pro zamezení poporodních poruch je bezproblémově vedený porod, který by měl probíhat fyziologicky a nejlépe bez zásahu člověka.

Předporodní, porodní a poporodní období je ovlivněno vnitřím, ale i vnějším vlivem prostředí. Je důležité mít nastavené správné složení krmné dávky podle toho, v jaké reprodukční fázi života se kráva nachází. Pro zamezení komplikací je vhodné, aby plemence měla odpovídající tělesnou kondici a mohla bez zdravotních komplikací zabřeznout, dále porodit zdravé tele ve stanovém termínu a následně mu poskytnout dostatek kvalitního mleziva. Nicméně důležité je nevystavovat plemenci neznámému stresu, nezpůsobovat jí bolest a záměrně nevystavovat negativním podmínkám z prostředí. Na vzniku poporodních poruch má vliv také věk. U mladých krav se nevyskytuje tolik poruch, jako u plemenic starších, které už mají za sebou pár laktací.

Z ekonomického hlediska chovu je výskyt onemocnění nežádoucí, jelikož léčba je velmi finančně nákladná. Z důvodu možného opakování chorob v následné laktaci je ponechání dojnice v chovu diskutabilní, protože je ovlivněna následná mléčná užitkovost a chovateli se nevyplatí krmit krávu, která nemá vysokou dojivost.

## 5 Literatura

Aleri JW, Hine BC, Pyman MF, Mansell PD, Wales WJ, Mallard B, Fisher, AD. 2016. Periparturient immunosuppression and strategies to improve dairy cow health during the periparturient period. *Research in veterinary science* 108:8-17.

Antanaitis R, Juozaitiene V, Malašauskiene D, Televičius M, Urbutis M, Baumgartner W. 2021. Relation of Automated Body Condition Scoring System and Inline Biomarkers (Milk Yield,  $\beta$ -Hydroxybutyrate, Lactate Dehydrogenase and Progesterone in Milk) with Cow's Pregnancy Success. *Sensors* 21:1414.

Armengol R, Fraile L. 2015. Comparison of two treatment strategies for cows with metritis in high-risk lactating dairy cows. *Theriogenology* 83:1344-1351.

Barrio M, Vigo M, Quintela LA, Becerra JJ, García-Herradón PJ, Martínez-Bello D, Fernandez-Sanchez FI, Prieto A, Cainzos J, Peña AI. 2015. Influence of subclinical endometritis on the reproductive performance of dairy cows. *Spanish Journal of Agricultural Research* 13:1-6.

Bečvár O, Illek J, Matějček M. 2001. Dilatace a dislokace slezu u skotu. *Veterinářství* 51:515-523.

Belaid MA, Rodriguez Prado M, López Suárez M, Rodríguez Prado DV, Calsamiglia S. 2021. Prepartum Behavior Changes in dry Holstein Cows at Risk of Postpartum Diseases. *Sensors* 104:8792.

Booth CJ, Warnick LD, Gröhn YT, Maizon DO, Guard CL, Janssen D. 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87:4115-4122.

Borghart GM, O'grady LE, Somers JR. Prediction of lameness using automatically recorded activity, behavior and production date in post-parturient Irish dairy cows. *Irish Veterinary Journal* 74:1-5.

Bouška J, Doležal O, Jílek F, Kudrna V, Kvapilík J, Příbyl J, Rajmon R, Sedmíková M, Skřivanová V, Šlosárková S, Tyrolová Y, Vacek M, Žižlavský J. 2006. Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha.

Casaratto LT. 2020, Effect of feeding an immune modulator to multiparous Holstein cows during the dry period and early lactation on health, milk and reproductive performance 267 article 114527.

Di Y, Zhao C, Bai Y, Wang D, Zhang F, Xu C, Xi C. 2021. Effects of blood pathological changes before TAI on pregnancy of dairy cows with anestrus and estrus. *Journal Impact Factor* 73.1:1-10.

De Rensis F, Saleri R, Garcia-Ispierito I, Scaramuzzi R, Lopez-Gatius F. 2021. Effect of heat stress on follicular physiology in dairy cows. *Animals*. 11: 3406.

Doležel R, Kudláč E. (2000): Veterinární porodnictví, VFU Brno.

Doležel R, Čech S, Zajíc J, Havlíček V. 2002. Oestrus synchronization by PGF 2 $\alpha$  and GnRH in intervals according to stage of follicular development at time of initial treatment in cows. *Acta Veterinaria Brno*, 71:101-108.

Doležel R, Bartošková A, Čech S, Lopatářová M, Mráčková M, Novotný R, Sedlinská M, Vitásek R. 2018. Veterinární porodnictví. Vyd. 2. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita.

Drillich M, Wagener K. 2018. Pathogenesis of uterine diseases in dairy cattle and implications for fertility. *Animal Reproduction (AR)*, 15:879-885.

Dubuc J, Duffield T, Leslie K, Walton J, Leblanc S. 2010. Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93:5764-5771.

Frelich J, Volfová K, Tonka T. 2011. Chov hospodářských zvířat I. 1.vydání Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích fakulta zemědělská, 128 s.

Halasa T, Huijos K, Østerås O, Hogeveen H. 2007. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review *Veterinary Quarterly* 29.1:18-31.

Hofírek B, Dvořák R, Němeček L, Doležal R, Pospíšil Z. 2009. Nemoci skotu. Česká buiatrická společnost, Brno.

Janštová B. 2012. Technologie mléka a mléčných výrobků. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 143 s.

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

Ježková, A. 2008. Management reprodukce stáda krav (porucha plodnosti). *Zemědělec* [online]. [cit. 2021-3-20] dostupné z <https://www.zemedelec.cz/management-reprodukce-stada-krav/>.

Jíčínská E, Havlová J. 1995. Patogenní mikroorganismy v mléce a mlékárenských výrobcích. Praha. Ústav zemědělských a potravinářských informací.

Kacar C, Kaya D, Yildiz S, Kaya S, Kuru M, Pancarci SM, Zonturle AK. 2014. The effect on follicular dynamics caused by changing the application time of PGF2 alpha and GnRh in the Cosynch protocol administered in Montofon cows with estrus stimulated by presynchronization. *Veterinary Sciences*. 20:951-956.

Kgari RD, Muller CJC, Dzama K, Makgahlela ML. 2020. Evaluation of female fertility in dairy cattle enterprises. *Science*, 50:819-829.

Kováč G. 2001: Choroby hovädzieho dobytku. 1.vyd. Prešov: M & M, 874 s.

Lim DH, Mayakrishnan V, Seok Ki K, Kim Y, Kim T. 2021. The effect of seasonal thermal stress on milk production and milk compositions of Korean Holstein and Jersey cows. *Animal Bioscience* 34:567.

Louda F. 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic: metodika. Rapotín. Výzkumný ústav pro chov skotu.

Marshall RT, Edmondson JE. 1993. Using the California Mastitis Test. Extension University of Missouri [online]. [cit. 2022-4-21] dostupné z <https://extension.missouri.edu/publications/g3653/>.

Maršálek M, Zedníková J, Pešta V, Kubešová M. 2008. Holstein cattle reproduction in relation on milk yield and body conditions score. *Journal of Central European Agriculture* 9:621.

Martin MJ, Weifel KA, White HM. 2021. Assessment of the relationship between postpartum health and mid-lactation performance, behavior, and feed efficiency in holstein dairy cows. *Department of Animal and Dairy Sciences* 11:1385.

Marvan F, Hampl A, Hložánková E, Kresan J, Massanyi L, Vernerová E. 2011. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 5. Praha: Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda.

McDougall S, Hussein H, Petrovski K. 2014. Antimicrobial resistance in *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae* from dairy cows with mastitis. *Journal Impact Factor* 62:68-76.

Mikšik J, Žižlavský J. 2005: Chov skotu. Mendelova Zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 149 s.

Mohammed ZA, Mann GE, Robinson RS. 2019. Impact of endometritis on post-partum ovarian cyclicity in dairy cows. *The Veterinary Journal* 248:8-13.

Mutinati M, Rizzo A, Sciorsci RL. 2013. Cystic ovarian follicles and thyroid activity in the dairy cow. *Animal Reproduction Science* 138:150.

Navrátil S, Benešovský M, Falta D. 2018. The effect of environmental cooling rate and temperature – Humidity index of the Milk Yield of Holstein Cattle on a Specific farm. *Agro-knowledge Journal* 19:177-183.

Navrátilová P, Králová M, Janštová B, Přidalová H, Cupáková Š, Vorlová L. 2012. Hygiena produkce mléka. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. Czech Republic.

Niemi RE, Hovinen M, Rajala-Schultz PJ. 2022. Selective dry cow therapy effect on milk yield and somatic cell count: A retrospective cohort study. *Journal of Dairy Science* 105:1387-1401.

Oladejo AY, Li Y, Wu X, Iman BH, Yang J, Ma X, Yan Z, Wang Z. 2021. Modulation of Bovine Endometrial Cell Receptors and Signaling Pathways as a Nanotherapeutic Exploration against Dairy Cow Postpartum Endometritis. *Animals* 11:1516.

Pavlata L, Pechová A., Dvořák R. 2008. Diferenciální diagnostika syndromu ulehnutí u krav *Veterinářství* 58:43-51.

Peter AT. 2004. An Update on Cystic Ovarian Degeneration in Cattle. *Reproduction in Domestic Animals*. 39:1-7.

Pradhan R, Nakagoshi N. 2008. Reproductive Disorders in Cattle due to Nutritional Status 14:45-66.

Rabiee AR, Macmillan KL, Schwarzenberger F. 2001. Progesterone metabolism in ovariectomised non-lactating Holstein-Friesian cows treated with progesterone with two levels of feed intake. *Animal reproduction science*. 66:33-46.

Reece W. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada Publishing as.

Rodionov GV, Belopukhov SL, Mannapova RT, Dryakhlykh OG. 2013. Regulating the number of microorganisms in raw milk. *Izvestiya TSKhA. Special issues* 163-171.

Říha J, Jakubec V, Jílek F, Illek J, Kvapilík J, Hanuš O, Čermák V. 2004. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. *Asociace chovatelů masných plemen Rapotín, Rapotín*.

Savio JD, Boland MP, Hynes N, Roche JF. 1990. Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. *Reproduction* 88:569-579.

Samardzija M, Dobranic T, Vince S, Dobranic V, Grizeli J, Karadjole M, Gračner D, Bedrica L, Zvorc Z. 2008. The influence of milk yield on reproductive performance of cows in the puerperium. *Journal Impact Factor* 63.3:123-127.

Samková E., 2012: *Mléko: produkce a kvalita*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 240 s.

Smith JC Scillieri, Moroni P, Santisteban CG, Rauch BJ, Ospina PA, Nydam DV. 2020. Distribution of *Lactococcus* spp. In New York State dairy farms and the association of somatic cell count resolution and bacteriological cure in clinical mastitis samples. *Journal of Dairy Science* 103:1785-1794.

Shabunin S, Bondarev I, Mikhalev V, Tolkachev I, Stekolnikov A. 2020. Problem of chronic endometritis in cows and ways to solve it. *BIO Web of Conferences* 17.00101:1-5.

Straka R. 2005. Jak redukovat výskyt mastitid? Prevence onemocnění mastitidou a účinky dezinfekce. *Chov skotu* 2:6-8.

Staněk S, Šlosárková S, Fleischer P, Nejedlá E, Krejší J, Zouharová M. 2018. Získávání kvalitního mleziva na farmě a jeho kontrola. Brno: Výzkumný ústav veterinárního lékařství.



Stockdale CR. 2001. Body condition at calving and the performance of dairy cows in early lactation under Australian conditions. A review Australian Journal of Experimental Agriculture 41:823-839.

Strapák P, Tančín V, Vavrišínová K, Grafenau P, Bulla J, Chrenek P et al. 2013. Chov hovädzieho dobytku. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita.

Tanaka T, Arai M, Ohtani S, Uemura S, Kuroiwa T, Kim S, Kamomae H. 2008. Influence of parity on follicular dynamics and resumption of ovarian cycle in postpartum dairy cows. Animal reproduction science 108:134-143.

Tribout T, Croiseua P, Lefebvre R, Barbat A, Boussaha M, Fritz S, Boichars D, Hoze Ch, Sanchez MP. 2020. Confirmed effects of candidate variants for milk production, udder health, and udder morphology in dairy cattle. Genetics Selection Evolution. 52:1-26.

Vanholder T, Opsomer G, Kruif A. 2006. Aetiology and pathogenesis of cystic ovarian follicles in dairy cattle: A review Reproduction Nutrition Development 46:105-119.

Venjakob PL, Staufenbiel R, Heuwieser W, Borchardt S. 2021. Association between serum calcium dynamics around parturition and common postpartum diseases in dairy cows. Journal of Dairy Science 104:2243-2253.

Vlček M. 2012. Poporodní paréza (hypokalcemické ulehnutí) [online]. [cit. 2022-4-21] dostupné z [https://www.vetvlcek.cz/wp-content/uploads/Poporodni\\_pareza-Hypokalcemie1.pdf/](https://www.vetvlcek.cz/wp-content/uploads/Poporodni_pareza-Hypokalcemie1.pdf/).

Wächter S, Cohrs I, Golbeck L, Wilkens MR, Grünberg W. 2022. Effects of restricted dietary phosphorus supply to dry cows on periparturient calcium status. Journal of Dairy Science 105.1:748-760.

Wang Y, Nan X, Zhao Y, Jiang L, Wang M, Wang H, Zhang F, Xue F, Hua D, Liu J, Yao J, Xiong B. 2021. Rumen microbiome structure and metabolites activity in dairy cows with clinical and subclinical mastitis. Journal of Animal Science and Biotechnology 12:1-21.

Weerda M, Mahlkow-Nerge K, Fiedler A. 2021. 50 nejčastějších chorob skotu. Profí Press, Litomyšl.

Williamson NB. 1981. The Use of Records in Reproductive Health and Management Programs for Dairy Herds. Veterinary Clinics od North America: Large Animal Practice 3:271-287.

Wäter S, Cohrs I, Golbeck L, Wilkens MR, Grünberg W. 2022. Effects of restricted dietary phosphorus supply to dry cows on periparturient calcium status. Journal of Dairy Science 105:748-760.

Zavadilová L, Štípková M, Kašná E. 2017. Genetické korelace mezi výskytem klinické mastitidy, chorob a poruch paznehtů a vybranými produkčními, reprodukčními a funkčními znaky u holštýnského skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby.

## 6 Seznam použitých zkratek a symbolů

BCS	(Body condition score) tělesná kondice
Ca	Vápník
CL	(Corpus luteum) žluté tělísko
CNS	Centální nervová soustava
Co	Kobalt
Cu	Měď
FSH	Folikulostimulační hormon
GnRH	Gonadotropine – releasing hormone
hCG	(Human chorionic gonadotropin) lidský choriový gonadotropin
LH	Luteinizační hormon
Mg	Horčík
NEB	Negativní energetická bilance
P	Fosfor
PGF <sub>2α</sub>	Prostaglandin F <sub>2α</sub>
PSB	Počet somatických buněk
PTH	Parathormon
SOC	Syndrom ovariálních cyst

## 7 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Anatomie struku .....	25
Obrázek 2 Anatomie vemene.....	25
Obrázek 3 Laktační křivka.....	27
Obrázek 4 Kalifornský mastitidový test .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Tabulka 1 Kalifornský test.....	2733

