

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Reprodukční onemocnění a jejich vztah k mléčné produkci  
a rentabilitě dojeného skotu**

**Bakalářská práce**

**Pálová Šárka**

**Chov hospodářských zvířat**

**Ing. Jaromír Ducháček, Ph.D.**

© 2023 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Reprodukční onemocnění a jejich vztah k mléčné produkci a rentabilitě dojeného 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 19. 4. 2023

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D., jakožto vedoucímu mé práce za velmi ochotný přístup, trpělivost a odbornou pomoc. Speciální poděkování patří mé rodině a přátelům za nekončící podporu během celých let mého studia.

# Reprodukční onemocnění a jejich vztah k mléčné produkci a rentabilitě dojeného skotu

## Souhrn

Mléčná produkce v současné době patří mezi nejdůležitější odvětví zemědělské výroby, neboť mléko je jednou z nejčastěji konzumovaných potravin živočišného původu. Na mléčnou produkci působí celá řada faktorů, jak vnitřních tak vnějších.

Reprodukční onemocnění, jakožto faktor související se zdravím jedince, hraje v mléčné produkci důležitou roli. Existují výzkumy potvrzující vztah mezi fyziologickými jevy ovlivňující reprodukci a fyziologickými jevy ovlivňující produkci. Nejčastěji zmiňovaná reprodukční onemocnění s velmi negativním dopadem na produkci jsou dystokie plodu, neboli jeho nepostupování porodními cestami samice během telení, dále neplodnost a zadržena placenta po porodu. Tato onemocnění znemožňují spuštění mechanismů zajišťující produkci mléka po otelení krav pro potřeby narozených mláďat. Je tedy jasné, že daná produkce od jedinců s výše zmíněnými onemocněními bude rapidně nižší, v horších případech nulová.

Tato bakalářská práce stručně popisuje pohlavní soustavu samic a hlavní ukazatele reprodukce, které jsou pro kvalitu daného chovu velmi důležité. Dále se zabývá nejčastějšími a nejzávažnějšími reprodukčními onemocněními v chovech dojeného skotu a jejich dopadem na mléčnou produkci a rentabilitu. Také se zaměřuje i na další vlivy, které mohou mít na produkci krav negativní dopad. Tyto vlivy mohou být vnitřního charakteru a vnějšího charakteru. V případě faktorů vnějších by mělo docházet k co největší eliminaci jejich negativního působení na zdraví dojnic a tudíž následnou produkci chovu. U vnitřních faktorů je jejich způsob ovlivnění komplikovanější, neboť se jedná o faktory podmíněné geneticky. Avšak procesem šlechtění se snažíme dosahovat jejich neustálého zlepšování s následným pozitivním dopadem na chov dojnic. Poslední část popisuje rentabilitu mléčné produkce v České republice a vzájemné působení reprodukce a produkce v chovech.

Reprodukce a mléčná produkce dojnic patří mezi dva nejdůležitější faktory ovlivňující ekonomiku daných chovů. Tudíž by se chovatelé měli neodmyslitelně zaměřit na kvalitní a pravidelné kontrolování reprodukční schopnosti dojnic prostřednictvím reprodukčních ukazatelů. Dále by bylo zapotřebí rovnocenného zlepšování těchto dvou faktorů, aby mezi nimi nadále nedocházelo k negativní korelaci. Chovatelé by tímto mohli předejít vysokým nákladům na léčení reprodukčních onemocnění, či předčasnému vyřazování jinak zdravé dojnice z chovu vlivem nedostatečného poskytnutí mléka během laktace.

**Klíčová slova:** neplodnost, zdraví, brakace, reprodukční ukazatele, ekonomika

# **Reproduction diseases as a factor influencing milk production and profitability of dairy cattle**

## **Summary**

Dairy production is currently one of the most important sectors of agricultural production, as milk is one of the most commonly consumed foods of animal origin. A number of factors, both internal and external, affect milk production.

Reproductive disease, as a factor related to the health of an individual, plays an important role in milk production. There are researches confirming the relationship between physiological factors affecting reproduction and physiological factors affecting production. The most frequently mentioned reproductive diseases with a very negative impact on production are fetal dystocia, or its non-progression through the birth canal of the female during calving, infertility and retained placenta after birth. These diseases make it impossible to trigger mechanisms ensuring milk production after calving cows for the needs of born calves. It is therefore clear that the production from individuals with the above-mentioned diseases will be rapidly lower, in worse cases zero.

This bachelor thesis briefly describes the sexual system of females and the main indicators of reproduction, which are very important for the quality of the breed. It also deals with the most common and most serious reproductive diseases in dairy cattle farms and their impact on milk production and profitability. It also focuses on other influences that can have a negative impact on cow production. These influences can be of an internal character and an external character. In the case of external factors, their negative impact on the health of dairy cows and thus the subsequent production of the breeding should be eliminated as much as possible. In the case of internal factors, their way of influencing them is more complicated, since they are genetically conditioned factors. However, through the breeding process, we try to achieve their continuous improvement with a subsequent positive impact on dairy cow breeding. The last part describes the profitability of dairy production in the Czech Republic and the interaction of reproduction and production in farms.

Reproduction and dairy production of dairy cows are among the two most important factors influencing the economy of the farms. Therefore, breeders should inherently focus on quality and regular monitoring of the reproductive skills of the dairy cows through reproductive indicators. Furthermore, an equivalent improvement of the two factors would be needed to avoid any further negative correlation between them. This could prevent breeders from incurring high costs for reproductive diseases or premature culling of otherwise healthy dairy cows due to insufficient milk provision during lactation.

**Keywords:** infertility, health, culling, reproductive indicators, economy

## Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Cíl práce.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Literární rešerše.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Význam reprodukce.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Pohlavní orgány samice .....</b>	<b>12</b>
3.2.1. Vnitřní.....	12
3.2.1.1. Vaječníky .....	12
3.2.1.2. Vejcovod.....	13
3.2.1.3. Děloha.....	13
3.2.1.4. Pochva.....	14
3.2.2. Vnější .....	14
3.2.2.1. Poševní předsíň.....	14
3.2.2.2. Vulva.....	14
<b>3.3. Hlavní ukazatele reprodukce .....</b>	<b>14</b>
3.3.1. Inseminační interval.....	15
3.3.2. Servis perioda .....	15
3.3.3. Mezidobí .....	15
3.3.4. Inseminační index.....	15
3.3.5. Natalita krav.....	15
3.3.6. Březost po 1. inseminaci .....	16
3.3.7. Počet odchovaných telat od 100 krav .....	16
3.3.8. Míra početí (conception rate).....	16
3.3.9. Míra březosti (pregnancy rate).....	16
3.3.10. Délka březosti .....	16
<b>3.4. Reprodukční onemocnění.....</b>	<b>16</b>

3.4.1. Poruchy pohlavních funkcí.....	17
3.4.1.1. Perzistence žlutého tělíska.....	17
3.4.1.2. Ovariální cysty.....	17
3.4.2. Zánětlivé změny na pohlavních orgánech .....	18
3.4.2.1. Metritida .....	19
3.4.2.2. Pyometra.....	19
3.4.2.3. Záněty pochvy, vejcovodů a vaječnicků .....	20
3.4.2.3.1. Zánět pochvy .....	20
3.4.2.3.2. Zánět vejcovodu .....	20
3.4.2.3.3. Zánět vaječnicků .....	20
3.4.3. Infekční onemocnění skotu.....	21
3.4.3.1. Infekční bovinní rhinotracheitis (IBR) .....	21
3.4.3.2. Bovinní virová diarea (BVD).....	21
3.4.3.3. Brucelóza.....	22
3.4.4. Morfologické anomálie pohlavního aparátu .....	22
3.4.4.1. Vrozené anomálie.....	22
3.4.4.1.1. Freemartinismus .....	22
3.4.4.1.2. Nemoc bílých jalovic.....	23
3.4.4.2. Získané anomálie.....	23
3.4.4.2.1. Urovagina .....	23
3.4.5. Poporodní komplikace .....	24
3.4.5.1. Zadržené lůžko .....	24
3.4.5.2. Vchlípení a výhřez dělohy.....	25
3.4.5.3. Poporodní paréza.....	25
<b>3.5. Mléčná produkce.....</b>	<b>27</b>
3.5.1. Vlivy působící na mléčnou produkci.....	27
3.5.1.1. Vnitřní vlivy .....	27

3.5.1.1.1. Genotyp zvířete a plemenná hodnota .....	27
3.5.1.1.2. Zdravotní stav.....	28
3.5.1.1.3. Věk a hmotnost.....	29
3.5.1.2. Vnější vlivy .....	29
3.5.1.2.1. Výživa .....	29
3.5.1.2.2. Úroveň odchovu .....	30
3.5.1.2.3. Technologický systém chovu .....	31
3.5.1.2.3.1. Tepelný stres.....	31
3.5.1.2.3.2. Hluk .....	32
<b>3.6. Rentabilita.....</b>	<b>33</b>
3.6.1. Důvody brakace krav a ekonomické náklady chovu .....	33
3.6.2. Rentabilita mléčné produkce v České republice v letech 2020 až 2022... 34	
<b>3.7. Vzájemné vztahy mezi výskytem reprodukčních onemocnění a produkcí mléka u dojeného skotu.....</b>	<b>36</b>
<b>4. Závěr .....</b>	<b>38</b>
<b>5. Literatura.....</b>	<b>40</b>



# 1. Úvod

Mléčná produkce a reprodukční užitkovost krav jsou dva nejdůležitější aspekty v chovech dojného skotu (LeBlanc 2010). Tyto dvě užitkové vlastnosti spolu úzce souvisí, neboť dojnice se zhoršeným zdravotním stavem, v podobě reprodukčních onemocnění, nedosáhne dostatečně kvalitní a velké mléčné užitkovosti a hrozí, že bude z chovu vyřazena (Martens 2016).

Nejen nedostatečná úroveň mléčné produkce, ale i špatná reprodukce, výskyt mastitid, či jiné zdravotní komplikace vedou ke zvýšenému riziku vyřazení daného jedince z chovu (Vries & Marcondes 2020). Dalším často se vyskytujícím problémem vyřazení mohou být metabolická onemocnění, či onemocnění končetin a paznehtů (Rilanto et al. 2020).

V posledních letech se selekce zvířat zaměřila spíše na zlepšování mléčné produkce, jako je prodloužování doby laktace nebo nadojení většího množství kvalitního mléka. Zlepšování reprodukční schopnosti zůstává takto opomíjeno (Riecka & Candrák 2011).

Se stoupajícími náklady na produkci mléka, rostou i výkupní ceny od zemědělců. Důvodem je udržení příznivé ekonomické situace státu a především zemědělství. Na konci prosince roku 2020 činila výkupní cena mléka 8,75 Kč/litr. O rok později, čili v roce 2021 byla výkupní cena již na hodnotě 9,8 Kč/litr (Rajhelová 2022) a koncem roku 2022 se zvedla až na 13,48 Kč/litr. Jedině tak se zemědělcům vrátí aspoň část vynaložených nákladů, které jsou momentálně na hodnotě 11,47 Kč/litr mléka (Fantová 2023).

Na mléčnou užitkovost působí i celá řada dalších vlivů, než jsou jen reprodukční onemocnění. Z vnitřních vlivů je to například genetik jedince nebo plemeno a s ním související užitkový typ. Z vnějších vlivů kromě již zmíněného zdravotního stavu, má dopad výživa, technologie chovu nebo odchov mladých jalovic, čili budoucích dojnic.

Vliv technologie chovu může zahrnovat faktory, jako je stres či hluk (Macháček & Zapletal 2015). Stres může být různý, avšak v chovech dojnic má největší působnost tepelný stres. Krávy jsou zvířata s větší tolerancí k teplotám nižším než vyšším. Proto mohou mít vysoké teploty v kravínech za následek snížení užitkovosti. Pro zjišťování aktuální teploty v chovech se využívají tzv. teplotně-vlhkostní indexy (Zanon & Gauly 2022).

Naopak hluk hraje důležitou roli nejčastěji v oblasti dojírny, kde se mléko od krav získává (Ježková 2020). Zvýšený stres vlivem nadměrné hlukové zátěže, může mít negativní dopad na uvolňování hormonu oxytocin, který je pro proces spuštění mléka zcela zásadní (Šefrová & Zink 2020).

Za nejzávažnější reprodukční onemocnění se považuje dystokie plodu, neplodnost či stav zadržené placenty po otelení (Bellows et al. 2002). Stav zadržené placenty s sebou přináší mnohé další komplikace, jakožto nevhodnost získaného mléka pro lidskou konzumaci. Důvod je prostý. Dané mléko se vyznačuje sníženým obsahem kaseinových bílkovin či vápníku. Dále v takovém mléce dochází ke zvýšené aktivitě enzymů, jež mohou negativně ovlivnit technologické vlastnosti mléka (Jóźwik et al. 2012).

Reprodukce skotu se dá posuzovat a kontrolovat podle tzv. reprodukčních ukazatelů, kterých je celá řada. Hodnoty získané z těchto ukazatelů, nám nejen poskytnou informace o daném chovu, ale mohou nás upozornit i na neschopnost zvířat vypořádat se s okolními podmínkami (Bouška et al. 2006). Za jeden z nejzásadnějších a nejdůležitějších ukazatelů je považována tzv. servis perioda (Burdych et al. 2021). Vyjadřuje se jako období mezi otelením

a následným zabřeznutím dojnice. Během této periody dochází k obnově činnosti vaječníků, říje, přípuštění a zabřeznutí plemenice (Temesgen et al. 2022).

## **2. Cíl práce**

Hlavním cílem této práce bude vytvořit literární přehled popisující nejčastější reprodukční onemocnění a poruchy u dojeného skotu. Dílčím cílem bude zhodnocení vztahu, respektive míry ovlivnění mléčné produkce prostřednictvím výskytu různých problémů se zabřezáváním u dojeného skotu. Poruchy plodnosti budou dále dány i do spojitosti s následným dopadem na zhoršenou ziskovost a tedy i rentabilitu v chovu dojeného skotu.

## 3. Literární řešerše

### 3.1. Význam reprodukce

Schopnost vlastní reprodukce je jedním ze základních znaků živých organismů. Během vývoje živočichů od nejjednodušších forem k dnešním savcům, kam lze zařadit skot, se způsob jejich rozmnožování vyvíjel a zdokonaloval (Bouška et al. 2006).

V širším slova smyslu je plodnost samic savců definována jako schopnost zabřeznutí, udržení dané březosti a porod životaschopného potomstva. K tomu je zapotřebí pravidelný cyklus projevující se říjí, ovulace zdravých oocytů a vhodné prostředí ve vejcovodu a děloze, pro transport gamet a následný vývoj embrya a plodu (Yániz et al. 2008).

Proces rozmnožování je v celé živé přírodě uskutečňován nejrůznějšími způsoby, jak pohlavně (sexuálně), tak nepohlavně (asexuálně) (Hampl et al. 2017).

### 3.2. Pohlavní orgány samice

Reprodukční soustava samic se sestává z vaječnicků, vejcovodu, dělohy a pochvy, jakožto orgánů vnitřních a z vulvy a poševní předsíně, jakožto orgánů vnějších (Hafez & Hafez 2000).

#### 3.2.1. Vnitřní

##### 3.2.1.1. Vaječníky

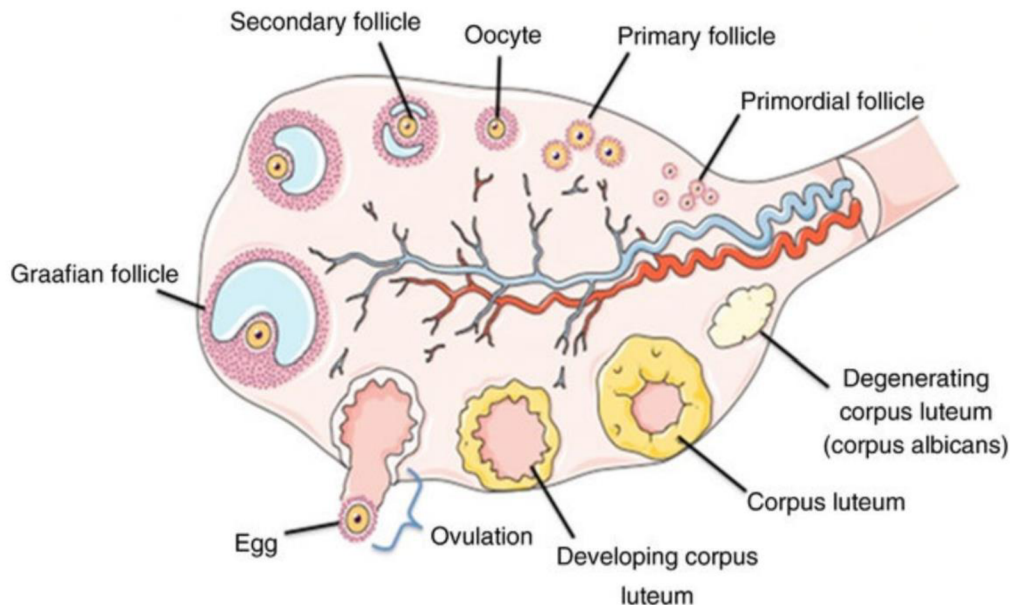
Vaječníky se rozumí párové pohlavní žlázy, které jsou základním pářícím orgánem samice (Prange & Duby 2007), tvořící samičí pohlavní buňky neboli vajíčka a samičí pohlavní hormony, jako jsou estrogeny a progesteron (Burdych et al. 2021). Tyto hormony jsou zodpovědné za řízení estrálního cyklu a březosti samic (Prange & Duby 2007).

Tento pohlavní orgán je uložen v kaudální části břišní dutiny, při vstupu do dutiny pánevní, přičemž se na jeho povrchu nachází korová vrstva a uvnitř dřeň vaječníku. Ze dřene vyrůstají směrem na povrch vaječníku váčky, tzv. folikuly (Hampl et al. 2017).

Folikuly jsou tekutinou naplněné, puchýřovité struktury, obsahující vyvíjející se oocyty či vajíčka. Na každém vaječníku se jich obvykle nachází větší množství, lišící se svou velikostí od sotva viditelných až po folikuly o průměru 18-20 mm. Největší folikul je označován jako folikul dominantní, ovulující při procesu ovulace během říjového cyklu samice (Select Sires 2020).

Další struktura nacházející se na povrchu vaječníku, je žluté tělísko. Žluté tělísko, jakožto endokrinní žláza vaječnicků, se pravidelně vyskytuje u pohlavně zralých samic, během estrálního cyklu (Jaškowski 2019), a v období březosti, kdy je důležité pro její samotný vznik a udržení, pomocí hormonu progesteronu, jež produkuje (Schams & Berisha 2004).

Popis vaječníku je názorně vyobrazen pomocí obrázku 1.



Obrázek 1: Popis vaječníku skotu (Mbemya et al. 2017)

### 3.2.1.2. Vejcovod

Vejcovod je orgán, spojující vaječníky s děložními rohy. Jeho délka u skotu po natažení činí 15-25 cm (Prange & Duby 2007). Skládá se ze tří základních částí, kdy první část tvoří nálevka vejcovodu, přiléhající k vaječníku (Marini & Teijeiro 2022). Jejím úkolem je zachytit ovulované vajíčko během ovulace a přemístit jej do následné části vejcovodu, tzv. ampule. V této ampuli dochází k oplodnění (Prange & Duby 2007). Poslední zúžený úsek spojuje vejcovod s dělohou (Marini & Teijeiro 2022).

Daná nálevka je bohatě vystlána řasinkami, které zpomalují průchod uvolněného vajíčka (Burdych et al. 2021). Po oplodnění je vajíčko transportováno do dělohy, což může trvat 3-4 dny (Prange & Duby 2007).

### 3.2.1.3. Děloha

Děloha skotu se skládá ze tří základních částí – dvou děložních rohů, děložního těla a děložního krčku, čímž u skotu popisujeme, tzv. dělohu dvourohou (Hafez & Hafez 2000). Děložní rohy skotu kaudálně probíhají vedle sebe a jejich mediální stěny navzájem srůstají. Směrem dopředu se vidlicovitě rozbíhají a spirálovitě se stáčí tak, že připomínají beraní rohy (Hampl et al. 2017).

Děloha skotu zastává velkou řadu funkcí. Její stěny jsou tvořeny silnou vrstvou svalů, které napomáhají posunu spermií během inseminace do vejcovodu a následně vypuzení plodu během porodu samice. Některé děložní žlázy produkují tekutinu, zvanou jako děložní mléko, poskytující výživu vyvíjejícímu se embryu, před a po jeho usazení se v děložní stěně (Prange & Duby 2007).

Oplodněné vajíčko se z vejcovodu dále posouvá do děložních rohů, kde začíná vývoj plodových a mateřských obalů (Ellis & Thomas 2021). Dojde-li k úspěšnému zabřeznutí, děložní roh významně zvětší svůj objem až na 100 litrů i více. (Burdych et al. 2021). Děložní rohy poté kaudálně navazují na děložní tělo, které je u skotu dlouhé 3 cm. Společně s děložními rohy uzavírá děložní dutinu, a ta kaudálně přechází v úzký kanál děložního krčku. Úkolem děložního krčku je spojení děložního těla s pochvou. Středem děložního krčku prochází tzv. kanál děložního krčku, který se fyziologicky otevírá pouze během porodu nebo v období říje (Hampl et al. 2017; Burdych et al. 2021).

#### **3.2.1.4. Pochva**

Pochva je vlastní pářící orgán samice. Hovoříme o roztažitelné svalové trubici, dlouhé přibližně 20 cm (Burdych et al. 2021). Z kraniální strany do ní ústí kanál děložního krčku a kaudálně přechází v poševní předsíň. Pochva je uložena podélně v dutině pánevní, ventrálně od konečníku a dorzálně od močového měchýře s močovou trubicí (Hampl et al. 2017).

### **3.2.2. Vnější**

#### **3.2.2.1. Poševní předsíň**

Poševní předsíň je nejen součástí pohlavní soustavy samice, ale také součástí vylučovací soustavy, neboť na jejím dně vyústí močová trubice (Burdych et al. 2021). Mezi poševní předsíní a pochvou se nachází tenká, kruhově probíhající slizniční řasa, tzv. panenská blána, neboli hymen. Ta se vyskytuje pouze u mladých samic, které se ještě nepářily (Hampl et al. 2017).

#### **3.2.2.2. Vulva**

Vulva představuje vstup do pohlavních orgánů samice. Je tvořena dvěma stydkými pysky, ohraničující stydkou štěrbinu. Stydké pysky se stýkají ve dvou pyskových spojkách, v zaoblené dorzální a ostré ventrální (Hampl et al. 2017). Pysky jsou zvrásknené a suché a to v období mimo říje. Jakmile se zvíře přiblíží do fáze vlastní říje, vulva se většinou začne zvětšovat a získá červený vlhký vzhled (Select Sires 2020).

Ve ventrální spojce se nachází tzv. klitoris, který představuje vývojový zbytek po základu samčího pyje (Hampl et al. 2017). Nejtenčí vrstva kůže je citlivá na hormon estrogen, který má za následek nástup estru během estrálního cyklu (Prange & Duby 2007).

Vulva zastává tři hlavní funkce: slouží k odvodu moči, k páření a je součástí porodních cest samice (Select Sires 2020).

## **3.3. Hlavní ukazatele reprodukce**

Ve většině mléčných provozů je hlavní definicí plodnosti stav zabřeznutí dojnice po inseminaci (Lucy 2019). Plodnost je komplexní vlastnost ovlivnitelná celou řadou faktorů.

Plodnost mléčných stád skotu je důležitá z ekonomického hlediska, kdy udržuje finanční stabilitu a zároveň podporuje genetický posun stáda (Muller et al. 2018).

Podle Boušky et al. (2006), nám pravidelné sledování a vyhodnocování reprodukčních ukazatelů nejen umožní odhalit existující problémy v chovu, ale často nás i upozorňuje na neschopnost zvířat vyrovnávat se s podmínkami chovu. Burdych et al. (2004), považují za ideální stav reprodukce, kdy za jeden rok dostaneme jedno tele od plemence, kdy užitkové plemence dají za život 4-6 telat při plnohodnotných laktacích a kdy vyřazování plemenic pro poruchy plodnosti nebude větší jak 15 % z celkového počtu brakace.

### **3.3.1. Inseminační interval**

Inseminační interval vyjadřujeme počtem dnů, které uplynuly od prvního porodu do dne, kdy byla plemence prvně inseminována od zmíněného porodu (Burdych et al. 2004).

Délka tohoto období je ovlivněna řadou faktorů, jako je involuce pohlavních orgánů, obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů či projevů říje. Doporučená hodnota by se měla pohybovat mezi 65-80 dny (Burdych et al. 2021).

### **3.3.2. Servis perioda**

Servis perioda se považuje za jeden z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů reprodukce (Burdych et al. 2021). Vyjadřuje se počtem dnů od otelení do následného zabřeznutí (Agropress 2022).

Během tohoto období dochází k obnovení činnosti vaječníků, nástupu říje, připuštění dojnice a zabřeznutí. Za ideální časové období se považuje délka okolo 85 dnů (Temesgen et al. 2022). S tímto časovým vymezením souhlasí i Burdych et al. (2021), zatímco Agropress (2022) se přiklání k rozmezí 80 až 100 dní.

### **3.3.3. Mezidobí**

Mezidobí můžeme popsat jako období mezi dvěma porody. Obecně platí zásada, že by se mělo pohybovat v rozmezí 365-405 dnů (Burdych et al. 2021). Avšak z důvodů vysokých fyziologických nároků, které jsou kladeny na vysokoprodukční dojnice, není dosažení počtu 365 dnů zcela reálné. V tomto případě se za dobré mezidobí považuje délka do 410 dnů (Agropress 2022).

### **3.3.4. Inseminační index**

Inseminační index stanovujeme počtem všech inseminací u zabřezlých plemenic děleno počtem zabřezlých. Nezapočítávají se zde reinseminace ani inseminace u krav vyřazených (Burdych et al. 2021).

### **3.3.5. Natalita krav**

Natalitu krav můžeme dělit na čistou a hrubou (Agropress 2022). Natalita čistá je vyjádřena počtem živě narozených telat za 1 rok od 100 krav v daném stádě (Majzlík et al. 2012). Zatímco natalita hrubá vyjadřuje počet všech, čili i mrtvě, narozených telat za 1 rok od 100 krav (Staněk 2009).

Nezapočítávají se telata narozená od jalovic (Burdych et al. 2021).

### 3.3.6. Březost po 1. inseminaci

Březost po 1. inseminaci je vyjádřena procentem krav, které skutečně po první inseminaci provedené po porodu zabřezly (Burdych et al. 2004).

Zjistí se z výpočtu  $\frac{\text{počet březích po 1.inseminaci}}{\text{počet prvních inseminací}} \times 100$

Při velmi dobré plodnosti krav by se měla hodnota pohybovat kolem 60 % i více (Bouška et al. 2006).

### 3.3.7. Počet odchovaných telat od 100 krav

Tento ukazatel považujeme za nejobektivnější pro hodnocení úrovně reprodukce stáda. Udává nám nejucelenější pohled na možnosti selekce a obnovu stáda (Burdych et al. 2021).

### 3.3.8. Míra početí (conception rate)

Míra početí nám udává procento krav, zabřezlých pouze po prvním umělém oplození, neboli inseminaci (Howlader et al. 2019). Tento ukazatel sám o sobě není velmi spolehlivým. Můžeme u něj dosáhnout dobrých hodnot, ale podíváme-li se na stádo jako celek, zůstávají nám v něm dojnice, kterým se zabřeznout nepodařilo (Watts 2018).

### 3.3.9. Míra březosti (pregnancy rate)

Obecně se předpokládá, že míra březosti je jedním z nejlepších ukazatelů pro posouzení reprodukční výkonnosti ve stádě (LLM FarmVets 2022). Míra březosti je definována jako procento krav způsobilých k zabřeznutí v daném časovém rámci, které za tento rámec skutečně zabřezly. Za časový úsek se udává délka 21 dnů, což je typická délka estrálního cyklu krav (Risco 2009).

### 3.3.10. Délka březosti

Podle svazu chovatelů holštýnského skotu (2020) je současné rozmezí pro délku březosti u dojných plemen 254 až 297 dní, jedná-li se o jednoplodovou březost. V případě dvouplodové březosti je rozmezí stanoveno na 248 až 291 dní.

Obecně se délka březosti pohybuje okolo devíti měsíců a udávaný průměr je 285 dní (Connor 2022). Daná délka má však i své rozdíly mezi jednotlivými plemeny skotu (Agropress 2022).

## 3.4. Reprodukční onemocnění

Onemocnění pohlavního aparátu a poruchy reprodukce se výrazně odrážejí na výkonnosti jednotlivých zvířat i celého stáda. Do poruch plodnosti se řadí patologické stavy, které buď přímo narušují nebo zcela znemožňují pohlavní aktivitu jedince a proces zabřeznutí. Tyto stavy v chovech způsobují ekonomické ztráty, a to nižším počtem získaných telat a prodloužením



intervalu mezi nástupy laktace neboli mezidobí, což vede k celkovému snižování užitkovosti (Hofírek et al. 2009).

Mezi hlavní reprodukční problémy, které mají za následek snížení výkonnosti dojníc, řadíme potraty, dystokie, zadržené plodové obaly, metritidu, pyometru a mnoho dalších (Tagesu 2018).

### **3.4.1. Poruchy pohlavních funkcí**

#### **3.4.1.1. Perzistence žlutého tělíska**

U savců se žluté tělísko vytváří bezprostředně po ovulaci a hraje klíčovou roli v udržení březosti produkcí hormonu zvaného progesteron, a zajišťuje přežití embrya (Magata et al. 2012). Žluté tělísko je tedy nazýváno jako přechodná reprodukční žláza (Scham & Berisha 2004). Pokud zabřeznutí nebylo úspěšné, hormon prostaglandin  $F2\alpha$ , produkovaný endometriem dělohy, zajistí tzv. luteolýzu, neboli zničení vytvořeného žlutého tělíska (Magata et al. 2012).

Samotná tvorba žlutého tělíska je iniciována řadou morfologických a biochemických změn, které se projevují v průběhu březosti v buňkách *theca interna* a *granulosa* preovulačního folikulu. Žluté tělísko je jednou z mála dospělých tkání, vykazující pravidelné období růstu, funkce a luteolýzi, neboli zániku (Schams & Berisha 2004).

Ačkoliv se zdá, že jsou luteální buňky citlivé na hormon prostaglandin ihned po ovulaci, k úplné luteolýze a návratu říše v reakci na endogenní či exogenní prostaglandin dochází až 5 dní po ovulaci (Troedsson et al. 2021).

Za perzistenci žlutého tělíska považujeme tedy stav jeho přetrvávání po dobu delší než 14 až 16 dnů po neúspěšné inseminaci (McCue 2015). U skotu se nejčastěji vyskytuje v období puerperia neboli po porodu, z důvodu narušení uvolňování prostaglandinu  $F2\alpha$  endometriem dělohy (Magata et al. 2012). Dalšími významnými příčinami může být pozdní ovulace v diestru, ztráta embrya po rozpoznání březosti samotnou matkou, či chronické děložní infekce (McCue 2015).

Stav perzistujícího žlutého tělíska neboli taky luteálních cyst, je doprovázen anaestrickým chováním plemence, kdy se jejich přítomnost dá odhalit rektální palpací (Statham 2022). Velmi dobrou terapií je aplikace luteolytik (Burdych et al. 2021).

#### **3.4.1.2. Ovariální cysty**

Ovariální cysty jsou zásadní disfunkcí vaječnic a významnou příčinou reprodukčních problémů u dojeného skotu (Jeengar et al. 2014). Postihují především krávy v období vrcholící laktace (Coufalík 2013). Cysty se mohou vyskytovat jako jednotlivé či vícečetné struktury na jednom, nebo obou vaječnicích (Douthwaite & Dobson 2000).

Coufalík (2013) udává, že jde o struktury větší než 25 mm v průměru, působící více jak 10 dnů bez současné přítomnosti žlutého tělíska, avšak Douthwaite & Dobson (2000) říkají, že již dříve bylo zjištěno, že ne všechny cysty splňují daný průměr 25 mm a mohou být i menší, a ne vždy přetrvávají po dobu 10 dnů.

Výskyt tohoto onemocnění bývá v průměru kolem 15 % ze stavu dojníc, přičemž rozpětí se pohybuje od 9,5 % do 25 % (Bartolome et al. 2005). Avšak podle výzkumu Haddadi et al.

(2021) je pravděpodobnost výskytu mezi 16,3 až 30,3 % během prvních 9-10 týdnů po otelení dojníc.

S vysokým výskytem cystické degenerace vaječníků jsou spojeny faktory jako metabolické poruchy, stres, infekce dělohy a kulhání. Tento problém může být způsoben i genetickou predispozicí (Bartolome et al. 2005). Bylo také prokázáno, že i vyšší mléčná produkce dojníc je spojená se zvýšeným rizikem výskytu tohoto onemocnění (Haddadi et al. 2021).

Projevuje se nepravidelnými pohlavními cykly, nymfománií, či anestrem. Hlavní příčinou může být nedostatečné preovulační nebo nesprávně načasované uvolnění luteinizačního hormonu (Burdych et al. 2021).

U krav s experimentálně získanými, nebo přirozeně se vyskytujícími ovariálními cystami byla zaznamenána spontánní obnova, přičemž vyšší úroveň obnovy se prokázala spíše v časném období po porodu než v pozdním. Avšak i v době spontánního zotavení bez jakékoli léčby, může dojít k prodloužení intervalu od otelení do zabřeznutí a tím k výrazným ekonomickým ztrátám. Léčba se provádí nejčastěji podáním exogenních látek s aktivitou luteinizačního hormonu, čímž se stimuluje luteinizace vaječníků a ovulace zralých folikulů. Manuální prasknutí se nedoporučuje, z důvodu rizika krvácení a vzniku srůstů mezoovárií, což vede k ohrožení následné plodnosti samic (Bartolome et al. 2005).

### **3.4.2. Zánětlivé změny na pohlavních orgánech**

Zánět bývá nejčastěji vyvolán v reakci na poškození buněk infekcí, expozicí či poškozením cizorodými částicemi, nebo zvýšením buněčného stresu. Konečným cílem zánětlivé odpovědi je obnovení homeostázi postižené tkáně, a to buď její destrukcí, či jejím zhojením (Savant et al. 2018).

Zánětlivá onemocnění u skotu se mohou vyskytovat ve všech fázích reprodukčního cyklu, avšak nejčastěji se objevují v poporodním období (Drillich & Wagener 2018). To způsobuje zhoršení děložní funkce, která je ovlivněna bakteriální kontaminací děložního lumenu. Patogenní bakterie způsobují děložní onemocnění a ve většině případů i neplodnost skotu (Sheldon et al. 2006).

Není tedy potřeba zdůrazňovat, že zánětlivá onemocnění, jsou považovány za jedny z nejproblematictějších vzhledem k vysokým nákladům na léčbu, zejména pokud je doprovází vysoká prevalence mezi dojnicemi (Amin et al. 2021).

Chastant & Saint-Dizier (2019) tvrdí, že určitý stupeň a doba trvání zánětu, může mít i pozitivní dopad na vyčištění organismu zvířete, jako například v době ovulace, vývoji žlutého tělíska, luteolýzi či po inseminaci nebo porodu, avšak ve chvíli přesahující fyziologické normy má naopak negativní dopad na zdraví zvířete. Za fyziologické období uvádějí tito autoři prvních 5 až 6 týdnů po otelení dojnice, kdy kráva danou zánětlivou reakci vytvoří v závislosti na zvýšené bakteriální invazi v děložní dutině. S tímto tvrzením se shoduje i Singh (2020b), potvrzující výše zmíněnou dobu fyziologického trvání zánětu, avšak dodává, že u 10-17 % dojníc daná infekce přetrvává a způsobuje pozdější onemocnění.

Burdych et al. (2021) říkají, že zásadní příčinou jejich vzniku je nedodržení hygienických zásad při inseminaci, v průběhu porodu a v poporodním období. Může tak dojít k zanesení nejrůznějších mikroorganismů do porodních cest, která následně vyvolávají

zánětlivá onemocnění. Dodržováním správné hygieny můžeme tedy tomuto riziku předejít. V případě projevu zánětu je třeba zavolat veterinárního lékaře.

#### **3.4.2.1. Metritida**

Metritida neboli zánět dělohy je zánětlivé onemocnění (Burdych et al. 2021) způsobené nespecifickou infekcí dělohy patogenními bakteriemi, a to buď v průběhu porodu, nebo v průběhu poporodního období důsledkem oslabení přirozených imunitních mechanismů (Hofírek et al. 2009). Sheldon et al. (2008) udávají, že se mezi savci turů, a zejména u mléčného skotu chovaného v intenzivních systémech, běžně vyskytují mikrobiální kontaminace dělohy, kdy v prvních dvou týdnech po otelení má 80-100 % zvířat v děložním lumenu bakterie.

Existují i predispozice pro výskyt tohoto onemocnění a to u dojnic s obtížnými porody, při porodu mrtvě narozených mláďat, nebo při narození dvojčat. Dále může jít o metabolické poruchy či větší hodnoty tělesné kondice krav během porodu (Risco & Melendez 2021). Toto onemocnění je běžnější u prvotek, z důvodu ztíženého porodu, ve srovnání se zkušenými plemenicemi (Hofírek et al. 2009).

Onemocnění se vyznačuje abnormálním výtokem z dělohy, vodnatého červenohnědého až hlenohnisavého charakteru a o zápachu různé intenzity (Risco & Melendez 2021). Na pokročilý zánět s celkovými komplikacemi pak může poukazovat výskyt nechutenství, malátnosti, dehydratace a u dojných plemen i snížení užitkovosti (Hofírek et al. 2009).

Onemocnění se běžně léčí antibiotiky nebo hormony, ať už v kombinaci či samostatně. Antibiotika se mohou podávat systémově či nitroděložně. Nejvhodněji vybraná léčba by měla odstranit škodlivou bakteriální flóru z dělohy bez jejího poškození, nebo narušení přirozených obranných mechanismů. Jako prevence proti vzniku metritidy lze doporučit správnou výživu během březosti, hygienické podmínky při telení či okamžitou veterinární asistenci během komplikovaného porodu (Deori & Phookan 2015).

#### **3.4.2.2. Pyometra**

Pyometru můžeme definovat jako stav nahromadění hnisu v děloze za současné přítomnosti žlutého tělíska na vaječnicích. Postižené krávy neprojevují známky onemocnění, ale může se u nich vyskytnout období bez říje. Toto období může být jednoduše považováno za období březosti, kdy děloha plemence bude výrazně zvětšena (Varra 2010).

Diagnostika tohoto onemocnění pomocí transrektální sonografie je založena na přítomnosti většího množství výše zmíněného hnisu bez přítomnosti plodu a kotyledonů, nebo plodové vody (Sharma et al. 2018). U většiny krav dochází k běžnému procesu uzavření děložního krčku, avšak v několika málo případech nedojde k jeho úplnému zavření, a proto můžeme pozorovat hnisavý výtok z pochvy, když kráva leží, močí či kálí (Amin et al. 2021).

Léčba se provádí aplikací hormonu zvaného prostaglandin F<sub>2α</sub> podporující luteolýzu, otevřením děložního krčku a výplachem. To plemenci umožní uvolnit se a vypudit nashromážděný hnis ven. (Varra 2010; Burdych et al. 2021). Při aplikaci prostaglandinu F<sub>2α</sub> si musíme být naprosto jisti, že plemence není březí, jelikož by jeho působení mělo v tomto případě za následek potrat (Varra 2010).

### **3.4.2.3. Záněty pochvy, vejcovodů a vaječnicků**

Záněty těchto pohlavních orgánů jsou méně významné, a to z důvodu nižší frekvence jejich výskytu, menšího rizika následné neplodnosti či problému s omezenou diagnostikou (Hofírek et al. 2009). S tímto tvrzením nesouhlasí spousta výzkumů. Například Wagener et al. (2017) a Mokhtar (2015) říkají, že právě zánět vejcovodu a vaječnicků, může být příčinou následné neplodnosti zvířat.

#### **3.4.2.3.1. Zánět pochvy**

U dospělých krav může docházet k výskytu vaginitidy neboli zánětu pochvy, důsledkem infekce z prostředí (Burdych et al. 2021), kdy může doprovázet zánět dělohy, či se může vyskytovat i samostatně a může být primárním zdrojem infekce v pohlavním traktu (Hofírek et al. 2009).

Poševní sliznice je edematická, překrvená a při podráždění může docházet i ke krvácení (Hofírek et al. 2009). Prevence spočívá v dodržování řádné hygieny (Burdych et al. 2021).

#### **3.4.2.3.2. Zánět vejcovodu**

Jelikož je vejcovod definován jako místo transportu oocytů a spermií a jako místo oplodnění, může mít vznik jeho zánětu negativní dopad na plodnost samic s následnou neplodností (Owhor et al. 2019). Postižení vejcovodu má za následek postižení lumenu, což přímo brání procesu oplodnění, nebo pro proces vytváří nepříznivé prostředí. Jednostranné i oboustranné postižení může mít pak za následek již zmíněnou neplodnost jedince (Gautam et al. 2021).

Zde může být predispozicí pro vznik jak aplikace velkého objemu dráždivého roztoku do dělohy, tak i rozšíření zánětu z dělohy (Hofírek et al. 2009), kdy se daná infekce z dělohy rozšiřuje až do horní části pohlavního traktu, tím pádem do vejcovodu (Owhor et al. 2019).

Zánět může být akutní či chronický (Hofírek et al. 2009).

#### **3.4.2.3.3. Zánět vaječnicků**

U skotu existuje velmi úzký vztah mezi utero-ovariální žílou a ovariální tepnou, který umožňuje rychlejší prostup prostaglandinů produkovaných dělohou do vaječnicků za účelem zániku žlutého tělíska. Stejným systémem, se ale do vaječnicků mohou dostat bakteriální či jiné zánětlivé produkty z dělohy a způsobit tak následnou infekci (Cheong et al. 2017).

Zánět vaječnicků může postihnou jak oba vaječníky, tak pouze jeden z nich (Hofírek et al. 2009).

Zánět hraje důležitou roli při vzniku a rozvoji mnoha typů rakovin jako je epiteliální karcinom vaječnicků (EOC) či serózní karcinom vaječnicků vysokého stupně (HGSC). V místě vzniku zánětu jsou epiteliální buňky vystaveny zvýšené hladině zánětlivých mediátorů, jako mohou být reaktivní formy kyslíku, cytokiny, prostaglandiny či růstové faktory. Tyto mediátory přispívají ke zvýšenému dělení buněk a genetickým a epigenetickým změnám. Dané změny poté podporují nadměrnou buněčnou proliferaci, zvýšené přežívání, maligní transformaci a následný rozvoj rakoviny (Savant et al. 2018).

### **3.4.3. Infekční onemocnění skotu**

Infekční onemocnění skotu, ať už virového či bakteriálního původu, mohou mít významně negativní dopad na reprodukční výkon, jak u stád mléčného, tak i masného skotu. Následky infekce sahají od propuknutí potratů, které mohou ovlivnit většinu březího stáda, až po poruchy zabřeznutí nebo úmrtí embrya, která mohou zůstat nepovšimnuta a nediodagnostikována (Newcomer & Givens 2016).

#### **3.4.3.1. Infekční bovinní rhinotracheitis (IBR)**

Infekční bovinní rhinotracheitis je celosvětově rozšířené herpesvirové onemocnění, způsobeno herpesvirem BoHV-1 (Nettleton & Russell 2017), které bývá nejčastěji spojováno s infekcí respiračního traktu, často ale může být i příčinou infekcí genitálního aparátu, způsobující vulvovaginitidy či aborty (Hofírek et al. 2009).

Latentně infikovaní jedinci jsou potencionálním zdrojem tohoto onemocnění, a tak by měli být vždy hlídáni, ačkoliv některé typy vakcín mohou významně potlačit množství uvolňovaného viru na zdravé jedince (Iscaro et al. 2021).

Jedním ze základních znaků onemocnění, je jeho široká variabilita způsobující infekce a to od závažných a smrtelných, po mírné až dokonce subklinické (Nettleton & Russell 2017).

V České republice došlo k zavedení programu na kontrolu IBR v roce 2005. V roce 2006 začalo jeho působení na celém území pro všechny chovatele skotu, schválen byl v roce 2008 a ukončen v roce 2016, kdy většina hospodářství nediodagnostikovala ve stádě jedince pozitivní na IBR onemocnění. Eradikační opatření probíhala i nadále do chvíle, než byli veškerý jedinci IBR onemocnění prostý. V roce 2020 jsme požádali Evropskou komisi o udělení statusu, jakožto země nákazy prosté (Iscaro et al. 2021).

#### **3.4.3.2. Bovinní virová diarea (BVD)**

Bovinní virová diarea je virové onemocnění skotu a dalších přežvýkavců, způsobené BVD virem (The Cattle Site 2022). Virus je schopen prostupovat placentou infikovaných březích plemenic, čímž podle probíhajícího stádia gravidity poškozují vyvíjející se plod a vyvolává tak poruchy reprodukce. V časných fázích gravidity způsobuje resorpci embryí, zatímco v pozdní fázi způsobuje zmetání (Hofírek et al. 2009).

Inkubační doba viru se pohybuje v rozmezí 4-14 dnů, kdy se první klinické příznaky projevují zvýšenou teplotou, výtokem z nosu a očí, zrychleným dýcháním a velmi často i průjmami (Hofírek et al. 2009). U dospělých jedinců mohou být klinické znaky lehce variabilní, kdy se akutní infekce projevuje apatií, horečkami, nebo sníženou produkcí mléka (The Cattle Site 2022).

Primárním rezervoárem pro BVD virus, jsou perzistentně infikovaní jedinci. Pokud došlo k nedávnému výskytu perzistentně infikovaných telat, nebo pokud se taková telata již dlouhodobě ve stádě vyskytují, potom by měla být všechna společně se všemi jalovicemi, býky a nezabřezlými plemenicemi bez telat testována na perzistentně infikovaný status. Pozitivní jedinci by měli být následně ze stáda vyřazeni, ještě před začátkem plemenitby (Larson et al. 2004).

### 3.4.3.3. Brucelóza

Brucelóza je souhrnné označení pro infekční proces vyvolaný bakteriemi rodu *Brucella* (Hofírek et al. 2009). Skot, ovce a kozy bývají nakaženy druhem *Brucella abortus* a *Brucella melitensis* (Ducrotoy et al. 2018). Bakterie rodu *Brucella* se vyznačují výraznou afinitou k pohlavním orgánům, především k březí děloze, a proto bývá nejobjektivnějším klinickým příznakem u březích samic zmetání (Hofírek et al. 2009).

K přenosu může dojít například potřísněním kožní oděrky či oční spojivky exkrety, nebo tělními tekutinami kontaminovaných zvířat (Mand'áková 2019).

Inkubační doba může trvat měsíce až roky, kdy se onemocnění vyznačuje dlouhodobým, často skrytým průběhem. Při výskytu onemocnění bývá prognóza velmi nepříznivá, jelikož chovy s klinickým výskytem jsou likvidovány. V České republice bylo dané onemocnění eradikováno v roce 1964, proto se u nás vakcinace nadále neprovádí. Přesto je důležité kontrolovat přesuny a nákupy zvířat z území, která prosté nákazy ještě nejsou (Hofírek et al. 2009).

### 3.4.4. Morfologické anomálie pohlavního aparátu

Frekvence výskytu morfologických anomálií je u našeho skotu velmi nízká (Jagoš et al. 1985), a tak nepatří k nejvýznamnějším poruchám plodnosti (Hofírek et al. 2009).

Jagoš et al. (1985) zastávají názor, že morfologické anomálie vznikají na dědičném základě a je tak nutné zajistit včasné vyřazení nositelů takových vloh pomocí kontroly dědičnosti zdraví a plodnosti.

Hofírek et al. (2009), se přiklání k opačnému názoru, že se častěji vyskytují morfologické anomálie získané v průběhu postnatálního života, důsledkem poranění či zánětů.

#### 3.4.4.1. Vrozené anomálie

Vrozené anomálie jsou důsledkem prenatalního vývoje projevující se až po narození mláděte, ovlivňující jeho vývoj a v některých případech i přežití. Vrozené anomálie zahrnují široký soubor poruch struktur pohlavních orgánů a s tím související poruchy jejich správného fungování. Příčiny jejich výskytu jsou velmi rozmanité, u některých ještě nedošlo k určení etiologické příčiny (DeSilva et al. 2016).

Nejčastěji dochází k jejich zjištění po odporažení vyřazených jalovic z důvodů přetrvávajícího anestrů, nebo přebíhání. Výskyt vrozených anomálií je již vzácný důvodem dlouhodobé cílené negativní selekce. Výjimku však tvoří freemartinismus, který je relativně častý a běžně diagnostikovatelný za života zvířete (Hofírek et al. 2009).

##### 3.4.4.1.1. Freemartinismus

Jedná se o fenomén vyskytující se u různopohlavní gravidity dvojčat, kdy jedním z plodů je samice a druhým samec. V případě freemartinismu dochází k předčasné anastomóze mezi placentárními oběhovými systémy zmíněných dvojčat, kdy samčí pohlavní hormony putují přes placentu k samičímu plodu a narušují tak přirozenou sexuální diferenciaci, zatímco u samců je tento efekt spojení nepatrný. U skotu se toto onemocnění vyskytuje v 90-97 %

víceplodové březosti (Esteves et al. 2012). Mezi hlavní hormony, brzdící vývoj samičího reprodukčního ústrojí, patří Anti-mülleriánský hormon, nazývaný také jako Mülleriánský inhibiční hormon, produkovaný Sertoliho buňkami ve varlatech samců (Otieno 2022).

U dospívajících jaloviček tímto dochází k tzv. maskulinizaci. Jalovice mají malou vulvu, pochva samice není vyvinuta, a proto je vaginální vyšetření nemožné. Vaječníky u této vady nejsou vyvinuty vůbec, nebo jsou malé, popřípadě mají charakter ovotestis (Jagoš et al. 1985). Samice je jinými slovy až z 90 % neplodná (Burdych et al. 2021).

Freemartinismus není geneticky přenosný, samice tento znak nemohou předat svým potomkům, jelikož nejsou schopné úspěšné březosti (Otieno 2022).

Hofírek et al. (2009) říká, že stupeň maskulinizace je především dán termínem vytvoření výše zmíněných anastomóz kdy k narušení vývoje pohlaví může dojít do 3.-4. měsíce březosti. Poté je již samičí pohlaví dostatečně diferencováno natolik, aby nemohlo dojít k žádné změně.

Předběžná diagnostika freemartinismu z důvodu snížení ekonomických ztrát, je založena na klinickém vyšetření reprodukčních cest u jalovic a na informacích o počtu narozených telat a jejich pohlaví. Využívá se genetické diagnózy, jejíž cílem je zjištění přítomnosti dvou linií krevních buněk, lišící se komplementem pohlavních chromozomů: XX a XY, pomocí několika cytogenetických a molekulárních technik. Přítomnost obou krevních linií se nazývá jako leukocytární chimérismus. Tato technika je avšak časově velmi náročná, a tak se hledají spolehlivější a rychlejší způsoby (Szczerbal et al. 2019).

V některých případech nemusí být znaky freemartinismu u samice příliš patrné z důvodu brzkého potratu samčího dvojčete v raném stádiu březosti. Za těchto okolností můžeme provést výše zmíněný krevní test na určení přítomnosti samčího chromozomu Y v krvi samice (Otieno 2022).

#### **3.4.4.1.2. Nemoc bílých jalovic**

Jedinci s tímto onemocněním vykazují usazení sekretu v místě děložního čípku, vaginy či děložního těla. Výzkumy provedené v souvislosti s tímto postižením potvrdili, že se jedná o vadu genetického charakteru (Kozicki et al. 2004).

Nemoc bílých jalovic je u našeho skotu vcelku neznámá. Charakterizuje se různým stupněm dysplazie až aplazie vývodných cest. Terapie se neprovádí, postižené jalovice jsou automaticky vyřazeny z chovu (Jagoš et al. 1985).

#### **3.4.4.2. Získané anomálie**

##### **3.4.4.2.1. Urovagina**

Urovagina je stav vyskytující se především u starých krav spojený s uvolněním poševní stěny v důsledku nadměrné dilatace pochvy a ochabnutí jejího fixačního aparátu (Hofírek et al. 2009). Urovagina by se dala definovat jako stav hromadění moči v přední části pochvy skotu. Její přítomnost může vést ke vzniku různých typů děložních infekcí, které následně mohou způsobit tzv. syndrom opakované plemenitby. Zjednodušeně by se tento jev dal popsat jako neplodnost dojnic (Jahromi et al. 2021). Syndrom je definován jako neschopnost zabřeznutí po třech, či více neúspěšných inseminacích (Grand Master 2022), aniž by zvíře projevovalo jakékoliv klinické příznaky onemocnění. Dojnice vykazuje normální délku říjového cyklu,

nejsou zjistitelné žádné hmatatelné abnormality v reprodukčním traktu, či nepozorujeme změny ve vaginálním výtoku (Singh 2019). S posledním tvrzením se neshoduje zjištění od Zobel et al. (2012), kde říkají že u krav s výskytem urovaginy často dochází k nadbytku tekutého vaginálního obsahu s charakteristickým zápachem po amoniaku a charakteristickou žlutou barvou.

Není známo, jaký rozsah hromadění moči negativně ovlivňuje reprodukční užitkovost, nebo zda je nutné všechny její případy léčit. Dále nejsou plně známy příčiny vzniku tohoto reprodukčního onemocnění, ačkoliv jedním z nich může být roztažení závěsného aparátu pohlavního ústrojí v důsledku příliš pravidelné březosti (Gautam & Nakao 2009).

Prado et al. (2016) říkají že u skotu se tento problém nevyskytuje tak často, jako u jiných druhů hospodářských zvířat. Důvodem může být, že většinou když se dojnice stane neplodnou, bývá z chovu vyřazena, aniž by proběhla řádná kontrola příčiny jejího vyřazení. Když už se problém vyskytne a diagnostikuje, lze ho vyřešit operací rozšířením močové trubice.

### **3.4.5. Poporodní komplikace**

#### **3.4.5.1. Zadržené lůžko**

Placenta neboli lůžko, je poměrně velký orgán nacházející se uvnitř dělohy zvířete po celou dobu březosti. Spojení mezi placentou a plodem zajišťuje pupeční šňůra, přes kterou je k plodu od matky dováděna krev společně s filtrovaným kyslíkem, glukózou a dalšími vitaminy (Lakhani 2021).

Aby kráva mohla znovu zabřeznout, musí dojít k následným fyziologickým dějům, jako je děložní involuce, regenerace endometria, odstranění bakteriálního znečištění dělohy a obnovení cyklické aktivity vaječnicků. Prvotním podnětem k těmto dějům je vypuzení plodu se souvisejícími blánami a tekutinami při otelení (Sheldon et al. 2008).

Za fyziologického stavu dochází k odloučení placenty po porodu do 8-12 hodin. Za zadržené lůžko se tedy považuje stav, kdy se placenta neodloučí do 24 hodin po porodu. Jedná se o imunitní problém, jelikož zadržené lůžko může způsobit vznik zánětu dělohy (Burdych et al. 2021), spojený s následnou neplodností, pokud se neléčí neprodleně a adekvátně (Raheem et al. 2016). Mimoto, se může krev uvnitř těla zvířete otrávit krví z placenty, což může mít za následek až smrt (Lakhani 2021).

U dojných plemen je stav zadržného lůžka, neboli placenty, příčinou vážných ekonomických ztrát pro chovatele, jelikož snižuje produkci způsobením vzniku infekce a onemocnění. Mléko krav se stavem zadržné placenty je nevhodné k lidské spotřebě a nesmí být prodáváno (Tagesu & Ahmed 2017). Hlavním důvodem je, že dojnice se stavem zadržné placenty mají vyšší predispozice pro následný výskyt např. metabolických onemocnění, mastitid či metritid (Gilbert 2016), přičemž zejména mastitidy vedou k negativním změnám ve složení mléka, jako může být snížení obsahu tuku, kaseinových bílkovin či vápníku, za současného zvýšení syrovátkových bílkovin, sodíku a chloru. Mimo jiné dochází v takovém mléce ke zvýšené aktivitě enzymů, jako jsou lipázy, proteázy či peroxidy, jež mohou negativně ovlivňovat technologické vlastnosti mléka (Jóźwik et al. 2012).



Mezi řadu rizikových faktorů zadržené placenty patří například porod mrtvého plodu, dystokie, potrat, narození dvojčat, císařský řez, zkrácení doby gravidity či jiná infekční onemocnění a samotný imunitní systém matky (Tagesu & Ahmed 2017).

### **3.4.5.2. Vchlípení a výhřez dělohy**

Jedná se o stav, vyskytující se výhradně sporadicky, ale život ohrožující. Nastává nejčastěji do 24 hodin po otelení (Burdych et al. 2021). Velmi málo, ale příležitostně se může stav vyskytnout až několik dní po otelení, kdy je jeho řešení v podobě navrácení dělohy do původního stavu zkomplikováno částečným uzavřením děložního krčku (Miesner & Anderson 2008).

Výhřez (prolaps) může být způsoben řadou predispozičních faktorů, mezi které spadá hypokalcémie, nadměrná velikost plodu, zadržené plodové obaly, chronické onemocnění či paréza (Ibrahim 2017).

Stav začíná vchlípením dělohy, kdy se přední část děložního rohu, původně březího, začne vtlačovat do děložní dutiny (Burdych et al. 2021).

Může však dojít i ke stavu, za kterého se vychýlí jedna, nebo více částí pánevní struktury, jakožto močový měchýř, vagina nebo již zmíněná děloha z fyziologicky anatomické polohy a postupují vaginálním otvorem ven. Vaginální a děložní vchlípení a výhřezy jsou pozorovány nejčastěji (Singh 2020a).

Klinické příznaky výhřezu dělohy jsou dramatické a zřejmé. V období bezprostředně po prolapsu se tkáň jeví téměř normální, ale během několika hodin se zvětšuje a edematózní. Někteří jedinci se mohou jevit jinak zdravý, ačkoli mnoho z nich bude vykazovat různé příznaky hypokalcémie (Potter 2008). U některých jedinců se může sekundárně objevit tzv. hypovolemický šok, v důsledku vnitřní ztráty krve, poranění prolabovaného (vyhřeznutého) orgánu či zaškrcení (inkarceraci) břišních orgánů (Ibrahim 2017).

Ve většině případů léčba spočívá v zpátečním přetočení a navrácení dělohy do dutiny pánevní. Konkrétní používané léky u zákroku závisí na výběru veterinárního lékaře, avšak nejčastěji se používá oxytocin, antibiotika a protizánětlivé léky (Strycharczyk 2019). Prolaps dělohy je považován za naléhavou veterinární situaci, kdy bez řádné léčby zvíře pravděpodobně uhynie (Ibrahim 2017).

### **3.4.5.3. Poporodní paréza**

Onemocnění poporodní parézy, či mléčné horečky, bylo poprvé popsáno v roce 1793 a stále je jedním z nejvýznamnějších onemocnění metabolismu minerálů u dojnic v tranzitním období od zaprahnutí do laktace (Šichtář 2021).

Poporodní paréza neboli mléčná horečka, je metabolické onemocnění, vyskytující se nejčastěji pokud vrchol produkce přesáhne kapacitu rezerv zvířete udržet určitou metabolickou potřebu ve fyziologických koncentracích (Mann et al. 2019). Jinými slovy podle Younan (2013) je poporodní paréza způsobena nízkou hladinou vápníku v těle, důsledkem náhlého začátku laktace po porodu.

Pokud k ulehnutí dochází těsně po porodu, měli bychom nejprve vyloučit či potvrdit poškození pohybového aparátu, mastitidu či rupturu dělohy, a teprve poté můžeme pracovat s faktem, že se jedná o porodní parézu (Veselý 2008).

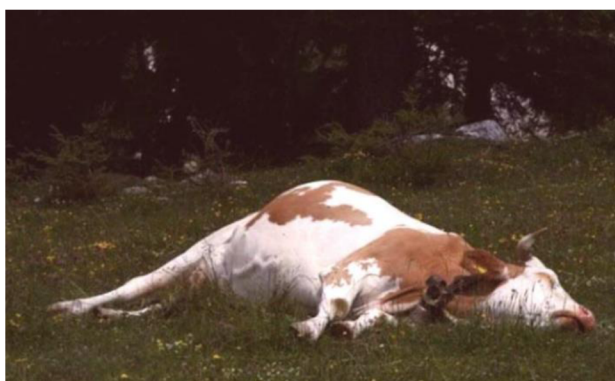
Nejčastěji se vyskytuje u krav, co jsou na třetí laktaci a výš. U jalovic je toto onemocnění velmi vzácné (Younan 2013).

Subklinická mléčná horečka, neboli nedostatek vápníku v krvi, bez zjevných klinických příznaků, se vyskytuje až třikrát častěji než klinická mléčná horečka. Až 30 % krav bezprostředně po otelení trpí již zmíněnou subklinickou mléčnou horečkou (Šichtář 2021).

Veselý (2008) charakterizuje typickou polohu během tohoto onemocnění tak, že na počátku problému kráva leží na hrudi s podloženými hrudními končetinami a hlavou nataženou dopředu a opřenou o zem. V pozdějších fázích se může poloha projevovat stočenou hlavou na hrudník (Obrázek 2), či krávou ležící na boku s končetinami odtaženými od těla. Oční víčka jsou zavřená, rohovka suchá a na dotek necitlivá. (Obrázek 3)



Obrázek 2: Dojnice v poloze typické pro poporodní parézu (Garden 2020)



Obrázek 3: Dojnice v pozdějším stádium poporodní parézy (Agrolib.rs 2019)

Diagnóza se stanovuje na základě typických klinických příznaků, jako je nechutenství, slabost, potácivá chůze, celková skleslost či apatie a jejich souvislosti s porodem. Pro její upřesnění můžeme stanovit koncentraci vápníku, fosforu a hořčíku v krvi zvířete (Veselý 2008).

Pokud zvíře ulehne a nemůže se postavit, mělo by dojít k okamžitému podání intravenózní infuze vápníku rukou veterinárního lékaře. Onemocnění zhoršuje nástup laktace dojníc a má tím pádem významný dopad na produkci mléka a výrazné ekonomické ztráty (Šichtář 2021).

### **3.5. Mléčná produkce**

Produkce mléka je komplexní užitkovou vlastností samic savců, související s reprodukcí druhu. Je obzvláště podmíněna činností celého organismu, ne pouze vemene, a to zejména oběhového a dýchacího aparátu, metabolismem živin a neurohumorálním systémem (Majzlík et al. 2012).

Produktivní období dojnice, lze definovat jako dobu od prvního otelení do jejího úhynu. Během tohoto období dojnice stráví přibližně 80-90 % času mléčnou produkcí, a zbývající čas stráví v období stání na sucho a přípravou na porod. Plemenice která je schopna pravidelného zabřezávání a vysoké mléčné produkce má snížené riziko vyřazení z chovu. Toto riziko je především ovlivněno zdravotními problémy v období telení a neschopností nového zabřeznutí (Vries & Marcondess 2020).

Z ekonomického hlediska, je nejdůležitějším ekonomickým faktorem množství vyprodukovaného mléka (Tančin et al. 2020).

Mimoto, mléčná produkce dojených farem hraje důležitou roli, a to z následujících důvodů: jako poskytování možnosti zaměstnání určitým skupinám obyvatelstva, nebo zajištění lidské výživy (Özsayin 2017).

#### **3.5.1. Vlivy působící na mléčnou produkci**

Produkce kravského mléka je ovlivněna sérií faktorů, a to faktory ovlivňující individuální produkci a faktory ovlivňující konečnou produkci. Jelikož se daná produkce liší individualitou jedince, tudíž dojnice od dojnice, můžeme dané faktory rozdělit do dvou skupin, a to na faktory mající přímý důsledek a faktory mající nepřímý důsledek na produkci (Bidireac et al. 2014).

Všechny tyto faktory by měli být řádně zkoumány a kontrolovány z důvodu působení na složení mléka. Některé z těchto faktorů se mohou zdát relativně bezvýznamné, avšak mohou být příčinou mnohých změn (Schwendel et al. 2015).

Mléčná produkce jedince závisí na jednu stranu na genetickém potenciálu a individuálním vývoji, již ovlivňují tzv. produktivní kapacitu, a na druhou stranu na prostředí a zatížení krav, což může danou produktivní kapacitu přeměnit ve skutečnost, či nikoliv. Z tohoto důvodu je tedy mléčná produkce dojnic závislá, jak na dědičnosti, tak na prostředí, jež mohou podpořit genetický předpoklad pro produkci, nebo mu bránit (Bidireac et al. 2014).

##### **3.5.1.1. Vnitřní vlivy**

###### **3.5.1.1.1. Genotyp zvířete a plemenná hodnota**

Genetické založení zvířete hraje v mléčné produkci důležitou roli v podobě složení a zpeněžitelnosti získaného mléka (Kiplagat et al. 2012). Genotyp zvířete udává konkrétní struktura genů v genetické informaci, kdy mléčná užitkovost je podmíněna účinkem velkého počtu polygenů neboli genů s malým účinkem, jejichž působnost se následně sčítá (Macháček & Zapletal 2015).

Důležitou částí genotypu, ovlivňující dědičné podmíněné předpoklady pro mléčnou užitkovost je vlastní plemenná příslušnost jedince a s ní související užitkový typ (Macháček & Zapletal 2015). Plemeno je podle Palii et al. (2021) jedním z hlavních faktorů zvyšování

efektivitu mléčné produkce. Do značné míry určuje jak úroveň produkce mléka, tak i jeho kvalitu. Například Sáenz (2021) udává, že nejlepším světovým plemenem v mléčné produkci je holštýnský skot, s užitkovostí 10 000 až 12 000 litrů mléka za laktaci. Dalším příkladem je plemeno jersey s nádojem až 7 000 litrů mléka za laktaci. Oproti holštýnskému skotu je to výrazně menší množství, avšak jejich mléko naopak obsahuje větší množství tuků a bílkovin. Tučnější mléko je vynikající zdroj například pro výrobu sýrů. Dalo by se říci, že jistým „přechodem“ mezi holštýnským skotem a plemenem jersey, je plemeno brown swiss, s užitkovostí 6 000 až 9 000 litrů mléka za laktaci a s větším obsahem tuku a bílkovin, podobně jako u plemene jersey.

Následným vnitřním vlivem v mléčné užitkovosti je plemenná hodnota, ovlivňující doživost a obsah mléčných složek v mléku dojníc. V dnešní době zjišťujeme plemennou hodnotu pro kg mléka, kg bílkovin, kg tuku a % bílkovin i % tuku. Zmíněné složky bývají ovlivňovány i vlastní individualitou dojnice (Macháček & Zapletal 2015).

Plemennou hodnotu můžeme přesně odhadnout pomocí vhodných selekčních metod a zohledněním různých negenetických faktorů ovlivňující mléčnou produkci dojníc (Anggraeni 2012).

#### **3.5.1.1.2. Zdravotní stav**

S nárůstem užitkovosti jsou dojnice čím dál tím víc vystavovány většímu tlaku na svůj imunitní systém. Přitom právě udržení dobrého zdravotního stavu společně s doživostí krav a dobrou úrovní managementu, je hlavním předpokladem pro dosažení celoživotní efektivity dojníc (Urbánek & Válek 2021).

Vynikající zdravotní stav dojnice, je zásadní podmínkou pro realizaci mléčné produkce (Macháček & Zapletal 2015), kdy základem programů pro kontrolu zdravotního stavu zvířat, čili výskytu různých onemocnění, je znalost jejich frekvence výskytu a biologického působení na zvířata, jako zároveň informace o účinnosti tlumících postupů (Dinsmore 2022).

Důležitou roli v mléčné produkci po ekonomické stránce nehraje jen výkupní cena mléka a náklady s tím spojené, ale především dobrá péče o jalovice a březí dojnice a s tím spojený správný zdravotní stav a bezproblémový stav vemene, kdy během odchovu jalovic a období stání na sucho u březích jedinců může mnoho faktorů, toto zdravotní hledisko ovlivnit (Tančin et al. 2018). Pro zachování zdravého vemene je důležité podpoření jeho přirozených obranných bariér, kdy se především jedná o struky, jejich svěrače a strukové kanálky. Pro dosažení zdravé mléčné žlázy, nestačí mít dojící techniku „pouze“ v pořádku, ale je také důležité zaměřit se na její správné nastavení pro celé stádo (Urbánek & Válek 2021).

Produkce mléka u krav s klinickým onemocněním bývá výrazně snížena. Doba trvání akutního klinického onemocnění může být relativně krátká, avšak účinky jejího působení mohou přetrvávat po celou dobu laktace. Nejrizikovější pro výskyt mnoha onemocnění je raná laktace, kdy následkem zhoršení zdravotního stavu dochází ke snížení celkové doživosti. Ta je snížena poklesem nádoje dojnice v období vrcholu laktace.

V současné době dochází k optimalizaci produktivity stáda, či skupin, prostřednictvím omezení subklinických onemocnění, jako jsou ketóza, mastitida, acidóza, nebo laminitida, jež mají zásadní negativní vliv na mléčnou produkci (Dinsmore 2022).

Z reprodukčních onemocnění má největší dopad na následnou reprodukci zadržené lůžko, metritida či ovariální cysty. U krav se zadržanou placentou bylo zjištěno následné horší zabřezávání o 14 %, u krav s metritidou o 15 % a u jedinců s ovariálními cystami až o 21 %. A to oproti dojnícím u nichž se tyto reprodukční komplikace nevyskytovaly (Gröhn & Rajala-Schultz 2000). Fricke (2001) a Hossein-Zadeh (2013) dodávají, že zhoršenou reprodukci mohou způsobit ještě potraty, či narození mrtvého mláděte.

### **3.5.1.1.3. Věk a hmotnost**

Věk a hmotnost dojnice se dá vyjádřit mnoha způsoby, kdy jedním z nich je pořadí laktace, kdy s rostoucím věkem a hmotností, dochází i k dovršení vývoje a dosažení maximální kapacity nejen vemene, ale i velikosti vlastního zvířete. Maximální užitkovosti krávy dosahují mezi 3. a 4. laktací, tzv. v období tělesné dospělosti. Naopak nejnižší užitkovost je zaznamenána u prvotelek, tedy na 1. laktaci (Macháček & Zapletal 2015).

Je zřejmé, že pouze vizuální odhad tělesné hmotnosti může být velmi nespolehlivý, a proto ji lze měřit pomocí váhy či váhové pásky. Odchyly při opakovaném použití váhové pásky jednou osobou, nebo mezi různými osobami, jsou relativně nízké, takže tato metoda je platná i v případě více měření větším počtem lidí v průběhu času. Při použití váhy je důležité se ujistit, že zvíře stojí na rovné podlaze se vzpřímenou hlavou a nemá přebytečné nánosy nečistot mezi paznehty (Heinrichs & Jones 2022).

V chovech dojného skotu se tradičně používá hodnocení skóre tělesné kondice (BCS), kterým se dá například sledovat úbytek tělesné hmotnosti krav na počátku laktace a celého mezidobí (Poncheki et al. 2015). Toto skórové hodnocení se využívá k odhadu výšky podkožních tukových rezerv u dojníc a je vědci i chovateli považováno za důležitý faktor hodnocení chovu. Stupnice k hodnocení využívaná v jednotlivých zemích světa se liší, avšak nízká a vysoká hodnota zůstávají vždy totožné. Nízké hodnoty odpovídají vyhublosti zvířete, zatímco naopak vysoké hodnoty popisují obezitu (Roche et al. 2009).

Je tedy zásadní, abychom u dojníc udržovali optimální tělesnou kondici, jakožto jeden z předpokladů pro získání elitního stáda a tím kvalitnější a větší množství mléčné produkce, neboť dojnice, které jsou moc vyhublé či naopak obézní mohou poskytovat nižší dojivost, či naopak jejich mléko může obsahovat vyšší počet somatických buněk (Souissi & Bouraoui 2019).

Tradičně se pro posouzení BCS využívá vizuálního hodnocení personálem či pečovateli, kdy jeho přesnost závisí na vzdělávání a zkušenostech jednotlivých hodnotitelů. Avšak navzdory vzdělání a zkušenosti se mohou vyskytnout určité odchylky v míře shody mezi hodnocením, ať už u stejného zvířete v daný čas, či v kratším časovém rozmezí (Truman et al. 2022).

### **3.5.1.2. Vnější vlivy**

#### **3.5.1.2.1. Výživa**

Výživa krav je považována za nejdůležitější a nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí, determinující jak produkci mléka, tak plodnost i zdravotní stav jedince a je předpokladem realizace genetického potenciálu jedince i celého chovu (Illek 2020).

Výživa ovlivňuje jak výši mléčné produkce, tak i složení mléka. Abychom dosáhli požadované užitkovosti je zapotřebí krmnou dávku sestavit s ohledem na druh zvířete, fázi laktace, tělesný vývin a mnoho dalších faktorů (Macháček & Zapletal 2015).

Přes značné pokroky ve výživě se stále setkáváme s řadou nedostatků, vedoucích například k subklinickým onemocněním, způsobující pokles užitkovosti, změny ve skladbě mléka i poruchám plodnosti s následnými ekonomickými ztrátami (Illek 2020).

Z výživářského i ekonomického hlediska by se měli chovatelé zaměřit na přípravu kompletní krmné dávky pouze vysoké kvality, neboť nevyrovnaná krmná dávka je jedním ze stresorů v chovu dojníc. Chutnost konzervovaných krmiv a jejich dobrý příjem jsou zásadně ovlivňovány kvalitou fermentace. Pokud si zvíře musí kompenzovat energii z nekvalitních objemných krmiv, zvyšuje to jak ekonomické náklady na krmný den, tak i na produkci 1 kg mléka, ale může to i vést k dietetickým poruchám bachorového trávení (Doležal et al. 2022).

Před porodem se může příjem sušiny krmiva snížit až o 30 %. Pokud je v tomto období věnována kravám malá pozornost, může docházet ke klinickým poruchám, a po otelení se objevuje snížení mléčné užitkovosti až o 800 kg, což vede ke zvýšené brakaci krav (Ježková 2021).

#### **3.5.1.2.2. Úroveň odchovu**

Jalovičky budou vždycky představovat budoucnost farem s vysokoprodukčními dojnícemi, a proto dobrý systém jejich odchovu v době raného období života vytváří velmi důležitý základ pro budoucí produkci mléka a zdraví (Tančin et al. 2020).

Období mezi narozením dané jalovice a jejím prvním otelením je dlouhé a nákladné, vytvářející zpoždění v návratnosti investic do krmiva, práce a dalších úkonů, souvisejících s vývojem budoucích dojníc (Heinrichs & Jones 2022).

Tančin et al. (2020) podle svého výzkumu dospěli k závěru, že náklady na odchov jalovic mohou být v posledních letech zvýšené, než tomu bývalo dříve. Daná výše nákladů se však liší chov od chovu. Chovatelé mívají problém tyto náklady naplnit, neboť dochází k častým úsporám finančních prostředků, tak, aby poskytovali správné zdravotní požadavky pro budoucí produkci odchovaných prvotetek. Nejčastěji dochází k nakupování a tím pádem i ke krmení méně kvalitním krmivem. To může znamenat odchov slabších a nedostatečně vyvinutých jedinců, což se bude z dlouhodobého hlediska odrážet na ekonomických ztrátách v produkci mléka.

S tím se shodují i Macháček & Zapletal (2015), jež říkají, že výše zmíněná nedostatečná výživa, neumožní dostatečnou kompenzaci růstu v následných fázích odchovu a jalovice může zůstat zakrslá, s nedostatečně vyvinutým tělesným rámcem v dospělosti, velikostí vemene a s tím spojenou nízkou užitkovostí.

Důležité je i brát v ohledu fakt, že zvířata v odchovu, jsou ovlivňována velkou řadou faktorů, které následně ovlivní jejich produkci mléka na první a pravděpodobně i na dalších laktacích (Tančin et al. 2020). Hlavním cílem je však odchov dobře rostlé jalovice, schopné prvního otelení v řádném věku podle plemenné příslušnosti (Heinrichs & Jones 2022).

### 3.5.1.2.3. Technologický systém chovu

Technologický systém chovu je v úzkém vztahu s welfare zvířat. Jedinec ustájený v podmínkách, jež mu umožňují správný fyziologický vývoj orgánových soustav a duševní pohodu z hlediska etologického, má dobré předpoklady pro kvalitní a vysokou mléčnou produkci (Macháček & Zapletal 2015).

Zvířata mohou být často v prostředí farem vystavována nepříznivým vlivům, ovlivňující a vyvolávající stres. Nejzatíženější z kategorií v chovu skotu, bývají dojnice, z důvodu vysoce kladených podmínek, jak na reprodukci, tak i produkci (Ježková 2020).

Samice hospodářských zvířat jsou vystaveny široké škále stresorů, které mohou mít vliv na jejich reprodukční a mateřské schopnosti. Tyto schopnosti jsou ohroženy mechanismy působící na hypotalamus, hypofýzu, vaječníky a dělohu. Stresory mohou být buď krátkodobé nebo dlouhodobé, kdy různorodá stresová reakce daného jedince na konkrétní situaci, vyvolá různé endokrinní odezvy, které mohou buď snížit nebo zvýšit pravděpodobnost rozmnožování (Borell et al. 2007).

Stres se dá definovat jako neschopnost zvířete vyrovnat se s okolními podmínkami vnějšího prostředí. Důsledkem stresu může docházet ke snížení genetického potenciálu zvířat a to v podobě zhoršení užitkovosti, zhoršení plodnosti či omezené schopnosti odolávat různým chorobám (Dobson & Smith 2000).

#### 3.5.1.2.3.1. Tepelný stres

Tepelný stres zůstává jedním z nejdůležitějších faktorů omezujících produkci mléčného skotu. Významně ovlivňuje produktivitu, zdraví, reprodukci a celkovou pohodu dojnic. Z těchto problémů je nejvíce známo snížení dojivosti. Přestože se v chovech skotu široce používá snižování teploty pomocí stínění, ventilátorů a vody, ekonomické ztráty způsobené sníženou mléčnou užitkovostí dojnic v laktaci se stále nesnižují (Tao et al. 2020). Tepelný stres může snížit mléčnou produkci až o 25 % důsledkem sníženého příjmu krmiva dojnicemi (Chmelíková et al. 2022).

Důsledkem globálního oteplování se klimatické výkyvy teplot u farmových zvířat projevují ve formě tepelného stresu, který bude muset být mnohem více monitorován, a to i v podmínkách Střední Evropy. Vysoce produkční zvířata s venkovními systémy chovu, jakožto mléčná plemena skotu, jsou tímto problémem výrazně ovlivněna. Nicméně studie ukazují, že efektivnějším systémem chovu mléčných plemen je uzavřená stáj s možností regulací teplot. K odhadu stupně tepelného stresu ve stájích se využívají tzv. teplotně-vlhkostní indexy, měřící poměr teploty a vlhkosti vzduchu v daném prostředí (Zanon & Gauly 2022).

Tyto indexy ovšem nezahrnují sluneční záření a rychlost proudění větru, a proto mají omezení pro zjišťování tepelného stresu zvířat na pastvinách (Tao et al. 2020).

Výzkumy ukazují, že některá plemena skotu jsou na tepelný stres náchylnější než jiná, jako je tomu například u plemene jersey, které je více odolnější vůči tepelným výkyvům než například plemeno holštýnského skotu. Z toho důvodu by plemeno daných jedinců mělo být vzato v potaz, při vytváření tepelných podmínek kravína (Tančin et al. 2018).

Tančin et al. (2018) říkají, že během období stání na suchu vede tepelný stres ke zhoršení růstu mléčné žlázy, což negativně ovlivňuje následnou laktaci, avšak přímý efekt tepelného

stresu na kvalitu a složení mléka nebyl zaznamenán. To vylučuje, ale tvrzení Chmelíkové et al. (2022), kde říkají, že tepelný stres může v kravském mléce snížit procento tuku a proteinu, nebo naopak zvýšit počet somatických buněk, což snižuje jeho kvalitu a zvyšuje to pravděpodobnost výskytu mastitid. Procento laktózy se vlivem tepelného stresu nemění.

Tepelný stres může hrát i důležitou roli v reprodukci dojnic, kdy jeho vlivem dochází ke zhoršenému zrání dominantního folikulu, či dochází k zadržení placenty (Wrzecińska et al. 2021).

### **3.5.1.2.3.2. Hluk**

Intenzita zemědělské výroby v posledních letech způsobuje, že jsou zvířata vystavována nejrůznějším nepříznivým vlivům vyvolávající stres, kdy nejvyšší citlivost byla prokázána u zvířat chovaných v nejintenzivnějších systémech chovu a u zvířat vyšlechtěných k intenzivnímu jednostrannému využití. Hluk je tedy jedním ze stresorů, ovlivňující užitkovost a chování daných zvířat (Šístková et al. 2020).

Hluk na farmách bývá nejčastěji spojený s procesem dojení, důsledkem technologického vybavení dojírny a počtu dojených dojnic v jedné skupině (Ježková 2020), kdy samotná činnost dojícího zařízení, pracovní činnost personálu a jejich hlasové projevy, či životní projevy dojených zvířat způsobují hluk, který může vyvolávat stres a neklid (Šístková et al. 2020).

Skot dokáže tolerovat mírné hladiny hluku a snadno se přizpůsobí hladině intenzity 60 až 90 dB. Nad touto úrovní mohou být zvířata, již vážně postižena. Za stejných podmínek se mohou účinky hluku na různé produkční parametry skotu lišit, podle toho, zda jsou zvířata vystavena hluku trvale či přerušovaně (Esmail 2017). Tyto problémy by se daly vyřešit např. instalací protihlukových přepážek, či jinými pomocnými prostředky pod doporučením kvalifikovaného akustického specialisty (Ježková 2022).

Ke zvířeti bychom se tedy měli snažit přistupovat co nejklidněji, bez zbytečného hluku a fyzického násilí. Nejzásadnější pro proces uvolňování mléka je hormon oxytocin, jehož působení trvá 5 až 7 minut. Při nadměrné hlukové zátěži a tím způsobenému stresu, může být jeho uvolňování a tím i spuštění mléka negativně ovlivněno (Šefrová & Zink 2020).

Při vysoké intenzitě hluku dochází k zvýšenému počtu somatických buněk v mléce, což je odrazem poškození mlékovodné tkáně ve vemeni působením toxinů, či ztráty epitelových buněk. U jiných druhů zvířat bylo zjištěno zmenšení vaječnicků při vystavení hlukové zátěži nad 110 dB. Bylo také zaznamenáno zvýšené množství potratů, resorpce plodu či snížení jeho hmotnosti. Nadále se může snižovat průtok krve dělohou, výměna plynů anebo výměna odpadních produktů mezi plodem a matkou. Avšak aby se zjistilo, zda jde tyto následky očekávat i u krav chovaných v hlučném prostředí, bylo by za potřebí dalších výzkumů (Esmail 2017).

Hluk může mít i nepřímé účinky na změnu dynamiky populace stáda. To můžeme chápat jako narušení přirozeného chování zvířat například změnami v hledání potencionálních partnerů, páření či rodičovské péče o potomstvo. Toto však spíše platí, jedná-li se o chov masného skotu, jakožto ekologického systému chovu (Rabin et al. 2003; Brouček 2014).



### 3.6. Rentabilita

Plodnost krav a jalovic společně s dosahovanou užitkovostí a zdravotním stavem, spadá mezi významné faktory, podílející se na výrobních a ekonomických výsledcích v chovech skotu (Burdych et al. 2004).

Podle Martense (2016) mléčná produkce dojených plemen v posledních letech výrazně vzrostla, a to díky vylepšenému systému krmení, intenzivní veterinární péči a správnému managementu farem. Můžeme se tedy domnívat, že tímto směrem se produkce bude vyvíjet i do budoucna, kdy se mléčná produkce ve stádech dojeného skotu výrazně zvýší. Nicméně, stejně jako mléčná produkce, vzrostl i výskyt různých onemocnění, mající za následek předčasné vyřazení dojnic a s tím snížení dlouhodobé produktivity a ekonomických cen z hlediska produkce mléka. Výzkumy prokazují, že až 75 % dojnic trpí jedním onemocněním na každou laktaci.

V posledních čtyřech letech vystoupala celosvětová produkce mléka na více než 800 milionů tun. Navíc se stále rostoucí světovou populací můžeme předpokládat zvyšování poptávky po základních potravinách lidské výživy, kam mléko neodmyslitelně patří. Nejvíce je produkováno mléko kravské. Zemědělské podniky se zaměřením na produkci mléka kromě ekonomických ukazatelů, kladou důraz i na související produkční a reprodukční ukazatele, jako je roční dojivost, obsah tuku a bílkovin v mléce, počet somatických buněk v mléce, ukazatele reprodukce, nebo obměny stáda (Syrůček & Bartoň 2020). Nejvýznamnějším faktorem ovlivňující rentabilitu výroby mléka, je jeho vlastní cena. Její výši chovatel však ovlivnit nedokáže (Syrůček et al. 2021).

#### 3.6.1. Důvody brakace krav a ekonomické náklady chovu

Dlouhověkost krav je silně spojena se ziskem daného chovu. Rozhodnutí o vyřazení dojnice ze stáda je založeno čistě na ekonomických úvahách. Chovatelé očekávají větší zisky nahrazením dané plemence ve stádě, než jejím držením. V posledních letech se kladou stále větší nároky na péči o zdraví zvířat, aby se minimalizovalo jejich nechtěné vyřazení z důvodu zdravotních obtíží. Právě z důvodu zdravotních komplikací dochází k častému a nedobrovolnému odstranění krav z daného chovu (Beaudeau et al. 2000)

Nejrozšířenějšími důvody pro vyřazení dojnic z chovu jsou reprodukční onemocnění, zranění popřípadě s následným úmrtím jedince, nízká produkce a mastitida (Vries & Marcondes 2020). Dalším často se vyskytujícím problémem vyřazení mohou být metabolická onemocnění, či onemocnění končetin a paznehtů (Rilanto et al. 2020).

Špatná reprodukční výkonnost je jedním z nejčastějších důvodů vyřazení dojnic z chovu, s následným negativním dopadem na celkovou produkci (Hosseini-Zadeh 2013).

Všechna reprodukční onemocnění krav mají důsledek na prodloužení inseminačního intervalu, servisu periondy a mezidobí. Bylo například zjištěno, že prodloužení servisu periondy nad optimální hranici během jednoho až tří pohlavních cyklů má za následek roční ztráty v rozmezí 1 050 až 4 750 Kč, což činí 55 až 88 Kč na jeden prodloužený den a dojnici (Kvapilík et al. 2017).

Problémy se zabřeznutím dojnic nemusí vždycky nastat u jalovic, jež jsou inseminovány zcela prvně. Dojnice může být inseminována klidně několikrát, než dojde k daným problémům.

Některé výzkumy tvrdí, že problémy se zabřeznutím se častěji vyskytují u krav s větší mléčnou produkcí (Gröhn & Rajala-Schultz 2000).

Dalším důvodem častého vyřazování krav je nízká produkce mléka. Ta může souviset s reprodukčními onemocněními, ale i jinými problémy (Ahmadzadeh et al. 2009). Nejproblematictější onemocnění jsou endometritida a zánět vejcovodu, snižující jak již zmíněnou mléčnou produkci, tak i míru zabřeznutí u krav. V roce 2019 byly náklady na léčbu těchto dvou onemocnění odhadnuty na 33 283 600 000 Kč (Owhor et al. 2019). Mimoto může mléko získané od dojnic s endometritidou obsahovat až dvakrát vyšší celkovou bakteriální kontaminaci než mléko získané od zdravých jedinců (Filatova et al. 2021).

Nejznámějším onemocněním způsobujícím snížení mléčné užitkovosti skotu je mastitida, neboli zánět mléčné žlázy (Ahmadzadeh et al. 2009). Z orientačních kalkulací podle Kvapilíka et al. (2017) je zřejmé, že jeden výskyt klinické mastitidy může způsobit snížení dojivosti o 335 kg mléka. Průměrná ztráta na jedno klinické onemocnění mastitidou činí 9 090 Kč, zatímco subklinický průběh mastitidy způsobuje ztráty ve výši 3 800 Kč.

I když se na vyřazování, neboli brakaci krav z chovu, nahlíží jako na negativní záležitost, může mít i určité pozitivní dopady. Vyřazením jedinců s horší užitkovostí a reprodukci můžeme dosáhnout zvýšené produktivity chovu, neboť ponecháním si horších jedinců ve stádě dochází jak ke zvýšené a náročnější práci ošetřovatelů, ale i ke zvýšeným finančním nákladům na danou léčbu krav. Mimoto může dlouhé držení stejných jedinců ve stádě narušit jeho genetické zlepšování (Rilanto et al. 2020).

### **3.6.2. Rentabilita mléčné produkce v České republice v letech 2020 až 2022**

V zemědělských podnicích chovající dojnice je hlavní pozornost věnována ekonomice chovu. Ekonomické výsledky za rok 2020 byly výrazně ovlivněny sníženou cenou mléka, způsobenou vyšší nabídkou oproti poptávce a problematickým odbytem. Rok 2020 je také vnímán jako rok, kdy se celý svět potýkal s pandemií a řešil její následky. Čeští chovatelé se tak museli potýkat s růstem výdajů a to především za krmivo a pracovní náklady, kdy při poklesu výkupní ceny mléka, byla jeho výroba bez dotací ztrátová (Syrůček et al. 2021).

Výkupní ceny mléka se v roce 2020 pohybovaly kolem 8 Kč/litr. Přesněji řečeno, v lednu byla výkupní cena na 8,96 Kč/litr, v polovině roku, čili na přelomu června a července činila v průměru 8,21 Kč/litr a na konci prosince se pohybovala na 8,75 Kč/litr (Rajhelová 2021).

Abychom dosáhli dlouhodobého udržení stávajícího stavu dojnic a zabezpečili trvalou soběstačnost v ČR v mléčné produkci, je důležité dosáhnout přiměřeného zisku z prodeje mléka (Syrůček et al. 2021).

V roce 2021 byla většina oblastí národního hospodářství ovlivněna přetrvávající pandemií. I přesto se produkce mléka meziročně v ČR zvýšila o 1,3 % na 3,2 miliardy litrů, což představuje téměř 9 milionů litrů mléka každý den. Za rok 2021 dosáhly celkové náklady na krávu a rok 87 770 Kč, kdy se po odpočtu vedlejších výrobků celková výše nákladů snížila o 4,5 % na úroveň 83 779 Kč na krávu a rok. Tyto náklady při tržní produkci 8 898 litrů mléka na krávu a rok činí 9,42 Kč/litr prodaného mléka. Růst těchto nákladů je dán jak růstem cenové hladiny vstupů, tak růstem průměrné dojivosti, která je s vyššími náklady spojena (Syrůček et al. 2022).

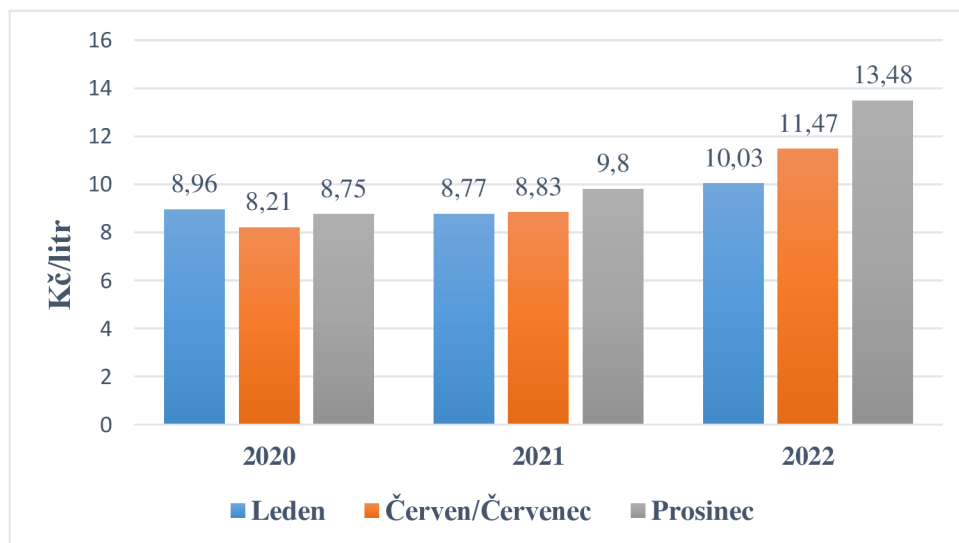
Přesné údaje výkupní ceny mléka za rok 2021 poskytla Rajhelová (2022), kdy na začátku kalendářního roku cena činila 8,77 Kč/litr. V polovině roku na přelomu června a července se cena v průměru dostala na 8,83 Kč/litr a na konci kalendářního roku vzrostla až na 9,80 Kč/litr.

Výkupní cena mléka v současné době výrazně roste. V prvních dvou měsících roku 2022 byla v ČR při porovnání s průměrem za poslední roky jedna z nejvyšších a to 10,07 Kč/litr. Na jednu stranu by se dalo říct, že je růst cen za mléko pro chovatele dobrou zprávou, jenže jak rostou ceny za prodej, rostou i ceny za vstupní náklady na výrobu. V prvních dvou měsících roku 2022 byl index cen zemědělských výrobců vyšší až o 22,1 %, což by znamenalo rapidní zvýšení nákladů na hranici 11 Kč/litr. Za předpokladu výkupní ceny mléka 10 Kč/litr a výše uvedených nákladů 11 Kč/litr by se rentabilita produkce mléka bez podpor dostala do záporných hodnot, což by znamenalo, že bez odpovídajícího růstu úrovně tržeb nebude dosaženo přiměřeného zisku a chov dojeného skotu se z dlouhodobého ekonomického hlediska dostane do neudržitelné situace (Štolcová et al. 2022).

Výše zmíněné obavy, by mohly být po konečných výsledcích za rok 2022 brzy zahrnány, neboť výkupní cena mléka v polovině loňského roku činila v průměru 11,47 Kč/litr. Dle informací za poslední měsíc roku 2022 se dokázala zvýšit až na 13,48 Kč/litr (Fantová 2023).

Výše zmíněné výkupní ceny mléka jsou znázorněny na grafu 1.

Graf 1: Vývoj výkupní ceny mléka v letech 2020 až 2022 („upraveno podle Rajhelová 2022 a Fantová 2023“)



### **3.7. Vzájemné vztahy mezi výskytem reprodukčních onemocnění a produkcí mléka u dojeného skotu**

Vzestupná, vrcholná a sestupná fáze na laktační křivce během období laktace dojnic, popisují průběh vyprodukovaného mléka od otelení do ukončení jeho produkce, neboli do tzv. období stání na sucho (Sehested et al. 2019).

Výzkum dle Riecka & Candrák (2011) zaznamenal nejvyšší mléčnou užitkovost u dojnic na standardizované 1. laktaci, pokud měli nejdelší interval otelení, neboli mezidobí, zatímco u dojnic s naopak nejkratším intervalem otelení dosahovala produkce mnohem menších hodnot. Podíváme-li se na denní produkci bílkovin v mléce, vyjádřených v procentech, zde bylo jejich množství významně menší u dojnic s výše zmíněným prodlouženým intervalem otelení.

Existuje spousta výzkumů, které podle Berryho et al. (2016) spojují fyziologické jevy, které řídí mléčnou produkci s těmi fyziologickými jevy, řídící interval do první březosti, ovulaci, cykličnost a celkovou plodnost.

Mléčná produkce a pohlavní rozmnožování jsou dva hlavní ukazatele ziskovosti u dojeného skotu (LeBlanc 2010). Celosvětově v mléčných chovech dojeného skotu jsou reprodukční onemocnění hlavní příčinou ekonomických ztrát, neboť významně, s výjimkou cyst na vaječnicích, snižují produkci mléka na počátku laktace (Yániz et al. 2008). Mimoto bývají ve většině případů hlavními příčinami úhynu (Olechnowicz & Jaskowski 2005).

Výskyt reprodukčních onemocnění u krav dojného typu je až sedmkrát vyšší než u krav masného typu, což může být vysvětleno každodenním pozorováním dojnic v dojných stádech a s tím spojenou snadnější detekcí jakýkoliv problémů. Není tím pádem překvapivé, že náklady na kus zvířete jsou v dojných chovech třikrát až pětkrát větší než ve stádech skotu masného, a to právě z důvodu následně požadované kvalitní mléčné užitkovosti (Bellows et al. 2002).

Ve spoustě zemí a po mnoho let, byla selekce zvířat primárně zaměřena na lepší užitkovost (Riecka & Candrák 2011). Dojnice se tak ale mohou dostat do stavu tzv. negativní energetické bilance, pod jejíž vlivem dochází k vyslání endokrinních a metabolických signálů do reprodukčního traktu zvířete. Tyto signály způsobují méně pravidelné říjové cykly, či sníženou schopnost přežití embryí. Negativní energetická bilance inhibuje růst dominantních folikulů a sekreci estradiolu, což má za následek snížení aktivity vaječníků a u vysokoprodukčních krav i následné zhoršení plodnosti (Wrzecińska et al. 2021). Toto tvrzení potvrzuje i výzkum Pexioto et al. (2013), kde říkají, že negativní vztah mezi produkcí a reprodukci na základě negativní energetické bilance může být ještě podpořen zvýšenými energetickými a bílkovinnými nároky dojnic na produkci mléka.

Nejen reprodukční onemocnění, ale i březost jako taková, může nést negativní dopad na mléčnou produkci dojnic. Největší negativní dopad byl zaznamenán mezi 4.-5. měsícem březosti důsledkem růstu zárodku a větších nutričních požadavků samotné dojnice (Riecka & Candrák 2011).

Podle výzkumu Bellows et al. (2002) největší ekonomické ztráty z pohledu mléčné produkce způsobují reprodukční onemocnění jako je dystokie plodu, neboli jeho nepostupování porodními cestami během telení, dále neplodnost či stav zadržené placenty. Tato onemocnění dohromady představují tři čtvrtiny nákladů v chovu krav. Stav zadržené placenty více ovlivňuje mléčnou produkci u multiparních dojnic, což jsou dojnice, které se již telili více než jednou.

Produkce je výrazně ovlivněna snížením nádojem či snížením obsahu tuku v nadojeném mléce (Mahnani et al. 2021).

Gobikrushanth et al. (2016) říkají, že nejvýznamnější faktor ovlivňující jak dlouhověkost, tak i ziskovost v chovech dojnic, je výskyt poporodních infekcí dělohy, jako je metritida či endometritida.

## 4. Závěr

Z oblasti reprodukce a reprodukčních onemocnění bylo zjištěno, že pravidelné a řádné kontrolování reprodukčních ukazatelů může přispět k pozitivním výsledkům v reprodukci skotu. Také je důležité kontrolovat zdravotní stav daného stáda, neboť špatné zdraví, ať už v podobě již zmíněných reprodukčních onemocnění anebo třeba metabolických komplikací může vést k problémům s následnou produkcí, což má pak negativní dopad na mléčnou užitkovost daných dojnic. Reprodukční onemocnění mohou být rozdělena do několika kategorií, ať už se jedná o poruchy pohlavních funkcí, infekční onemocnění, poporodní komplikace, morfologické anomálie či zánětlivé procesy na pohlavních orgánech. Všechna existující onemocnění spadající do těchto kategorií mají negativní dopad na reprodukci krav, některá více, jiná méně. Za nejzávažnější se považuje stav zadržené placenty, nebo se také říká zadržného lůžka, dále dystokie plodu a v neposlední řadě samotná neplodnost samic.

Zvýšený počet reprodukčních onemocnění následně vede k intenzivnějším ekonomickým nákladům daného podniku na jejich léčení, či k předčasnému vyřazení krav z chovu. V posledních letech je na reprodukci skotu nahlíženo druhotně, neboť prvenství obsadila mléčná produkce. Ta je selekcí stále zlepšována na vyšší a efektivnější. Bohužel takové zvýšení užitkovosti krav, může mít negativní dopad na jejich následnou reprodukci. Dojnice se dostávají do stavu tzv. negativní energetické bilance, kdy působením endokrinních a metabolických signálů do reprodukčního traktu zvířete, dochází k zhoršení plodnosti. Tyto signály způsobují méně pravidelný říjový cyklus, inhibici růstu dominantních folikulů či sníženou schopnost přežití daných embryí během březosti dojnice.

Bylo potvrzeno, že zhoršená reprodukce dojnic vlivem reprodukčních onemocnění může mít skutečně negativní dopad na následné snížení produktivity v daných chovech. Zároveň bylo zjištěno, že vysoká mléčná produkce může také negativně ovlivnit následnou reprodukci. Tudíž bych doporučila zlepšení managementu farem, a to tak aby se na reprodukci a produkci nahlíženo jako na rovnocenné body ekonomické výnosnosti daných podniků.

I když prvotním záměrem byl vliv reprodukčních onemocnění na produkci v chovech, nesmíme zapomínat i na jiné faktory, které mohou užitkovost skotu negativně ovlivnit. Tyto faktory se dělí na vnitřní a vnější. Do vnitřních spadá například genetika či plemeno a s ním související užitkový typ zvířete. Z vnějších faktorů je důležitý například management odchovu jalovic, neboli budoucích dojnic.

Dále to může být technologický systém chovu. Pod tento faktor patří jistě spousta dalších vlivů, nejčastěji vlivy související s klimatickými podmínkami ve stáji. Avšak nejvíce se hovoří o tepelném stresu a hluku. Hluk může velmi negativním způsobem ovlivnit hlavně proces spuštění mléka během dojení. Stres způsobený nadměrným hlukem má za následek uvolnění hormonu adrenalinu, což je tzv. antagonistu hormonu oxytocin. Pokud působí hormon adrenalin je nemožné, aby hormon oxytocin působil tak, jak správně má a tudíž nedojde k řádnému spuštění mléka a následného podojení dojnice.

Se stále měnící se ekonomickou situací v České republice, došlo v posledních třech letech i ke změnám v nákladech na produkci 1 litru mléka. Tato situace následně vedla zemědělce ke zvýšení výkupní ceny za daný litr mléka, a to proto, abychom mohli v ČR dosáhnout dlouhodobého udržení stávajícího stavu dojnic a také, aby se zajistila trvalá soběstačnost v mléčné produkci.

Závěrem lze určitě potvrdit, že špatná reprodukční schopnost dojnic má negativní dopad na jejich užitkovost a výnosnost daného podniku. Avšak si myslím, že by stále bylo potřeba dalších odborných výzkumů, aby se v budoucnu mohlo dosáhnout, jak kvalitní reprodukce tak i kvalitní produkce bez rizika negativního dopadu jedné na druhou.

## 5. Literatura

- Agrolib.rs. 2019. Choroby po otelení kráv: Príznaky a liečba kravy. Agrolib.rs, Slovensko. Available from: <https://sk.agrolib.rs/choroby-po-oteleni-krav-priznaky-a-liecba-kravy-871> (accessed December 2022).
- Agropress. 2022. Efektivní přehled ukazatelů reprodukce u skotu. Agropress. Available from: <https://www.agropress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/> (accessed November 2022).
- Ahmadzadeh A, Frago F, Shafii B, Dalton CJ, Price JW, McGuire AM. 2009. Effect of clinical mastitis and other diseases on reproductive performance of Holstein cows. *Animal Reproduction Science* **112**(e 3-4) DOI: 10.1016/j.anireprosci.2008.04.024.
- Amin AY, Ali AR, Fouad SS, Ibrahim MR. 2021. The deleterious affects of postpartum pyometra on the reproductive indices, the metabolic profile and oxidant/antioxidant parameters of dairy cows. *Veterinary World* **14**(e2) DOI: 10.14202/vetworld.2021.329-338.
- Anggraeni A. 2012. Genetic improvement of milk quantity and milk quality in Holstein Friesian cattle by selection. *Wartazoa-Buletin Ilmu Peternakan Dan Kesehatan Hewan Indonesia* **22**: 1-11.
- Bartolome AJ, Thatcher WW, Melendez P, Risco AC, Archbald FL. 2005. Strategies for the diagnosis and treatment of ovarian cysts in dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **227**(e9) DOI: 10.2460/javma.2005.227.1409.
- Beaudeau F, Seegers H, Ducrocq V, Fourichon C, Bareille N. 2000. Effect of health disorders on culling in dairy cows: a review and critical discussion. *Annales de Zootechnie* **49**(e4) DOI: 10.1051/animres:2000102.
- Bellows SD, Ott LS, Bellows AR. 2002. Review: Cost of Reproductive Diseases and Conditions in Cattle. *The Professional Animal Scientist* **18**(e1) DOI: 10.15232/S1080-7446(15)31480-7.
- Berry PD, Friggens CN, Lucy M, Roche RJ. 2016. Milk Production and Fertility in Cattle. *Annual Review of Animal Biosciences* **4**(e1) DOI: 10.1146/annurev-animal-021815-111406.
- Bidireac C, Petroman C, Stefanovic M, Petroman I, Marin D. 2014. Study on the factors influencing cow milk production in dairy cows. *Facultatea De Management Agricol, Romania*. Available from: [https://www.academia.edu/67018077/Study\\_on\\_the\\_Factors\\_Influencing\\_Cow\\_Milk\\_Production\\_in\\_Dairy\\_Cows](https://www.academia.edu/67018077/Study_on_the_Factors_Influencing_Cow_Milk_Production_in_Dairy_Cows) (accessed October 2022).
- 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. Profí Press s.r.o., Praha.



- Borell VE, Dobson H, Prunier A. 2007. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Hormones and Behavior* **52**(e1) DOI: 10.1016/j.yhbeh.2007.03.014.
- Burdych V, Všeetečka J, Divoký L, Brychta J, Stejskalová E, Kvapilík J. 2004. Reprodukce ve stádech skotu. CHOVSERVIS a.s., Hradec Králové.
- Burdych V, Kocmánek J, Holásek R, Andrlíková M, Kořínek D, Kučera J. 2021. Reprodukce skotu. Družstvo pro kontrolu užítkovosti v ČR, Hradištko.
- Brouček J. 2014. Effect on noise on performance, stress and behaviour of animals. *Slovak Journal of Animal Science* **47**: 111-123.
- Connor OM. 2022. Dairy Repro 101: Anatomy and Function in Dairy cow. PennState Extension. Available from: <https://extension.psu.edu/dairy-repro-101-anatomy-and-function-in-a-dairy-cow#section-14> (accessed March 2023).
- Coufalík V. 2013. Současné problémy v reprodukci skotu. Agriprint s.r.o., Olomouc.
- Deori S, Phookan A. 2015. Bovine Postpartum Metritis and its Therapeutics: A review. *Indian Journal of Science and Technology* **8**(e23) DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i23/52386.
- DeSilva M, Munoz FM, Mcmillan M, Kawai AT, Marshall H, Macartney KK, Joshi J, Oneko M, Rose AE, Dolk H, Trotta F, Spiegel H, Tomczyk S, Shrestha A, Kochhar S, Kharbanda EO. 2016. Congenital anomalies: Case definition and guidelines for data collection, analysis, and presentation of immunization safety data. *Vaccine* **34**(e49) DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.03.047.
- Dinsmore PR. 2022. Interactions Between Health and Production in Dairy Cattle. MSD Veterinary Manual. Available from: <https://www.msdsvetmanual.com/management-and-nutrition/health-management-interaction-dairy-cattle/interactions-between-health-and-production-in-dairy-cattle> (accessed November 2022).
- Dobson H, Smith FR. 2000. What is stress, and how does it affect reproduction? *Animal Reproductive Science* **60-61** DOI: 10.1016/S0378-4320(00)00080-4.
- Doležal P, Dvořáček J, Havlíček Z, Katarzyna S, Gniewko N, Trínáctý J. 2022. Vliv kvality krmiva na chutnost, příjem a produkci dojníc. *Náš chov* **82**: 16-20.
- Douthwaite R, Dobson H. 2000. Comparison of different methods of diagnosis of cystic ovarian disease in cattle and an assessment of its treatment with a progesterone-releasing intravaginal device. *Veterinary Record* **147**(e13) DOI: 10.1136/vr.147.13.355.
- Drillich M, Wagener K. 2018. Pathogenesis of uterine diseases in dairy cattle and implications for fertility. *Animal Reproduction* **15**(e1) DOI: 10.21451/1984-3143-AR2018-0023.
- Ducrotoy JM, Muñoz MP, Conde-Álvarez R, Blasco MJ, Moriyón I. 2018. A systematic review of current immunological tests for the diagnosis of cattle brucellosis. *Preventive Veterinary Medicine* **151** DOI: 10.1016/j.prevetmed.2018.01.005.
- Ellis A, Thomas J. 2021. Reproductive Anatomy and Physiology of the Cow. Extension University of Missouri. Available from:

<https://extension.missouri.edu/publications/g2015#:~:text=The%20female%20reproductive%20organs%20consist%20of%20the%20ovary%2C,in%20the%20shape%20of%20the%20uterus%20and%20cervix> (accessed October 2022).

Esmail HS. 2017. Effects of noise on cattle performance. Dairy Global. Available from: [https://www.dairyglobal.net/health-and-nutrition/health/effects-of-noise-on-cattle-performance/?fbclid=IwAR1x-\\_Hu\\_Ahhu345zurGv2UZkhicHJmByGkUwudezCMu\\_-jLXbFYZ2\\_1ois](https://www.dairyglobal.net/health-and-nutrition/health/effects-of-noise-on-cattle-performance/?fbclid=IwAR1x-_Hu_Ahhu345zurGv2UZkhicHJmByGkUwudezCMu_-jLXbFYZ2_1ois) (accessed December 2022).

Esteves A, Båge R, Payan-Carreira R. 2012. Freemartinism in Cattle. Pages 100-120 in Mendes RE, editor. Ruminants: Anatomy, Behavior and Diseases. Nova Science Publisher, Inc. New York.

Fantová I. 2023. Přímý nákup mléka od producentů v ČR – prosinec 2022. Ministerstvo zemědělství, Praha. Available from: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/zemedelstvi/mleko/primy-nakup-mleka-od-producentu-v-cr-65.html> (accessed February 2023).

Filatova VA, Firson MG, Loshchinin OS, Akhmadov TV, Fayzulina SN. 2021. Bacterial and mycotic factors in the pathogenesis of latent endometritis and salpingitis in cows and a decrease in the sanitary quality of milk. BIO Web of Conferences **36** DOI: 10.1051/bioconf/20213606036.

Fricke MP. 2001. Twinning in Dairy Cattle. The Professional Animal Scientist **17**(e2) DOI: 10.15232/S1080-7446(15)31599-0.

Garden. 2020. Příznaky a léčba poporodní parézy u krávy, co dělat pro prevenci. Garden. Available from: <https://garden-cs.desigusxpro.com/krs/zabolevaniya/poslerodovoj-parez.html> (accessed December 2022).

Gautam G, Nakao T. 2009. Prevalence of urovagina and its effects on reproductive performance in Holstein cows. Theriogenology **71**(e9) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.12.027.

Gautam V, Srivastava S, Kumar R, Kumar R, Yadav V, Sharma P, Saurabh. 2021. Prevalence of fallopian tube pathologies in Buffaloes (*Bubalus Bubalis*). Buffalo Bulletin **40**: 247-258.

Gilbert OR. 2016. Managemnt of Reproductive Diseases in Dairy Cows. Veterinary Clinics: Food Animal Practice **32**(e2) DOI: 10.1016/j.cvfa.2016.01.009.

Gobikrushanth M, Salehi R, Ambrose JD, Colazo GM. 2016. Categorization of endometritis and its association with ovarian follicular growth and ovulation, reproductive performance, feed intake and milk yield in dairy cattle. Theriogenology **86**(e7) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2016.06.003.

Grand Master. 2022. Repeat Breeding Syndrome in Dairy Cattle. Grand Master. Available from: <https://www.grandmasterglobal.com/blog/repeat-breeding-syndrome-in-dairy-cattle/#:~:text=Repeat%20breeding%20syndrome%20is%20defined%20as%20the%20cow%E2%80%99s,cause%20huge%20economic%20loss%20to%20a%20dairy%20farm> (accessed January 2023).

- Gröhn TY, Rajala-Schultz JP. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Animal Reproduction Science* **60-61** DOI: 10.1016/S0378-4320(00)00085-3.
- Haddadi M, Seifi AH, Farzaneh N. 2021. Evaluation of hormonal treatments for different scenarios of cystic ovarian follicles in dairy cattle. *Iranian Journal of Veterinary Science and Technology* **13**(e1) DOI: 10.22067/IJVST.2021.69741.1034.
- Hafez B, Hafez E.S.E. 2000. Anatomy of Female Reproduction. Pages 13-29 in Hafez B, Hafez E.S.E., editors. *Reproduction in Farm Animals*, 7. vydání. Blackwell Publishing, Oxford, The United Kingdom.
- HAMPL A, Hložánková E, Kresan ó, Marvan F, Massanyi L, Vernerová E, Jelínek K. 2017. *Morfologie hospodářských zvířat*. 6. vydání. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Heinrichs J, Jones MC. 2022. Monitoring Dairy Heifer Growth. PennState Extension, Pennsylvania State University. Available from: <https://extension.psu.edu/monitoring-dairy-heifer-growth> (accessed December 2022).
- Hofírek B, Dvořák R, Němeček L, Doležal R, Pospíšil Z. 2009. *Nemoci skotu*. Česká buiatrická společnost, Brno.
- Hosseini-Zadeh GN. 2013. Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research* **11**(e3) DOI: 10.5424/SJAR/2013113-4140.
- Howlader MMR, Rahman MM, Hossain MG, Hai MA. 2019. Factors Affecting Conception Rate of Dairy Cows Following Artificial Insemination in Selected Area at Sirajgonj District of Bangladesh. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research* **13**(e2) DOI: 10.26717/BJSTR.2019.13.002386.
- Chastant S, Saint-Dizier M. 2019. Inflammation: friend or foe of bovine reproduction? *Animal Reproduction* **16**(e3) DOI: 10.21451/1984-3143-AR2019-0057.
- Cheong HS, Filho SGO, Absalon-Medina AV, Schneider A, Butler RW, Gilbert OR. 2017. Uterine and systematic inflammation influences ovarian follicular function in postpartum dairy cows. *PLOS ONE* **12**(e1) DOI: 10.1371/journal.pone.0177356.
- Chmelíková E, Hackerová L, Havlíková K. 2022. Účinek tepelného stresu na produkční a reprodukční vlastnosti skotu. *Náš chov* **82**: 51-53.
- Ibrahim N. 2017. A Review on Reproductive Health Problem in Dairy Cows in Ethiopia. *Canadian Journal of Scientific Research* **6**(e1) DOI: 10.5829/idosi.cjsr.2017.01.12.
- Illek J. 2020. Produkce – reprodukce - zdraví. *Chov skotu*. **17**: 6-8.
- Iscaro C, Cambiotti V, Petrini S, Feliziani F. 2021. Control programs for infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in European countries: an overview. *Animal Health Research Reviews* **22**(e2) DOI: 10.1017/S1466252321000116.
- Jagoš P. a kol. 1985. *Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

- Jahromi RA, Ghasrodashti RA, Kafi M, Dalir A, Nazery E. 2021. Evaluation of surgical correction of urovagina using modified McKinnon and cerclage of the vestibulovaginal junction techniques in dairy cows. *Veterinary Researches and Biological Products* **34**(e3) DOI: 10.22092/VJ.2020.343041.1721.
- Jaśkowski MB. 2019. Ciało żółte z jamką u bydła - przegląd minionych i obecnych poglądów. *Medycyna weterynaryjna* **75**(e6) DOI: 10.21521/mw.6234.
- Jeengar K, Chaudhary V, Kumar A, Raiya S, Gaur M, Purohit NG. 2014. Ovarian cysts in dairy cows: old and new concepts for definition, diagnosis and therapy. *Animal Reproduction* **11**: 63-73.
- Ježková A. 2020. Hluková zátěž při dojení a její vliv na mléčnou užitkovost dojnic. ProfiPress. Available from: <https://naschov.cz/hlukova-zatez-pri-dojeni-a-jeji-vliv-na-mlecnou-uzitkovost-dojnic/> (accessed December 2022).
- Ježková A. 2021. Kvalita krmiv a tranzitní období dojnic. *Náš chov* **81**: 28-31.
- Ježková A. 2022. Jak si krávy vedou v různých systémech ustájení? *Náš chov* **82**: 41.
- Jóźwik A, Krzyżewski J, Strzałkowska N, Poławska E, Bagnicka E, Wierzbička A, Niemczuk K, Lipińska P, Horbańczuk OJ. 2012. Relations between the oxidative status, mastitis, milk quality and disorders of reproductive functions in dairy cows - a review. *Animal Science Papers and Reports* **30**: 297-307.
- Kiplagat SK, Limo MK, Kosgey IS. 2012. Genetic Improvement of Livestock for Milk Production. Pages 77-96 in Chaiyabutr N, editor. *Milk Production: Advanced Genetic Traits, Cellular Mechanism, Animal Management and Health*. Department of Biochemistry and Molecular Biology, Egerton University. Egerton, Kenya.
- Kozicki LE, Souza RS, Araújo SL, Santos IW. 2004. White heifer disease in *Bubalus Bubalis* – Case Report. *Archives of Veterinary Science* **6**(e1) DOI: 10.5380/avs.v6i1.3911.
- Kvapilík J. 2017. Mastitidy a produkční a ekonomické ztráty výroby mléka. *Náš chov, Praktická příručka* **77**: 37-40.
- Lakhani D. 2021. Animal diseases: Retention of placenta in cattle. *Acta Scientific Veterinary Science* **3**: 13.
- Larson RL, Grotelueschen DM, Brock KV, Hunsaker BD, Smith RA, Sprowls RW, MacGregor DS, Lonergan GH, Dargatz DA. 2004. Bovine Viral Diarrhea (BVD): Review for Beef Cattle Veterinarians. *The Bovine Practitioner* **38**: 93-102.
- LeBlanc S, 2010. Assessing the Association of the Level of Milk Production with Reproductive Performance in Dairy Cattle. *Journal of Reproduction and Development* **56** DOI: 10.1262/jrd.1056S01.
- LLM FarmVets. 2022. What's behind your pregnancy rate? LLM FarmVets. Available from: <https://llmfarmvets.co.uk/whats-behind-your-pregnancy-rate/#:~:text=Pregnancy%20rate%20is%20a%20combination%20of%20submission%20rate,detection%20is%20and%20how%20fertile%20your%20cows%20are.> (accessed March 2023).

- Lucy CM. 2019. Symposium review: Selection for fertility in the modern dairy cow – Current status and future direction for genetic selection. *Journal of Dairy Science* **102**(e4) DOI: 10.3168/jds.2018-15544.
- Magata F, Shirasuna K, Strüve K, Herzog K, Shimizu T, Bollwein H, Miyamoto A. 2012. Gene expressions in the persistent corpus luteum of postpartum dairy cows: Distinct profiles from the corpora lutea of the estrous cycle and pregnancy. *Journal of Reproduction and Development* **58**(e4) DOI: 10.1262/jrd.2011-049.
- Mahnani A, Sadeghi-Sefidmazgi A, Ansari-Mahyari S, Ghorbani RG. 2021. Assessing the consequences and economic impact of retained placenta in Holstein dairy cattle. *Theriogenology* **175** DOI: 10.1016/j.theriogenology.2021.08.036.
- Macháček M, Zapletal D. 2015. Chov hospodářských zvířat. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno.
- Majzlík I, Hofmannová B, Vostrý L. 2012. Základy obecné zootechniky. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Mandřáková Z. 2019. Brucelóza. Státní zdravotní ústav. Available from: <http://www.szu.cz/tema/prevence/bruceloza-1> (accessed October 2022).
- Mann S, McArt J, Abuelo A. 2019. Production-related metabolic disorders of cattle: ketosis, milk fever and grass staggers. *InPractice* **41**(e5) DOI: 10.1136/inp.l3041.
- Marini EP, Teijeiro MJ. 2022. Histological changes and transglutaminase 2 expression in the oviduct of advanced pregnant cows. *Reproductive Biology* **22**(e1) DOI: 10.1016/j.repbio.2022.100616.
- Martens H. 2016. Leistung und Gesundheit von Milchkühen: Bedeutung von Genetik (Ursache) und Management (Wirkung). *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere* **44**(e4) DOI: 10.15653/TPG-160312.
- Mbemya TG, Vieira AL, Canafistula GF, Pessoa LDO, Rodrigues RPA. 2017. Reports on in vivo and in vitro contribution of medicinal plants the improve the female reproductive function. *Reprodução & Climatério* **32**(e2) DOI: 10.1016/j.recli.2016.11.002.
- McCue MP. 2015. Ovarian Abnormalities. Pages 676-679 in Sprayberry AK, Robinson EN, editors. *Robin's Current Therapy in Equine Medicine: Seventh Edition*. Elsevier Health Sciences, Netherlands.
- Miesner DM, Anderson ED. 2008. Management of uterine and vaginal prolapse in the Bovine. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **24**(e2) DOI: 10.1016/j.cvfa.2008.02.008.
- Mokhtar MD. 2015. Microscopic and histochemical characterization of the bovine uterine tube during the follicular and luteal phases of estrous cycle. *Journal of Microscopy and Ultrastructure* **3**(e1) DOI: 10.1016/j.jmau.2014.09.002.
- Muller CJC., Cloete SWP., Botha JA. 2018. Fertility in dairy cows and ways to improve it. *South African Journal of Animal Science* **48**(e5) DOI: 10.4314/sajas.v48i5.6.

- Nettleton P, Russell G. 2017. Update on infectious bovine rhinotracheitis. In Practice **39**(e6) DOI: 10.1136/inp.j2226.
- Newcomer WB, Givens D. 2016. Diagnosis and control of viral diseases of Reproductive importance: Infectious Bovine Rhinotracheitis and Bovine Viral Diarrhea. Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice **32**(e2) DOI: 10.1016/j.cvfa.2016.01.011.
- Olechnowicz J, Jaskowski JM. 2005. Conditions, reproductive disorders and milk production in cow. Medycyna Weterynaryjna-Veterinary Medicine-Science and Practice **61**: 972-975.
- Otieno K. 2022. Freemartinism in Dairy Cattle Explained. AgriTIPS. Available from: <https://journal.agritimps.com/freemartinism-54> (accessed December 2022).
- Owhor EL, Reese S, Kölle S. 2019. Salpingitis Impairs Bovine Tubal Function and Sperm-Oviduct Interaction. Scientific Reports **9**(e1) DOI: 10.1038/s41598-019-47431-x.
- Özsayin D. 2017. Factors affecting milk production cost in dairy cattle farms. Anatolian Journal of Agricultural Sciences **32**(e3) DOI: 10.7161/omuanajas.343462.
- Palii PA, Osipenko LT, Syromiatnikov SP, Boyko AY, Nechyporenko VV, Levchenko VI, Ostapenko IV, Prykhodko FM, Korzh VO, Popsuy VV, Paliy PA. 2021. Influence of cattle breed combinations on milk production: results of the analysis of variance. Ukrainian Journal of Ecology **11**(e1) DOI: 10.15421/2020\_304.
- Pexioto JCDK, Firmiano CA, Crespilho MA. 2013. Relação entre reprodução e produção de bovinos de leite. PubVet **7**(e24) DOI: 10.22256/pubvet.v7n24.1635.
- Poncheki KJ, Schultz Canha LM, Viechnieski LS, Almeida de R. 2015. Analysis of daily body weight of dairy cows in early lactation and associations with productive and reproductive performance. Revista Brasileira de Zootecnia **44**(e5) DOI: 10.1590/S1806-92902015000500004.
- Potter T. 2008. Prolapse of the uterus in the cow. Livestock **13**(e1) DOI: 10.1111/j.2044-3870.2008.tb00143.x.
- Prado MT, Schumacher J, Dawson JL. 2016. Surgical procedures of the genital organs of cows. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice **32**(e3) DOI: 10.1016/j.cvfa.2016.05.016.
- Prange WR, Duby TR. 2007. Anatomy of the cow's reproductive tract. The Cattle Site. GlobalAgMedia. Available from: <https://www.thecattlesite.com/articles/1031/anatomy-of-the-cows-reproductive-tract/#:~:text=The%20ovaries%20are%20the%20primary%20reproductive%20organ%20of,near%20the%20tips%20of%20the%20curved%20uterine%20horns> (accessed October 2022).
- Rabin AL, McCowan B, Hooper LS, Owings HD. 2003. Anthropogenic Noise and its Effect on Animal Communication: An Interface Between Comparative Psychology and Conservation Biology. International Journal of Comparative Psychology **16**(e2) DOI: 10.46867/C4F59P

- Raheem AK, Uchekwue SVN, Odirichukwu E, Onyegbulam O. 2016. Placenta retention in the cow: Report of three cases. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences* **14**(e2) DOI: 10.4314/sokjvs.v14i2.11.
- Rajhelová D. 2021. Nákup a užití mléka mlékárnami – prosinec 2020. Ministerstvo zemědělství, Praha. Available from: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/zemedelstvi/mleko/nakup-a-uziti-mleka-mlekarnami-prosinec-4.html> (accessed February 2023).
- Rajhelová D. 2022. Nákup a užití mléka mlékárnami – prosinec 2021. Ministerstvo zemědělství, Praha. Available from: <https://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/zemedelstvi/mleko/nakup-a-uziti-mleka-mlekarnami-prosinec-5.html> (accessed February 2023).
- Riecka Z, Candrak J. 2011. Analysis of relationship between production and reproduction traits of Holstein cattle population in the Slovak Republic. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies* **44**: 332-336.
- Rilanto T, Reimus K, Orro T, Emanuelson U, Viltrop A, Mõtus K. 2020. Culling reasons and risk factors in Estonian dairy cows. *BMC Veterinary Research* **16**(e1) DOI: 10.1186/s12917-020-02384-6.
- Risco AC. 2009. Managing the Postpartum Cow to Maximize Pregnancy Rates. Engormix. Available from: <https://en.engormix.com/dairy-cattle/articles/maximize-pregnancy-rates-in-cow-t34388.htm> (accessed March 2023).
- Risco AC, Melendez P. 2021. Reproduction, Events and Management: Pregnancy: Periparturient Disorders. Pages 1031-1037 in McSweeney PLH, McNamara JP, editors. *Encyclopedia of Dairy Sciences: Third Edition*. Elsevier Health Sciences, Netherlands.
- Roche RJ, Friggens CN, Kay KJ, Fisher WM, Stafford JK, Berry PD. 2009. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *Journal of Dairy Science* **92**(e12) DOI: 10.3168/jds.2009-2431.
- Savant SS, Sriramkuram S, O'Hagan MH. 2018. The role of Inflammation and Inflammatory Mediators in the Development, Progression, Metastasis and Chemoresistance of Epithelial Ovarian Cancer. *Cancers* **10**(e8) DOI: 10.3390/cancers10080251.
- Sáenz CAJ. 2021. Cattle breeds specialized in milk production. *Veterinaria Digital*, Panama City. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/en/articulos/cattle-breeds-specialized-in-milk-production/#Conclusions> (accessed February 2023).
- Sehested J, Gaillard C, Lehmann OJ, Maciel MG, Vestergaard M, Weisbjerg RM, Mogensen L, Larsen BL, Poulsen AN, Kristensen T. 2019. Review: extended lactation in dairy cattle. *Animal* **13**(e1) DOI: 10.1017/S1751731119000806.
- Select Sires. 2020. Reproductive anatomy and physiology of cattle. Select Sires, Ohio. Available from: <https://www.selectsires.com/article/ss-blog/2020/11/05/reproductive-anatomy-and-physiology-of-cattle> (accessed December 2022).

- Sharma A, Singh M, Kumar P, Sharma A, Jan MA, Sharma A, Kashyap A, Thakur A, Saini P, Gupta S. 2018. Pyometra in a Jersey crossbred cow – diagnosis and treatment. *Exploratory Animal and Medical Research* **8**: 97-99.
- Sheldon MI, Lewis SG, LeBlanc S, Gilbert OR. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* **65**(e8) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2005.08.021.
- Sheldon MI, Williams JE, Miller ANA, Nash MD, Herath S. 2008. Uterine diseases in cattle after parturition. *The Veterinary Journal* **176**(e1) DOI: 10.1016/j.tvjl.2007.12.031.
- Schams D, Berisha B. 2004. Regulation of Corpus Luteum Function in Cattle – an Overview. *Reproduction in Domestic Animals* **39**(e4) DOI: 10.1111/j.1439-0531.2004.00509.x.
- Schwendel HB, Wester JT, Morel HCP, Tavendale HM, Deadman C, Shadbolt MN, Otter ED. 2015. Invited review: Organic and conventionally produced milk – An evaluation of factors influencing milk composition. *Journal of Dairy Science* **98**(e2) DOI: 10.3168/jds.2014-8389.
- Singh R. 2019. Repeat breeding problem in dairy cattle – management & treatment. Pushudhan Praharee. Available from: <https://www.pashudhanpraharee.com/repeat-breeding-problem-in-dairy-cattle-management-treatment/> (accessed February 2023).
- Singh R. 2020a. Treatment & Management of Vaginal/Uterine Prolapse in Dairy Cattle. Pushudhan Praharee. Available from: <https://www.pashudhanpraharee.com/treatment-management-of-vaginal-uterine-prolapse-in-dairy-cattle/> (accessed November 2022).
- Singh R. 2020b. Treatment & Management of Postpartum Uterine Infection in Dairy Cattle. Pushudhan Praharee. Available from: <https://www.pashudhanpraharee.com/treatment-management-of-postpartum-uterine-infection-in-dairy-cattle/> (accessed February 2023).
- Souissi W, Bouraoui R. 2019. Lactation in Farm Animals. IntechOpen, Londýn.
- Staněk S. 2009. Hodnocení plodnosti u skotu. *Zootechnika*. Available from: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/management/hodnoceni-plodnosti-uhz.html#:~:text=natalita%20krav%20%C4%8Dist%C3%A1%20%20po%C4%8Det%20%C5%BEiv%C4%9B%20narozen%C3%BDch%20telat,a%20technologie%C3%AD%20chovu%2C%20v%C3%BD%C5%BEivou%2C%20zdravotn%C3%ADm%20stavem%2C%20plemen%20aj.> (accessed March 2023).
- Statham J. 2022. Luteal Cystic Ovary Disease in cattle. MSD Veterinary Manual. Available from: <https://www.msdsvetmanual.com/reproductive-system/cystic-ovary-disease/luteal-cystic-ovary-disease-in-cattle> (accessed November 2022).
- Strycharczyk K. 2019. Approaches to correcting uterine prolapse in cows. *Vettimes*. Available from: <https://www.vettimes.co.uk/article/approaches-to-correcting-uterine-prolapse-in-cows/> (accessed November 2022).
- Svaz chovatelů holštýnského skotu. 2020. Úprava délky březosti. Svaz chovatelů holštýnského skotu, Hradištko. Available from: <https://www.holstein.cz/cz/clanky/svazove-zalezitosti/167-uprava-delky->



- brezosti?fbclid=IwAR2pzVWEHEOXwVjUfU22Fltf3INLqB3xEETH1YkKuIvERrcIaulZwxsOUZQ (accessed March 2023).
- Syrůček J, Bartoň L. 2020. Výroba mléka, produkční a reprodukční ukazatele chovu dojených krav v ČR. *Náš chov* **80**: 20-24.
- Syrůček J, Burdych J, Bartoň L. 2021. Ekonomické souvislosti výroby mléka v ČR v roce 2020. *Náš chov* **81**: 10-15.
- Syrůček J, Burdych J, Bartoň L. 2022. Ekonomické ukazatele vybraných podniků s chovem dojeného skotu v ČR v roce 2021. *Náš chov* **82**: 16-21.
- Szczerbal I, Nowacka-Woszuik J, Albarella S, Switonski M. 2019. Technical note: Droplet digital PCR as a new molecular method for a simple and reliable diagnosis of freemartinism in cattle. *Journal of Dairy Science* **102**(e11) DOI: 10.3168/jds.2019-17021.
- Šefrová J, Zink V. 2020. Alfa a omega celého procesu dojení. Agropress. Available from: <https://www.agropress.cz/spravna-technika-dojeni-vyuzitelna-i-v-podminkach-malochovu/> (accessed March 2023).
- Šichtař J. 2021. Mléčná horečka – naučte se ji předcházet. *Náš chov* **81**: 45.
- Šístková M, Filip M, Dolan A, Kuneš R. 2020. Hluková zátěž při dojení a její vliv na mléčnou užitkovost skotu. *Náš chov* **80**: 40-44.
- Štolcová M, Syrůček J, Bartoň L. 2022. Současná situace a prognóza budoucího vývoje na trhu s mlékem v ČR. *Náš chov* **82**: 63-64.
- Tagesu TT, Ahmed MW. 2017. Economic and Reproductive Impacts of Retained Placenta in Dairy Cows. *Journal of Reproduction and Infertility* **8**(e1) DOI: 10.5829/idosi.jri.2017.18.27.
- Tagesu A. 2018. Review on the Reproductive Health Problem of Dairy Cattle. *Journal of Dairy & Veterinary Sciences* **5**(e1) DOI: 10.19080/JDVS.2018.05.555655.
- Tančin V, Mikláš Š, Mačuhová L. 2018. Possible Physiological and Environmental factors affecting milk production and udder health of dairy cows: A review. *Slovak Journal of Animal Science* **51**: 32-40.
- Tančin V, Mačuhová L, Čobirka M, Sláma P. 2020. Chovatel'ské faktory ovplyvňujúce budúcu produkciu mlieka. *Náš chov* **80**: 46-48.
- Tao S, Rivas OMR, Marins NT, Chen Yun-Chu, Gao J, Bernard KJ. 2020. Impact of heat stress on lactational performance of dairy cows. *Theriogenology* **150** DOI: 10.1016/j.theriogenology.2020.02.048.
- Temesgen YM, Assen AA, Gizaw TT, Minalu AB, Mersha YA. 2022. Factors affecting calving to conception interval (days open) in dairy cows located at Dessie and Kombolcha towns, Ethiopia. *PLOS ONE*. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0264029> (accessed March 2023).

- The Cattle Site. 2022. Bovine Viral Diarrhoea (BVD). GlobalAgMedia. Available from: <https://www.thecattlesite.com/diseaseinfo/200/bovine-viral-diarrhoea-bvd/> (accessed November 2022).
- Troedsson HTM, Christensen WB, Varner DD, Brinsko PS, Woodward ME, McNabb RB, Romano EJ. 2021. Diseases of the Reproductive System. Pages 1456-1519 in Smith PB, Van Metre CD, Pusterla N, editors. Large Animal Internal Medicine: Sixth Edition. Elsevier Health Sciences, Netherlands.
- Truman MC, Campler RM, Costa CHJ. 2022. Body Condition Score Change throughout Lactation Utilizing an Automated BCS System: A Descriptive Study. *Animals* **12**(e5) DOI: 10.3390/ani12050601.
- Urbánek V, Válek T. 2021. Šetrné dojení pro zdravé vemeno. *Náš chov* **81**: 46-47.
- Varra M. 2010. Bovine Ultrasound, Diagnosing Pyometra with the Ibex Ultrasound. E.I. Medical Imaging. Available from: <https://www.eimedical.com/blog/bid/49543/Bovine-Ultrasound-Diagnosing-Pyometra-with-the-Ibex-Ultrasound#:~:text=Pyometra%20is%20often%20due%20to%20chronic%20endometritis%20with,by%20the%20presence%20of%20infection%20in%20the%20uterus.> (accessed November 2022).
- Veselý K. 2008. Diferenciální diagnostika syndromu ulehnutí u krav. ProfiPress. Available from: <https://vetweb.cz/diferencialni-diagnostika-syndromu-ulehnuti-u-krav/> (accessed December 2022).
- Vries AD, Marcondess IM. 2020. Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal* **14**(e1) DOI: 10.1017/S1751731119003264.
- Wagener K, Gabler CH, Drillich M. 2017. A review of the ongoing discussion about definition, diagnosis and pathomechanism of subclinical endometritis in dairy cows. *Theriogenology* **94** DOI: 10.1016/j.theriogenology.2017.02.005.
- Watts B. 2018. Dairy fertility targets and how to achieve them. *Farmers Weekly*. Available from: <https://www.fwi.co.uk/livestock/dairy-fertility-targets-how-to-achieve> (accessed March 2023).
- Wrzecińska M, Czerniawska-Piątkowska E, Kowalczyk A. 2021. The impact of stress and selected environmental factors on cow's reproduction. *Journal of Applied Animal Research* **49**(e1) DOI: 10.1080/09712119.2021.1960842.
- Yániz J, Lopez-Gatius F, Bech-Sábat G, García-Ispuerto I, Serrano B, Santolaria P. 2008. Relationships between milk production, ovarian function and fertility in high-producing dairy herds in North-eastern Spain. *Reproduction in Domestic Animals* **43**(e4) DOI: 10.1111/j.1439-0531.2008.01227.x.
- Younan M. 2013. Milk fever. Infonet biovision. VSF-Germany. Available from: <https://infonet-biovision.org/AnimalHealth/Milk-fever> (accessed October 2022).
- Zanon T, Gaulty M. 2022. The effect of heat stress on productivity and fertility in dairy cows and pigs. *Zuchtungskunde* **94**: 275-286.

Zobel R, Tkalčić S, Štoković I, Pipal I, Buić V. 2012. Efficacy of Ozone as a Novel Treatment Option for Urovagina in Dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals* **47**(e2) DOI: 10.1111/j.1439-0531.2011.01857.x.