



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

**Funkční stav mléčné žlázy v závislosti na způsobu zaprahnutí
dojnic**

Autor(ka) práce: Vendula Kosová

Vedoucí práce: Ing. Michaela Horčíčková, Ph.D.

Konzultant práce: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

České Budějovice

2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

Podpis

Abstrakt

Způsob zaprahování dojnic významně ovlivňuje celkový průběh období stání na sucho, funkční stav mléčné žlázy a výskyt mastitid v první fázi laktace. V posledních letech vzrůstají obavy z antimikrobiální rezistence a to vede k požadavkům na redukci antibiotik v chovech hospodářských zvířat. Snaha o snížení spotřeby antibiotik se dotýká i způsobu zaprahování dojnic. Jako vhodnou alternativou plošného zaprahování antibiotiky, které bylo běžnou praxí na většině farem v České republice, se jeví selektivní metoda zaprahování.

Cílem bakalářské práce bylo zpracování zaznamenaných údajů o zaprahnutých dojnicích a jejich následné porovnání za účelem zhodnocení různých způsobů zaprahnutí mléčné žlázy.

Sběr dat probíhal v zemědělském podniku Agrodam Hořepník, v období od září 2020 do října 2021 a celkem pojednává o 398 dojnicích. Porovnávané způsoby zaprahování byly: zaprahování s použitím antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal, kombinace antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného doplňku stravy Herba Dry, zaprahování s pomocí strukové zátky Orbeseal s bylinným doplňkem stravy Herba Dry a varianta samotné strukové zátky Orbeseal.

Antibiotická terapie zaprahování dojnic měla nejefektivnější výsledky při porovnávání PSB před zaprahnutím a po otelení. Avšak i přes to, že za použití alternativních metod nebylo dosaženo stejně příznivých výsledků, jako tomu bylo při aplikaci antibiotik, jeví se jejich použití u dojnic s nízkým PSB jako účinné.

Klíčová slova: zaprahování dojnic, selektivní metoda zaprahování, způsoby zaprahování, mastitidy, holštýnský skot

Abstract

The method of dry off therapy dairy cows significantly affects the overall course of the dry period, the functional state of the mammary gland and the occurrence of mastitis in the first phase of lactation. Concerns about antimicrobial resistance have been growing in recent years, leading to demands for antibiotic reduction in livestock farming. Efforts to reduce antibiotic consumption also affect the way cows are milked. The selective method of thresholding seems to be a suitable alternative to surface antibiotic plating, which was a common practice on most farms in the Czech Republic.

The aim of the bachelor thesis was to process the recorded data on dry dairy cows and their subsequent comparison in order to evaluate different methods of drying off.

The data, used in this thesis, was taken in the agricultural enterprise Agrodám Hořepník, in the period from September 2020 to October 2021 and deals with a total of 398 dairy cows. The methods of drying off compared were: drying off using the antibiotic preparation Orbenin and Orbeseal teat plugs, a combination of the Orbenin antibiotic preparation, Orbeseal teat plugs and the Herba Dry herbal supplement, drying off with the help of the Orbeseal teat plug with the Herba Dry herbal supplement and a variant of the Orbeseal teat plug itself.

Antibiotic dry cow therapy had the most effective results when comparing PSB before farrowing and after calving. However, the fact that alternative methods did not achieve the same favorable results as antibiotics, their use in dairy cows with low PSB appears to be effective.

Keywords: dry cow therapy, selective dry cow therapy, drying-off practices, mastitis, holstein cattle

Poděkování

Poděkování patří především vedoucí mé práce Ing. Michaele Horčíčkové, Ph.D. za odborné vedení, její čas, vstřícnost při konzultacích, pomoc a rady. Dále bych chtěla poděkovat prof. Ing. Janu Trávníčkovi, CSc. za cenné a podnětné připomínky. V neposlední řadě patří poděkování Ing. Pavlíně Moravové a Ing. Vladimíru Kaňkovi, kteří mi poskytli materiály a potřebné informace ke zpracování mé práce.

Obsah

| | |
|---|----|
| Úvod..... | 9 |
| 1 Literární přehled..... | 11 |
| 1.1 Holštýnský skot | 11 |
| 1.1.1 Historie plemene | 11 |
| 1.1.2 Historie holštýnského skotu v České republice | 12 |
| 1.1.3 Aktuální stav a užitkovost holštýnského skotu v České republice | 13 |
| 1.1.4 Šlechtění holštýnského skotu | 14 |
| 1.1.5 Exteriér holštýnského skotu | 15 |
| 1.2 Mléčná užitkovost | 16 |
| 1.2.1 Laktace | 16 |
| 1.2.2 Fáze laktace | 17 |
| 1.2.3 Složení mleziva a mléka..... | 17 |
| 1.3 Morfologie a fyziologie mléčné žlázy skotu | 19 |
| 1.3.1 Vývoj mléčné žlázy (mammogeneze)..... | 19 |
| 1.3.2 Stavba mléčné žlázy | 20 |
| 1.3.3 Fyziologické funkce mléčné žlázy | 22 |
| 1.4 Somatické buňky | 25 |
| 1.5 Záněty mléčné žlázy (mastitidy) | 27 |
| 1.5.1 Faktory ovlivňující vznik mastitid | 28 |
| 1.5.2 Základní způsoby prevence vzniku mastitid | 28 |
| 1.5.3 Rozdělení forem mastitid | 29 |
| 1.5.4 Původci mastitid..... | 30 |
| 1.5.5 Detekce mastitid a jejich původců | 31 |
| 1.5.6 Léčba | 34 |
| 1.6 Zaprahování dojnic..... | 35 |

| | | |
|-------|--|----|
| 1.6.1 | Současné způsoby zaprahování dojnic..... | 35 |
| 1.6.2 | Těsnění strukového kanálku..... | 37 |
| 1.6.3 | Dojivost při zaprahování | 38 |
| 1.6.4 | Výživa dojnic v období před zaprahnutím | 39 |
| 1.7 | Období stání na sucho | 40 |
| 1.7.1 | Změny v mléčné žláze během období stání na sucho | 40 |
| 1.7.2 | Mastitidy v období stání na sucho..... | 40 |
| 1.7.3 | Kritéria výživy dojnic během období stání na sucho | 41 |
| 1.8 | Antibiotická rezistence bakterií způsobujících mastitidu..... | 42 |
| 2 | Cíl práce | 43 |
| 3 | Metodika | 44 |
| 3.1 | Charakteristika farmy Agrodam Hořepník..... | 44 |
| 3.2 | Přípravky používané při zaprahování a kritéria jejich použití na farmě Agrodam Hořepník..... | 45 |
| 3.2.1 | Struková zátka Orbeseal..... | 45 |
| 3.2.2 | Antibiotický přípravek Orbenin | 45 |
| 3.2.3 | Produkty od společnosti Herbavita | 46 |
| 3.2.4 | Vnější struková zátka značky Uddershield | 47 |
| 3.3 | Postup zaprahování..... | 47 |
| 4 | Výsledky a diskuze | 51 |
| 4.1 | Zaprahování 2020—2021..... | 52 |
| 4.1.1 | Výsledky zaprahování v zimním období za použití antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal..... | 53 |
| 4.1.2 | Výsledky zaprahování v zimním období za použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry..... | 54 |
| 4.1.3 | Výsledky zaprahování v zimním období za použití strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry | 55 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1.4 | Výsledky zaprahování v zimním období za použití strukové zátky Orbeseal..... | 56 |
| 4.1.5 | Výsledky zaprahování v letním období za použití antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal..... | 57 |
| 4.1.6 | Výsledky zaprahování v letním období za použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry | 58 |
| 4.1.7 | Výsledky zaprahování v letním období za použití strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry | 59 |
| 4.1.8 | Výsledky zaprahování v letním období za použití strukové zátky Orbeseal..... | 60 |
| 4.2 | Výsledky zaprahování červenec, srpen, září 2021 | 61 |
| 4.2.1 | Výsledky zaprahování za použití antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal | 61 |
| 4.2.2 | Porovnání výsledků zaprahování za použití použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal s bylinným přípravkem Herba Dry a kombinace strukové zátky Orbeseal s bylinným přípravkem Herba Dry | 63 |
| 4.2.3 | Výsledky zaprahování za použití strukové zátky Orbeseal..... | 66 |
| 4.3 | Celkové zhodnocení | 67 |
| 4.3.1 | Používání antibiotik při zaprahování v závislosti na ročním období ... | 67 |
| 4.3.2 | Porovnání skupin zaprahnutých 2020–2021 | 68 |
| 4.3.3 | Zaprahování červenec, srpen, září 2021..... | 70 |
| | Závěr | 72 |
| | Seznam použité literatury | 73 |
| | Seznam obrázků | 83 |
| | Seznam tabulek | 84 |
| | Seznam použitých zkratk..... | 85 |

Úvod

Dříve byla délka laktace skotu přiměřená potřebám telete. Dnes je díky mnohaleté šlechtitelské práci u plemen se specializací na mléčnou produkci laktace výrazně prodloužena. Tak je tomu například u holštýnského skotu, jehož zastoupení ve světě je nejpočetnější a mléčná užitkovost tohoto plemene je nejvyšší (Hofírek et al., 2009). Nyní produkce holštýnského skotu v České republice dosahuje v průměru přes 10 000kg mléka ročně (Bucek a Kučera, 2019).

Období, určené pro odpočinek a regeneraci mléčné žlázy mezi laktacemi se nazývá období stání na sucho, nebo také klidové období. Vzhledem k náročné a dlouhotrvající laktaci vysokoprodukčních dojnic se jeví klidové období jako velice významné. Zkrácený, nebo jinak znehodnocený průběh stání na sucho má nepříznivý dopad na následující laktaci, pro kterou je toto období stěžejní. Z důvodu nedostatečného obnovení mléčné žlázy dochází k redukci počtu sekrečních buněk a nižší produkci mléka (Otrubová, 2017, b).

Výrazné znehodnocení klidového období způsobují mastitidy. Jde o onemocnění mléčné žlázy, které může být zapříčiněné poškozením vnitřní tkáně, nebo výskytem patogenních mikroorganismů uvnitř vemene (Strapák et al., 2013). Pro lékařský průmysl mastitidy představují celosvětově nejnákladnější (Niemi et al., 2020) a nejčastěji se vyskytující onemocnění v chovech mléčného skotu (Strapák et al., 2013). Jedním z možných způsobů dělení mastitid během období stání na sucho je podle toho, kdy došlo k jejich vzniku. Dojnice si může mastitidy nést z minulé laktace, nebo vznikají během klidového období (Green et al., 2007).

Náležitá pozornost by měla být věnována způsobu zaprahnutí dojnic, kterým suchostojné období začíná. Správné zaprahnutí je jedním z faktorů, ovlivňující jeho průběh, a tím i následující laktaci. Jde o ukončení laktačního období, nečastěji prováděné razantním, nebo postupným způsobem (Otrubová, 2017).

Nejhojněji se využívá metoda razantního zaprahnutí, při které se dojnice náhle vyřadí z dojení (Otrubová, 2017, b). V některých zemích je po desetiletí běžnou praxí plošné razantní zaprahování antibiotiky (Niemi et al., 2020). Po posledním vydojení se intramamárně aplikuje antibiotikum a s ním struková zátka do každé čtvrtky vemene u všech dojnic (Otrubová, 2017, b, Straplák et al., 2013). Díky plošnému antibiotickému zaprahování lze léčit dosavadní infekci, nebo předcházet novým (Dvořák, 2014). Nicméně aktuálně se Evropská komise staví proti plošnému

antibiotickému zaprahování negativně a doporučuje se tomuto ošetření vyhnout (Niemi et al., 2020). Důvodem jsou obavy ze vzrůstající antibiotické rezistence u patogenních mikroorganismů, které se za poslední léta ukázaly jako celosvětový problém (Marcinková, 2021). Chovatelům se tedy místo plošného zaprahování antibiotiky doporučuje využít selektivní metodu. U tohoto typu zasoušení se ke každé dojnici přistupuje individuálně. Užití antibiotik by mělo být zvažováno podle toho, zda dojnice v průběhu laktace trpěla mastitidami, dále dle aktuálního zdravotního stavu vemene a výše počtu somatických buněk jak v laktaci, tak těsně před zasoušením. Tím se zamezí aplikaci léčiv zdravým dojnícím, u kterých není tento typ ošetření zapotřebí a postačí použití strukové zátky (Ježková, 2014).

1 Literární přehled

1.1. Holštýnský skot

Holštýnský skot, také známý jako černostrakatý, nebo holštýnsko-fríský skot (Sambraus, 2014) je celosvětově nejpočetněji chovaným ušlechtilým plemenem skotu. Zástupci holštýnského plemene se vyskytují téměř na všech kontinentech, z nich nejvýznamnější jsou Severní Amerika, Evropa, Austrálie a Nový Zéland. Postupem času se holštýnský skot stal nejproduktivnějším plemenem skotu vůbec a to hlavně díky dlouholeté selekci zaměřené v první řadě právě na mléčnou užitkovost a větší tělesný rámec (Motyčka et al., 2005).

Pro svou vynikající mléčnou produkci, přizpůsobivost rozličným klimatickým a průmyslovým podmínkám výroby se staly holštýnské dojnice oblíbenou volbou mnoha farmářů, a proto jistým způsobem vytlačují tradiční mléčná plemena v různých státech po celém světě (Hofírek et al., 2009). V řadě zemí dokonce převládá jejich zastoupení v mléčných chovech (Naschov.cz, 2005).

Genofond holštýnského skotu se používal a stále využívá při zušlechťování jiných plemen (Hofírek et al., 2009). Obdobně je tomu v České republice, ve které se od 70 let využívali býci red holstein pro zušlechťování českého strakatého skotu (Cestr.cz, 2008).

Vysoká mléčná užitkovost plemene nesouvisí jen s jednostranným šlechtěním, ale také s kvalitní výživou, celkovým managementem stád, zvyšováním komfortu technologie ustájení a dalších podmínek vnějšího prostředí působících na zvíře (Holstein.cz, 2021, a).

1.1.1 Historie plemene

Holštýnské plemeno pochází z nížinných oblastí od Holandska až po Dánsko, kde si jeho doживost chválili již v 16. století. První plemenné knihy vznikly v Holandsku (1874), Německu (1878) a Dánsku (1881) (Sambraus, 2014). Původně byla převážná část plemene červenostrakatá, avšak začátkem 18. století došlo ke ztrátám zvířat kvůli záplavám a moru. Náhradou těchto ztrát se stala telata, dovážena z Jutského poloostrova, která byla nositelem dominantního genu určujícího černé zbarvení. To

způsobilo, že v druhé polovině 19. století, převládala černostrakatá populace. (Naschov.cz, 2005).

Ve druhé polovině 19. století začal být černostrakatý nížinný skot intenzivně dovážen do Severní Ameriky. Zájem farmářů se soustředil pouze na černá zvířata (Naschov.cz, 2005).

V Americe se vžilo označení holštýnsko-fríské plemeno, ačkoli jeho původ je v Holandsku a Frísku, nikoli v severním Německu. Bylo tomu tak, protože název holštýnské se uváděl v úředních záznamech o exportu. V roce 1872 vznikla v USA první plemenná kniha, do které mohla být zapisována pouze černostrakatá zvířata. Později se červená barva v populaci opět rozšířila a po červených zvířatech stoupla poptávka mezi chovateli. Koncem 60. let se do plemenných knih začali oficiálně registrovat i červenostrakatí jedinci (Naschov.cz, 2005).

Na rozdíl od země původu, kde šlechtění směřovalo k exteriérově vyváženému typu středního tělesného rámce s dobrým osvalením (Motyčka et al., 2005) a oboustrannou užitkovostí (Holstein.ch, 2018) se američtí chovatelé zaměřili na jednostrannou mléčnou produkci a větší tělesný rámec zvířat (Sambraus, 2014).

V 60. letech minulého století se do chovatelsky vyspělých zemí Evropy začalo dovážet semeno špičkových býků z USA a Kanady, původní populace evropských kombinovaných plemen se postupně nahradila plemenem holštýnským (Cbsgen.cz, 2022). Tento proces převodu kombinovaného plemene na moderní dojené plemeno se nazývá „holštýnizace“ (Malát, 2020). Ve spoustě zemí došlo k sjednocení šlechtitelských programů a přejmenování plemene, na plemeno holštýnské (Motyčka et al., 2005).

1.1.2 Historie holštýnského skotu v České republice

Historie chovu černostrakatého skotu na území České republiky se datuje od roku 1830. Nicméně chovatelé a hlavně drobní zemědělci v té době vyhledávali méně náročná plemena, která by byla vhodná také pro pracovní využití. Během druhé světové války a v poválečném období se černostrakaté plemeno na území Česka téměř vyhubilo (Motyčka et al., 2005). K významným exportům černostrakatého skotu došlo v 60. letech, nečastěji z Dánska, Holandska, NDR, Polska, SRN (Maršálek et al., 2016) a méně z Kanady (Motyčka et al., 2005). Další

rozsáhlejší dovozy převážně vysokobřezích jalovic se uskutečnily v letech 1990–1995 z Francie, SRN, Holandska a Dánska (Maršálek et.al. 2016).

V České republice se prováděly dvě formy křížení, českého strakatého skotu se skotem holštýnským, a to střídavé, nebo převodné. Při střídavém křížení se v otcovské pozici opakovaně střídali býci obou plemen, zatímco převodné křížení spočívalo v opětovném připaraování českého skotu skotem černostrakatým (Motyčka et al., 2005).

V roce 1990 byl v České republice založen Svaz chovatelů černostrakatého skotu ČR, dnes známý jako Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. Díky tomuto svazu, který zajišťuje registraci chovů a jednotlivých zvířat v plemenné knize je možné sledovat a hodnotit vývoj plemene na našem území. Dále stanovuje chovný cíl, program a metody šlechtění holštýnského skotu u nás. Určuje parametry pro selekci plemenných zvířat a účastní se výběrů plemenných býků (Motyčka et al., 2005).

1.1.3 Aktuální stav a užitkovost holštýnského skotu v České republice

Mléčné plemeno holštýnského skotu v Čechách převažuje již od roku 2005 (Hovezimaso.cz, 2022). Podle výsledků kontroly užitkovosti (KU) z roku 2020/2021, je jejich zastoupení z celkového počtu dojených krav v České republice 60,4 %. Celkově je to 209 658 holštýnských krav registrovaných v KU (Holstein.cz, 2021, c).

Zvyšující se počty holštýnského skotu jsou na úkor zastoupení domácího plemene českého strakatého skotu, jehož mléčná užitkovost nedosahuje tak vysokých kvalit (Brož, 2016) a jeho zastoupení v celkovém počtu dojených krav v KU pro rok 2020/2021 činí 34,9 % (Holstein.cz, 2021,c).

Dle výsledků KU z roku 2021 holštýnské plemeno včetně kříženek dosáhlo celkové průměrné užitkovosti 10 440kg mléka s tučností 3,86 % a obsahem bílkovin 3,37 %, při mezidobí trvajícím 394 dní. Z toho prvotelky 9 392kg mléka, krávy na druhé laktaci 10 938kg mléka a krávy na třetí a vyšší laktaci dosáhly průměru 11 387kg (Holstein.cz, 2021, c).

Masná užitkovost holštýnského skotu je možným způsobem využití samčí populace tohoto plemene. Vynikající růstová schopnost a velký tělesný rámec zapříčiňují, že zvířata tuční později, než je to u plemen s vysokou mléčnou

užitkovostí obecně zvykem. Bohužel, u mnoha chovatelů převládá názor, že plemeno není vhodné na výkrm. Hlavně kvůli jeho vysoké mléčné užitkovosti, která jak známo, nepříznivě ovlivňuje užitkovost masnou. Můžeme pozorovat slabší osvalení s nižším zastoupením hodnotných částí masa a vyšším podílem kostí a tuku. Horší zmasilost a vyšší protučnění masa jatečných zvířat udává nepříznivé zařazení do systému hodnotící jakost masa SEUROP (Motyčka et al., 2005).

1.1.4 Šlechtění holštýnského skotu

Cílem šlechtění holštýnského skotu je dosáhnout maximální efektivity a rentability chovu v našich podmínkách. K tomu je zapotřebí stanovení chovného cíle. Cílem šlechtění je jeho následné splnění (Holstein.cz, 2021, d). Šlechtěním dosahujeme zlepšení jednotlivých vlastností zvířat, které se dají rozdělit jako vlastnosti užitkové a funkční. Funkční vlastnosti se považují za druhotné a jsou v korelaci s celkovým zdravím zvířat (Bouška et al., 2006). Vylepšení vlastností se dá dosáhnout výběrem geneticky nejkvalitnějších jedinců plemene a jejich využitím při následné reprodukci (Motyčka, 2012).

Dříve byla šlechtitelským cílem především mléčná výkonnost holštýnských krav a vzhledem k tomu byl v ČR roce 1993 vypracován šlechtitelský program. Důraz byl kladen na dojnice většího tělesného rámce s dobře vyvinutým vemenem, harmonickou stavbou těla, výrazným mléčným charakterem a dobře utvářenými končetinami (Motyčka, 2012).

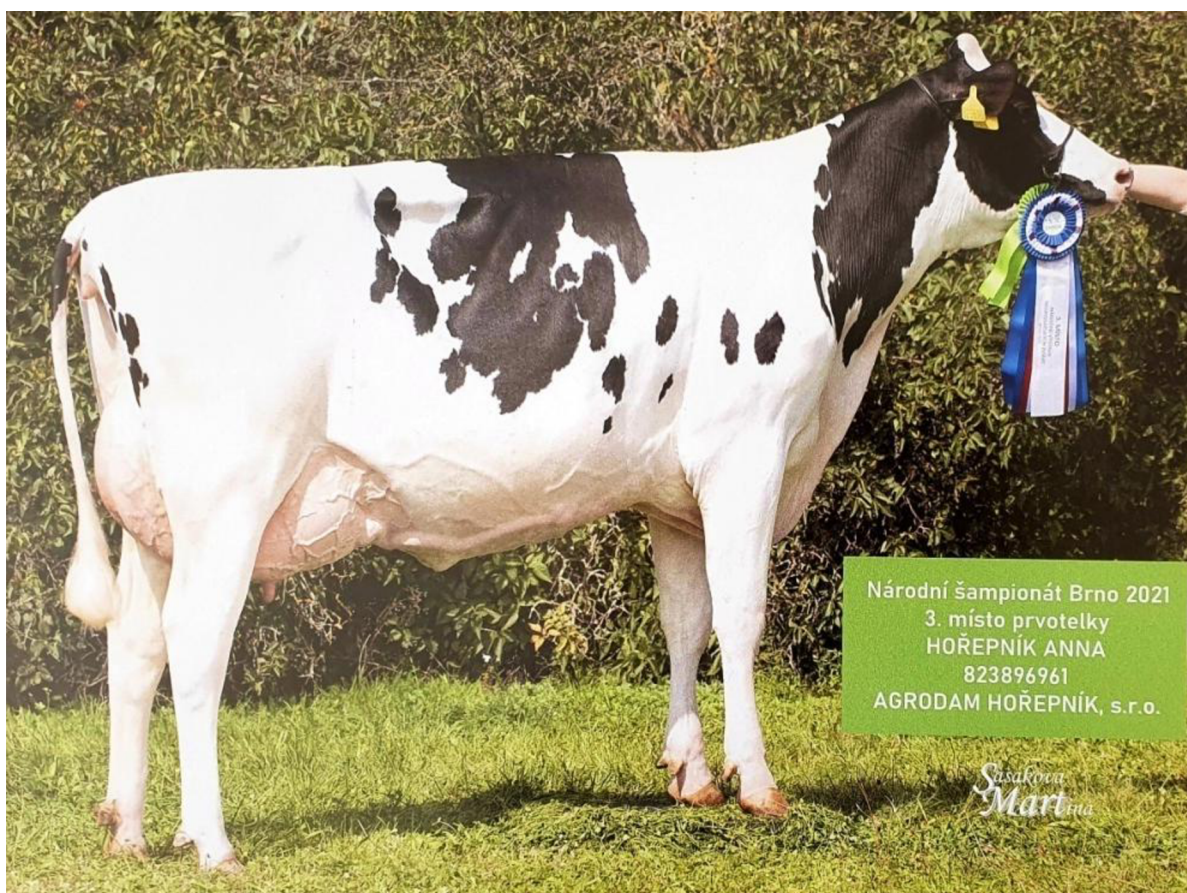
Bohužel, jednostranné šlechtění na mléčnou užitkovost nepříznivě ovlivnilo ostatní důležité vlastnosti plemene, jako například plodnost, snadnost telení, zdraví nebo dlouhověkost zvířat, a proto se chovný cíl holštýnského skotu začal ubírat poněkud jiným směrem, než tomu bylo dříve (Motyčka, 2005). Od roku 2001 se šlechtění zaměřuje také na funkční typ plemenic a zlepšování funkčních vlastností holštýnských krav (Motyčka, 2012).

1.1.5 Exteriér holštýnského skotu

Převážná část populace holštýnského plemene je černostrakatá. V menším množství se setkáváme i s červeným holštýnským skotem, nazývaným red holstein, který se od černostrakatého liší pouze jedním párem genů. Množství genů udávajících červenou vloh u zvířat je přibližně 10 % a genů udávajících zbarvení černé 90 % (Šlejtr, 2001).

Velký tělesný rámec s vyvinutým středotrupím přislubuje vysokou konzumaci krmiva (Bouška et al., 2006) a pozitivně souvisí i s dojivostí. Živá hmotnost dojnic v dospělosti je 680–720kg a výška v kříži 151–155cm (Holstein.cz, 2021, b).

Tělo je málo osvalené, obdélníkového tvaru s hlubokým, prostorným hrudníkem, pevnými končetinami a objemným vemenem (Cbsgen.cz, 2022). Při hodnocení zevnějšku se věnuje pozornost funkční utváření zádě, končetin a mléčné žláze. U vemene se přihlíží na jeho velikost a tvar, vzhled struků a požadované upnutí (obr. 1. 1) (Bouška et al., 2006).



Obrázek 1.1: Holštýnský skot (Sasáková Martina, 2021)

1.2 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost je jedním z hlavních zdrojů příjmů, který se v chovu dojnic nabízí. Dojnice jsou schopné přeměnit přijaté živiny na plnohodnotnou mléčnou bílkovinu – mléko. Pojmy, které se v souvislosti s mléčnou užitkovostí používají jsou: dojnost, dojivost a dojitelnost (Skládanka et al., 2014).

Dojnost je schopnost samice produkovat mléko, v takovém množství, že přesahuje nároky mláďat či mláděte. Dojivost udává množství nadojeného mléka v určitém časovém intervalu. Dojitelnost je schopnost rychlého a úplného uvolňování mléka (Staněk, 2009, b).

1.2.1 Laktace

Laktací nazýváme produkční schopnost mléčné žlázy, zahrnující fyziologický proces sekrece, shromažďování a spouštění mléka (Jelínek, et al. 2003). Schopnost zahájení a udržení laktace se řídí složitými biochemickými a endokrinními procesy, které probíhají v mléčné žláze (Wen-ting et al., 2017).

Za laktaci taktéž můžeme označit produkční období zvířat, dobu, po kterou je spouštěno mléko. Sekrece mléka začíná porodem a končí zaprahnutím, kdy se matka připravuje na další porod. U hospodářských zvířat šlechtěných na mléčnou užitkovost je doba laktace mnohem delší a množství produkovaného mléka vyšší, než je tomu přirozeně u divoce žijících zvířat a ostatních zvířat domácích (Jelínek, et al. 2003). Zatímco divoká zvířata mají délku laktace omezenou sáním mláděte, u krav a jiných hospodářských zvířat šlechtěných na mléčnou užitkovost, jejichž laktace mnohonásobně převyšuje potřeby mláďat (Skládanka et al., 2014) se zasušení provádí zásahem chovatele (Kopecký et al., 2021).

Faktorů, které působí na složení a množství mléka během laktace je mnoho. Rozdělují se na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory patří: dědičnost, užitkový typ zvířete, plemenná příslušnost, věk a pořadí laktace, zdravotní stav, průběh suchostojného období, stádium laktace, pohlavní cyklus, gravidita a další. Vnitřní faktory mohou být: výživa, klimatické podmínky, technologie chovu a dojení, věk prvního zasušení a věk při prvním otelení (Strapák et al., 2013).

1.2.2 Fáze laktace

Produkční schopnost mléčné žlázy během laktace je periodická a nerovnoměrná (Strapák et al., 2013). Mění se jak množství produkovaného mléka, tak složky v mléce obsažené, především obsah tuku a bílkovin (Skládanka et al., 2014).

Laktace se dá se rozdělit do dvou období: vzestupná a sestupná fáze laktace. Během první fáze dochází ke zvyšování produkce mléka, dokud nedosáhne nejvyšší denní užitkovosti, po které nastává fáze druhá a produkce se postupně snižuje, až do zaprahnutí (Skládanka et al., 2014).

Pro zhodnocení průběhu laktace lze použít Woodův model laktační křivky. Jeho předností je jednoduchost a přesnost popisu (Kopecký et al., 2021).

V souvislosti s laktační křivkou se setkáváme s termíny jako: mezidobí, servis perioda (SP), inseminační interval, inseminační index, interinseminační index a další. Mezidobí, období mezi dvěma porody, u mléčných plemen představuje ideální délku 410 dnů. Servis perioda zjišťuje dobu od otelení do zabřeznutí, která by se měla pohybovat mezi 80 až 100 dni. Inseminační interval označuje dobu po otelení do prvního zabřeznutí, zatímco interinseminační interval sleduje období mezi dvěma inseminacemi. Inseminační index je počet inseminací, potřebných k zabřeznutí u jedné krávy (Agropress.cz, 2022).

Příjmy z produkce mléka nesouvisí jen s množstvím produkovaného mléka, ale i s délkou laktace a mezidobím. Když laktace trvá příliš dlouho, tak se prodlužuje sestupná fáze laktační křivky a dochází k období záporné rentability, ve které jsou náklady na denní krmení dojnice vyšší, než příjem z denní produkce mléka (Vacek, 2011).

1.2.3 Složení mleziva a mléka

Mlezivo

Mlezivo (*kolostrum*, nezralé mléko) je dojnici produkováno prvních 4–5 dnů po otelení a označuje se jako mléko nezralé (Rysová, 2018). Pro tele má jeho příjem zásadní význam, protože placenta krav není propustná pro imunoglobuliny z krevního oběhu matky, a tak jsou mláděti předávány prostřednictvím mleziva až po porodu. Tele tím získává tzv. pasivní imunitu proti různým nemocem. Aby byly imunoglobuliny a vitaminy v mlezivu pro tele účinné, je nutné, aby bylo mlezivem

napojeno do 12–24 hodin po otelení, protože tou dobou je mlezivo nejučinnější (Strapák et al., 2013).

Mlezivo má charakteristickou žlutou barvou a vazkou konzistenci. Od zralého mléka se liší nejen zbarvením, ale i složením, především vyšším obsahem bílkovin (imunoglobuliny), tuku, vitamínů (A, E, karoten, riboflavin), minerálních látek (hořčík) a nižším obsahem laktózy (Agropress.cz, 2017).

Kvalita mleziva závisí v první řadě na zdravotním stavu dojnice, pořadí laktace i složení krmné dávky. (Agropress.cz, 2017).

Mléko

Zralé mléko se začíná tvořit zhruba 5. den po porodu a tvoří se po celý zbytek laktace (Staněk, 2009, b). Hlavní složky obsažené v mléce jsou: voda (85–88 %), bílkoviny (2–5 %), cukr (3–5 %), tuk (3–6 %), minerální látky a vitamíny. (Skládanka et al., 2014, Rysová, 2018). Obsaženy jsou ve formě roztoku, suspenze nebo emulze. Mléčné bílkoviny jsou syntetizovány zejména z volných aminokyselin v krvi. Nejvíce obsažená bílkovina v mléce je kasein, jehož obsah je vyšší než 75 %, a proto se kravské mléko řadí mezi mléka kaseinová (Strapák et al., 2013). Dalšími zástupci jsou například laktalbumin a laktoglobulin. Mléčný tuk se v mléce vyskytuje v podobě tukových kuliček různé velikosti a získává se z mastných kyselin. (Skládanka et al., 2014). Největší podíl mléčného tuku je ve formě triacylglycerolů (Zhiqian et al., 2018). Laktóza, neboli mléčný cukr, se syntetizuje z glukózy krve. Mléko obsahuje minerální látky, nejvíce vápník, fosfor a draslík. Obsah vitamínů se různí, podle jejich příjmu v krmivu. Rozdělují se na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitamíny rozpustné ve vodě (C, B) (Skládanka et al., 2014).

Složení mléka ovlivňuje dědičnost, plemenná příslušnost dojnice, kvalita krmení, zdravotní stav a další. Zastoupení hlavních složek se zajišťuje pomocí technologie zvané střední infračervená spektrometrie. Obsah jednotlivých komponentů je důležitým ukazatelem kvality mléka, který určuje jeho finanční ohodnocení. Mimo zjišťování obsahu látek, se také musí přihlížet na vlastnosti mléka, využitelné při jeho zpracování. Například mléko určené k výrobě sýrů nesmí postrádat srážecí vlastnosti a kyselost (Gengler et al., 2016).

Krevní oběh je úzce spjatý s produkcí mléka, a proto lze změny v jeho složení využít jako indikátor zdravotního stavu, pohody, kvality stravy a jiných informací o dojnici (Gengler et al., 2016).

1.3 Morfologie a fyziologie mléčné žlázy skotu

Mléčná žláza je složitý sekreční orgán, vyskytující se pouze u savců, schopný díky své jedinečné anatomické struktuře syntetizovat a vylučovat mléko k potřebě vyživování novorozeneč mláďat. Pravděpodobně se vyvinula z apokrinálních potních žláz, a to více než před 300 miliony let (Maricas a Lindsay, 2012).

Mléčná žláza skotu, především specializovaného na mléčnou produkci, je mohutně vyvinutý kulovitý orgán, nacházející se ve stydké krajině, nazývaný vemeno. Přední část zasahuje téměř až k pupku, zadní do mezinoží (Červený, 2007). Můžeme pozorovat rozdíly ve stupni vývoje mléčné žlázy u různých plemen, užitkových typů, podle fáze pohlavního cyklu, dle výživového stavu a stáří jedince (Staněk, 2013).

V průběhu života, prochází mléčná žláza dojnice významnými fyziologickými změnami, aby se přizpůsobila aktuální fázi laktace (např.: vrcholná, nebo pozdní laktace), nebo při přechodu laktace do involuční fáze (Zheng et al., 2017).

1.3.1 Vývoj mléčné žlázy (mammogeneze)

Hlavní fáze vývoje mléčné žlázy jsou: embryonální, pubertální a reprodukční (Maricas a Lindsay, 2012).

Vývoj mléčné žlázy začíná již v raném embryonálním období u obou pohlaví. Prvními základy mléčné žlázy jsou mléčné čáry, které se dále přemění v mléčné lišty, ty se dělí na mléčné hrbolky, u kterých vypučí primární, sekundární a terciální čepy. Primární epitelové čepy se později stávají hlavními vývody mléčné žlázy (mlékojem a strukový kanálek), sekundární čepy hlavními mlékovody a terciální čepy se vyvinou v příslušné tenčí mlékovody. Postupně dochází i k rozrůstání podkožního vaziva, do kterého čepy vrůstají a vytvoří vazivové stroma mléčné žlázy (Marvan, et al., 2017).

V období od narození do zahájení pohlavního dospívání, které se označuje jako období prepubertální, je intenzita růstu vemene úměrná růstu celého těla – tzv. izometrická fáze růstu vemene. Trvá do 5–8 měsíců stáří jaloviček. U býčků probíhá utváření mléčné žlázy v prepubertálním období obdobně. Novorozenci jsou vybaveni dobře viditelnými struky, obsahující strukové kanálky, mléčnou cisternou a v základu žláznatého tělesa luminizované hlavní mlékovody obalené vazivem. Hlavní změnou je slabý nárůst tukového vaziva (Červený, 2007).

V pubertálním období, nastávajícího kolem 8–14 měsíce stáří, dle plemenné příslušnosti (Červený, 2007) roste mléčná žláza rychleji, než zbytek těla jalovice – tzv. alometrická fáze růstu vemene (Bonadeo et al., 2019). Vývin probíhá pouze u samic, kdy se působením hormonů estrogeneru a progesteronu (Skládanka et al., 2014) poměrně rychle zvětšují mlékovody a mléčné alveoly (Bouška et al., 2006). Vlivem nutriční, či hormonální poruchy v tomto období může dojít k nežádoucím důsledkům vývinu mléčné žlázy. Například překrmováním v pozdní fázi prepubertálního období dochází k výraznému zpomalení vývinu mléčné žlázy, což se podepisuje na snížené doživosti (Hudson et al., 2011).

U samců další vývoj mléčné žlázy po narození nenastává, a pokud ano, je to důsledkem hormonálních poruch (Marvan, et al., 2017).

Plný funkční vývoj mléčné žlázy probíhá až po prvním zabřeznutí, ale sekrece mléka se spouští až v období předporodním, nebo porodním, vlivem hormonálních změn (Bouška et al., 2006). V tomto období se na změnách podílejí hormony: žlutého tělíska z vaječníků i placenty (progesteron), hypofýzy (prolaktin – LTH, růstový hormon – STH, adrenokortikotropní hormon – ACTH) a nadledvin (kortikosteroidy) (Červený, 2007).

Na konci laktačního období, kdy už samice neprodukuje mléko, ztrácí sekreční buňky, alveoly a tubuly svou aktivitu, zmenšují se, nebo zaniknou úplně. Mléčná žláza se poněkud zmenší a začíná klidové období (Marvan, et al. 2017).

Obnova původních, nebo tvorba nových sekrečních buněk, alveolů a tubulů nastává až při přípravě na následující laktaci. Podíl tukového a řídkého vaziva, který během klidového období nahradil žláznaté těleso, je redukován, na základě růstu žláznatého parenchymu (Marvan, et al. 2017).

U starých zvířat se mléčná žláza mění, jako při nastávajícím klidovém období, avšak změny jsou již trvalé (Marvan, et al. 2017).

1.3.2 Stavba mléčné žlázy

Povrch vemene pokrývá slabá kůže s potními i mazovými žlázami. Může být ochlupená, (Staněk, 2013) na rozdíl od struků vemene, které ochlupené nejsou. Struky potahuje tlustší kůže, bez mazových a potních žláz, proto je povrch struku suchý (Marvan, et al. 2017).

Vzhledem k tomu, že je vemeno přetvořená kožní žláza, je její umístění vně tělesné dutiny. Průměrná holštýnská dojnice může mít vemeno vážící kolem 50kg (Pandey et al., 2018). Upevnění vemene zajišťují 4 listy, které jej fixují k páncvi a břišní stěně. Dva listy, označované jako hluboké prostupují středem vemene a dělí ho na dvě poloviny, zatímco zbylé dva, nazývané povrchové se nachází hned pod kůží. Listy tvoří obalové pouzdro žláznatého tělesa (Staněk, 2013).

Podélně se vemeno rozděluje mezivemennou brázdou na levou a pravou polovinu, které se dále dělí příčnými brázdami na dvě přední a dvě zadní čtvrtě (Marvan, et al., 2017). Každá čtvrt' je funkčně samostatná a je zakončena strukem (Skládanka et al., 2014).

Struk má kuželovitý, nebo válcovitý tvar a slouží jako výstup pro mléko (Pandey et al., 2018). Jeho utváření, stejně jako celkový tvar vemene má vliv na vydojení i náchylnost k intramamárním onemocněním dojníc (Sharma et al., 2016). Na vemeni mohou existovat jeden až dva nadpočetné struky, funkční, nebo nefunkční (Pandey et al., 2018).

Jako základ mléčné žlázy se dá označit žláznaté těleso, uložené nad struky v každé čtvrtce vemene (Marvan, et al., 2017). Je tvořeno žláznatým perenchymem, složeným z mnoha lalůček spojených intersticiálním – vmezeřeným vazivem (Staněk, 2013).

Ve vazivu jsou kromě lalůček vedeny vývodné cesty vemene, krevní cévy a nervy. Žláznaté těleso je povrchově kryto tukovou tkání (Staněk, 2013). V produkčním období jsou lalůčky žláznatého tělesa plně vyvinuty a skládají se z více menších primárních lalůček, taktéž spojených vmezeřeným vazivem. Každým lalůčkem vede úzký středový kanálek – nitrolalůčkový vývod. Do nitrolalůčkového vývodu ústí krátké sekreční tubuly, které jsou vývodem pro 100–200 sekrečních alveolů (Marvan, et al. 2017), základní stavební jednotkou žláznatého parenchymu, tvořící mléko (Strapák et al., 2013).

Alveoly se dají popsat jako měchýřky, nebo váčky plynule napojené na krátké tubuly. Alveoly i tubuly jsou zevnitř vystlány jednovrstevným sekrečním epitelem, jehož výška se mění v závislosti na fázi sekrece mléka. Při tvorbě a shromažďování budoucího mléka, je epitel vyšší, než při jeho vyloučení (Marvan, et al., 2017). Povrch alveolů obklopují myoepitelární – košíčkové buňky, se schopností kontraktility – smrštitelnosti. Smrštěním košíčkové buňky dojde k vypuzení mléka z alveolu, ve kterém se ihned začíná tvořit nový sekret (Staněk, 2013).

Mléko, vypuzené z alveolů je odváděno vemenným vývodným systémem, složeným z: nitrolalůčkových vývodů, kleté se ve větším množství spojují v silnější mezilalůčkové vývody, ty se opět slučují v ještě silnější mlékovody a postupně se slévající v 8–15 hlavních mlékovodů, ústících do mlékojemu (Marvan, et al., 2017). Ve stěnách vývodných cest se také nachází košíčkové buňky, napomáhající pohybu mléka od tkáně ke struku. Mléko postupuje do mlékojemu až v případě, kdy je obsah dutinek v horních částech vemene plně naplněn a již není prostor pro další (Staněk, 2013).

Mlékojem (mléčná cisterna) akumuluje mléko, než dojde k jeho vydojení, nebo k sání telete (Pandey et al., 2018). Je rozdělen na žlázovou a strukovou část, které spolu souvisí a jsou neúplně odděleny prstencovitou slizniční řasou (Marvan, et al., 2017). Struková část obsahuje strukový kanálek zakončený kruhovým svěračem (Staněk, 2013).

Vemeno je zásobeno živinami především díky zevní stydké tepně, přivádějící okysličenou krev. Odkysličenou krev z vemene odvádí v první řadě zevní stydká žíla. Hlavní regionálními uzlinami, jejichž význam je kontrola veškeré mízy vemene, jsou nadvemenné mízní uzliny a nitrovemenné mízní uzliny. Inervaci vemene zajišťují kyčelněbřišní, kyščelnětříselný, pohlavněstehenní a stydký nerv (Marvan, et al., 2017).

1.3.3 Fyziologické funkce mléčné žlázy

Laktogeneze, neboli proces rozvoje schopnosti vylučovat mléko se rozděluje do dvou fází. První fází je zahájení sekrece mléka nastávající v období druhé polovině gravidity. Vlivem vysoké hladiny progesteronu, produkovaného placentou se v pozdní fázi březosti začíná produkovat mlezivo. Druhá fáze se označuje jako aktivace sekrece, při které se již produkuje vydatné množství mléka. Nastává po porodu, v důsledku odstranění placenty a s tím prudkého poklesu progesteronu. Jako stimulace laktace v této fázi působí prolaktin, kortizol a inzulín (Pillay a Davis, 2021).

Následná, udržovací fáze laktace, se mnohdy označuje jako třetí fáze laktogeneze. Laktace je udržována pravidelným vyprazdňováním mléčné žlázy (Bonyata, 2018). Pokud mléko není plně odstraněno, zvýšený intramamární tlak a akumulace zpětného inhibitoru laktace snižují produkci mléka a iniciují involuci

mléčné žlázy. Při plném odstranění mléka, je odstraněn inhibitor a sekrece mléka se obnoví. Zpětný inhibitor laktace, reguluje množství produkovaného mléka v návaznosti na to, kolik ho mládě přijímá, tedy potřebuje (Pillay a Davis, 2021).

Základní fyziologické funkce mléčné žlázy jsou: sekrece, shromažďování a spouštění mléka (Jelínek, et al., 2003).

Sekrece zahrnuje sekreční činnost alveolů a tubulů, i spouštění mléka do alveolárních a tubulárních dutin. Je rozhodující pro množství nadojeného mléka (Jelínek, et al., 2003).

V alveolárních buňkách, kde probíhají biochemické procesy, za přítomnosti různých enzymů, jsou prekurzory mléka přeměňovány na složky mléka. Prekurzory se z větší části tvoří mimo mléčnou žlázu, především v játrech, odkud jsou krví dopravovány do mléčné žlázy. Pro vytvoření 1l mléka, musí mléčnou žlázou protéci až 500l krve. Látky, které se v krvi nevyskytují, se syntetizují až v alveolárních buňkách vemene, jsou to například kasein, laktóza a mastné kyseliny s krátkým řetězcem (Jelínek, et al., 2003).

Složitější látky, syntetizované z prekurzorů alveolárními buňkami, jsou vyloučeny z buňky do dutiny alveolu, poté buňka obnoví svou původní strukturu a velikost (Jelínek, et al. 2003). Příkladem těchto látek jsou bílkoviny, jejichž prekurzor – aminokyseliny, jsou získávány jak z krve, tak z mléčné žlázy vemene. Naopak vitamíny v mléce pochází jen z krve (Strapák et al., 2013). Hormony, podílející se na tvorbě složek mléka jsou prolaktin, somatotropin, tyreotropní hormon, adrenokortikotropní hormon, kortikosteroid, insulin a parathormon (Červený, 2007).

Shromažďování mléka ve vemeni začíná nejdříve v alveolech a sekrečních tubulech, poté postupně plní vývodné cesty a mléčnou cisternu. Podle toho, kde je mléko shromažďováno, se dá rozdělit na mléko alveolární a cisternové. Shromažďování mléka určuje vhodné intervaly mezi dojeními, aby se předcházelo ztrátám intenzity sekrece mléka (Jelínek, et al. 2003).

Spouštění mléka zahrnuje pasivní i aktivní uvolňování. Pasivní probíhá na začátku dojení, přičemž se uvolňuje mléko cisternové. Aktivní uvolňování alveolárního mléka je pouštěno nervovými a humorálními mechanismy (Jelínek, et al. 2003).

Ejekce mléka je proces vytlačování mléka z dutin mléčných alveol a tubulů dále do mlékovodů a mléčné cisterny vlivem hormonálně vyvolané kontrakce

myoepiteliálních buněk. Spouštění mléka se podněcuje nervovými vzruchy (stimuly), vyvolanými dotykem struků před dojením, nebo sáním telete. Tím se nastartuje neuro-endokrinní reflex (Červený, 2007). Nervová regulace přenáší vzruch, způsobený stimulací vemene, z mléčné žlázy přes míchu, mozkový kmen a hypotalamus, který je spojený s neurohypofýzou. Neurohypofýza uvolňuje hormon oxytocin do krevního oběhu. Hormonální cesta představuje dopravení oxytocinu z neurohypofýzy krevním oběhem do vemene, kde je hormon navázán na určité receptory a tím spustí aktivitu myoepitelárních buněk (Strapák et al., 2013). Ejekce pokračuje při vyprazdňování vemene, až do ukončení sání, nebo vydojování (Červený, 2007).

Pro spuštění a udržení ejekce mléka musí být oxytocinu v krvi dostatečné množství. V průběhu dojení, se vlivem stimulace mléčné žlázy udržuje určitá hladina oxytocinu v krvi, což je důležité pro rychlé a úplné vydojení (Strapák et al., 2013).

K účinnějšímu uvolňování oxytocinu dochází při krmení v průběhu dojení (Svennersten-Sjaunja a Olsson, 2005). Na druhou stranu stres, nebo strach mohou uvolňování oxytocinu narušit, a tím inhibovat ejekci mléka. Z toho vyplývá, že nejen dojení by mělo probíhat v klidu, bez vystavování dojnice zátěžovým faktorům (Skřivánek, 2002).

1.4 Somatické buňky

Počet somatických buněk, ve zkratce PSB, v mléce je celosvětově nejrozšířenějším indikátorem zdravotního stavu vemene u hospodářských zvířat (Costa et al., 2020). Somatické buňky (SB), jsou buňky těla (Jelínková, 2020), které pochází z krve a méně také epitelu mléčné žlázy (Strapák et al., 2013).

Epitelové somatické buňky vznikají při regenerativních procesech mléčné žlázy a jsou to odloučené části epiteliálních buněk vemene. Jejich zvýšený počet můžeme pozorovat na začátku laktace. K mírnému nárůstu epitelových SB dochází i na konci laktace, v důsledku počáteční regenerace mléčné žlázy při přípravě na další laktaci (Agropress.cz, 2018).

Somatické buňky pocházející z krve jsou především bílé krvinky (leukocyty), které v případě infekce přechází z krve do mléka. Jedná se o přirozenou obrannou reakci organismu dojnice (Strapák et al., 2013). Hlavní zástupce leukocytů představují, makrofágy polymorfonukleární leukocyty a lymfocyty (Agropress.cz, 2018). Jejich úlohou je pokus o pohlcení a likvidace mikroorganismů vyvolávajících infekci (Strapák et al., 2013). Zvýšený počet somatických buněk tedy poukazuje na obranou reakci organismu vyvolanou infekcí mléčné žlázy (Agropress.cz, 2018). Podíl bílých krvinek k epitelovým buňkám závisí na typu infekce, ale při většině infekcí představují bílé krvinky 98–99 % somatických buněk v mléce (Strapák et al., 2013).

Dalším zástupcem somatických buněk pocházejících z krve jsou červené krvinky (erytrocyty), které se mohou vyskytovat v mlezivu, nebo při těžkých zánětech či poranění mléčné žlázy v mléce (Agropress.cz, 2018).

Infekce mléčné žlázy ve vemeni se často projevuje nejprve subklinicky, tzn. jako bezpříznaková forma mastitidy (Staněk, 2009, b) a chovatel ji nemá šanci pouhým okem zaregistrovat (Jelínková, 2020). Proto je důležité provádět pravidelné laboratorní rozbory mléka, které mimo stanovení složek uvádějí i PSB v mléce (Staněk, 2009, a). Vyhodnocením obsahu PSB se sleduje celkový zdravotní stav stáda, například podíl chronicky infikovaných krav, podíl nových infekcí získaných v období zaprahnutí, nebo nárůst nově infikovaných krav po otelení (Jelínková, 2020).

Zdravá dojnice, především prvotelka, by neměla mít PSB vyšší jak 100 000 SB/ml. U starších krav může PSB mírně přesáhnout 200 000 SB/ml

(Jelínková, 2020). Ve stádech se setkáváme i s tzv. “milionářkami“, které mají hodnotu PSB 1 000 000 SB/ml, jejich léčba není dále efektivní a nevhodnějším krokem je jejich vyřazení ze stáda (Staněk, 2009, a). Podle předpisů ČR i EU (směrnice EU č. 92/46, Vyhláška č. 203/2003 Sb.) je jako kritérium pro syrové kravské mléko uváděn limit obsahu SB do 400 000 v 1ml mléka (Agropress.cz, 2018).

1.5 Záněty mléčné žlázy (mastitidy)

Mastitidy jsou zánětlivou reakcí sekreční tkáně mléčné žlázy, způsobenou infekčními, nebo neinfekčními podněty (Agropress.cz, 2017). Může se jednat o průnik bakterií, popřípadě jiných mikroorganismů (plísní, kvasinek) do vemene, reakci na stres, či poranění mléčné žlázy. Cílem zánětu mléčné žlázy je eliminace vniklých mikroorganismů, nebo podpora regenerace poraněné tkáně, a tím obnovení funkčnosti mléčné žlázy (Strapák et al., 2013). U skotu mastitidy postihují dojnice i primigravidní jalovice (Otrubová, 2021, b) a výrazně snižují kvalitu jejich životních podmínek (Turk et al., 2021).

Záněty mléčné žlázy jsou příčinou nejčastějších ekonomických ztrát v oblasti onemocnění dojnic. Značnou finanční újmu způsobují především náklady za léčbu, snížená produkce mléka, vyřazení mléka po dobu ochranné lhůty antibiotik, změny ve složení mléka ovlivňující jeho kvalitu (Strapák et al., 2013) a narušení reprodukční výkonnosti dojnice vlivem mastitidy (Lichanec a Varchola, 2020). Změny mléka mají neblahý vliv na jeho technologické vlastnosti, důležité při zpracování, posléze i trvanlivost výsledných produktů (Martins et al., 2019). Mastitida dokonce může způsobit smrt dojnice, nebo nutnost poslat zvíře na porážku (Rocha et al., 2019). Finanční příjem z mléka také negativně ovlivňuje vysoký počet somatických buněk (PSB) (Viguier et al., 2009), který nastává jako reakce vemene na probíhající mastitidu (Ježková, 2021), jelikož v současné době je mléko zpeněžováno, mimo jiné dle kvality, určené počtem somatických buněk (Viguier et al., 2009).

Další hrozbu, způsobenou infekčními záněty mléčné žlázy, představuje ohrožení veřejného zdraví. Mléko od nakažené dojnice může obsahovat zbytkové množství antibiotik po léčbě (rezidua antibiotik), či toxiny produkované škodlivými patogeny (Suleiman et al., 2018). Některé patogeny se chovají jako zoonotické, to znamená, že je tu možnost přenosu nemoci na člověka, vlivem nakaženého mléka (Cobirka et al., 2020).

Při chybném managementu stáda se zánět rychle rozšíří mezi ostatní jedince (Gašparík a Stádník, 2019). Podstatou řešení mastitid je znalost zdravotního stavu stáda. To znamená, mít přehled o PSB, historii mastitid, zdravotním stavu končetin, metabolickém profilu apod. u jednotlivých dojnic. Dále informovanost o vyskytujících se patogenech v chovu, s tím i jejich citlivosti k antibiotikům.

V neposlední řadě je zjištění rizikových faktorů pro vznik mastitid v chovu (Zelinková, 2008).

K nakažení dochází především přes strukový kanálek. Jen ojediněle se zánět rozšíří z jiné části těla, tzv. hematogenně. Je tomu tak i ve vemeni, kde se zánět nemůže rozšířit z jedné čtvrtě do ostatních (Staněk, 2009, a). Vývoj zánětu lze rozdělit do tří fází: invaze, infekce a samotný zánět. Ve stadiu invaze se patogeny přesouvají z konce struku do mléka, obsaženém ve strukovém kanálku. Během infekce se patogeny rychle rozmnoží a napadnou tkáň mléčné žlázy. V případě, že se patogen usadí ve strukovém kanálku, může dojít k opakovanému množení a následnému rozšíření zánětu hlouběji do vemene (Kushwaha a Mohan, 2019).

1.5.1 Faktory ovlivňující vznik mastitid

Mastitidy mohou být vyvolány více faktory, ať už chemickými, bakteriálními, nebo mechanickými (Agropress.cz, 2017) s vnějším, či vnitřním působením na dojnici (Ježková, 2020). Může to být samotné zvíře, ustájení, kvalita krmení, hygiena a technologie dojení, způsob zaprahnutí, management chovu, působení mikroorganismů, nebo různé formy stresu, ať už tepelný, chladový, či psychický (Staněk, 2009, a).

1.5.2 Základní způsoby prevence vzniku mastitid

Základním krokem pro snížení mastitid ve stádě je prevence jejich vzniku. Ta vyplívá ze znalosti faktorů, které ji mohou způsobit (Strapák et al., 2013).

Staněk (2009, a) uvádí, že až 90 % mastitid vzniká špatnou hygienou dojení. Předcházet mastitidám se dá důkladnou hygienou dojiče během procesu dojení, správnou očištěnou vemene před dojením, používáním jednorázových gumových rukavic, desinfekcí struků po dojení a pečlivou kontrolou prvních odstříků mléka.

Neblahý vliv na zdraví mléčné žlázy má seřízení dojícího stroje, primárně nevhodně nastavený podtlak. Předcházet problémům způsobeným dojícím zařízením lze pravidelnou kontrolou podtlaku, poškození gumových hadiček a opotřebení gumových strukových návleček (Staněk 2009, a).

Důležitým krokem prevence je bezesporu optimalizace výživy dojnic, protože výživa zvířete a odolnost mléčné žlázy spolu úzce souvisí. Živiny z krmení poskytují

zvířeti potřebné antioxidanty, které posilují imunitní odolnost vůči mastitidám (Sharun et al., 2021).

Vliv okolního prostředí má na vznik nemoci zásadní podíl. Negativně na zvířata působí například přeplněnost stáje i špatné mikroklíma (Ježková, 2020). Při prevenci by se měl chovatel zaměřit na kvalitu podestýlky, pravidelnou asanaci chovného prostředí a zamezit vzniku tepelného, či chladového stresu u zvířat (Staněk 2009, a).

1.5.3 Rozdělení forem mastitid

Mastitidy lze rozdělit více způsoby. V chovatelské praxi se nejčastěji setkáváme s rozlišováním dle projevů nemoci na subklinické, klinické (Strapák et al., 2013) nebo chronické formy mastitid. Závažnost jejich projevu závisí na povaze vyvolávajícího patogenu, na věku, plemenné příslušnosti, imunologickém zdraví a laktčním stavu dojnice (Viguier et al., 2009).

Klinické mastitidy (kontagiózní) nesou evidentní projevy nemoci (Agropress.cz, 2017) a jejich průběh je rychlý. Je možné zpozorovat: otok, zarudnutí, bolestivost a zvýšenou teplotu postižené čtvrti (Staněk, 2009, a), horečku, nechutenství i letargii zvířete. Mléko mění svou konzistenci (obr. 1.2). U lehčích zánětů jsou v mléce obsaženy vločky, u těžších forem dochází k přeměně mléka na krvavý, hnisavý či vodnatý sekret. Těžký zánět se dále stupňuje ve vysokou bolestivost čtvrti, horečku, nechutenství, dochází ke snížené dojivosti a dalším příznakům, v konečné fázi dokonce k uhynutí (Agropress.cz, 2017).



Obrázek 1.2: Změna konzistence mléka vlivem mastitidy

Naopak subklinické mastitidy probíhají bez viditelných příznaků a jejich průběh bývá zdlouhavý (Staněk, 2009, a). I přes to, že v mléce nejsou viditelné žádné změny, ztrácí na své kvalitě. Dochází ke snížení nádoje (Rocha et al., 2019), snížení obsahu laktózy, zvýšení hodnot somatických buněk (Cobirka et al., 2020), zvýšení objemu mléčného tuku a dalším změnám (Ebrahimie et al., 2021). V některých případech předcházejí subklinické mastitidy klinickým mastitidám (Strapák et al., 2013). Vzhledem k absenci zevních příznaků, ji chovatelé obtížně odhalí, což znamená, že projevy subklinické mastitidy se mohou vyvinout chronickou infekcí (Rocha et al., 2019). Nakažená dojnice je pro patogeny vhodným rezervoárem a v případě zanedbání léčby šíří infekci mezi ostatní zvířata (Cobirka et al., 2020). Pro farmáře jsou finanční ztráty závažnější, na rozdíl od klinických mastitid, právě v důsledku dlouhodobě sníženého nádoje i poklesu kvality mléka (Halasa et al. 2009).

Vznik chronické mastitidy je méně častý, než již zmíněné dvě (Viguiet et al., 2009). Svůj původ má v dlouhotrvajícím zánětu, který byl několikrát neefektivně léčen (Agropress.cz, 2017) a vzniká již přetrvávající zánět mléčné žlázy (Viguiet et al., 2009). V důsledku chronické mastitidy se může zmenšit postižená čtvrt' vemene (Agropress.cz, 2017). Nejvhodnějším řešením je vyřadit chronicky nemocnou krávu ze stáda, z důvodu neléčitelného stavu, který může ohrozit zbytek zvířat v chovu, protože taková dojnice je vhodným rezervoárem pro původce mastitid, kterého roznáší po stáji (Kratochvíl, 2001).

Dalším možným způsobem klasifikace mastitid, lze podle zdroje nákazy na environmentální mastitidy, nebo mastitidy z dojení (Staněk, 2009, a).

1.5.4 Původci mastitid

Ve většině případů, je mastitida způsobena bakteriemi, které do vemene prostupují skrze strukový kanálek a v cisterně se dále množí (Ruegg, 2013). Jedná se v první řadě o stafylokoky, streptokoky a gramnegativní bakterie (Tenhagen, 2006). Ostatní původci mohou být mykoplazmata, řasy, kvasinky, popřípadě plísňe (Strapák et al., 2013). Rozšíření specifických patogenů se ve světě liší (Cobirka et al., 2020).

Tyto mikroorganismy se dělí z hlediska přenosu na zvíře (Strapák et al., 2013) na nakažlivé patogeny – kontagiózní, přenášené hlavně při dojení a patogeny

životního prostředí – environmentální patogeny, vyskytující se v prostředí, kde zvíře žije (Dofour, 2019).

Charakteristickými zástupci nakažlivých patogenů (kontagiózních) jsou *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* a *Mycoplasma spp.* Základním rezervoárem je infikované vemeno (Červinková et al., 2013), mimo něj přežívají jen krátce (Otrubová, 2017, a). K jejich šíření dochází z dojnice na dojnici. Přenáší se na ruku ošetřovatelů, utěrce používané při hygieně vemene, injekční stříkačky apod. (Strapák et al., 2013). Prevence proti jejich přenosu spočívá v desinfekci struků po dojení a aplikaci antibiotického prostředku před zaprahnutím (Strapák et al., 2013).

Patogeny z životního prostředí (environmentální) se nachází v podestýlce, stojaté vodě, půdě, trávicím ústrojí, reprodukčních orgánech a na povrchu kůže zvířat (Strapák et al., 2013). Jejich hlavním zdrojem jsou výkaly zvířat (Cobirka et al., 2020). Typičtí původci, jako *Streptococcus uberis*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, mohou vstoupit do vemene prostřednictvím strukového kanálku v době jak mezi dojením, tak v jeho průběhu. Vzhledem k tomu, že jsou přirozenou součástí životního prostředí dojnice, nelze je efektivně eliminovat (Strapák et al., 2013). Hygiena po dojení – desinfekce struků, nemá tak efektivní účinek, jako je tomu u nakažlivých patogenů (Cobirka et al., 2020). Riziko infekce převládá v mokrých a vlhkých měsících, ve kterých mají patogeny environmentální mastitid vhodné podmínky pro množení (Strapák et al., 2013).

Některé patogeny se váží k určité formě onemocnění, kterou vyvolávají. V případě, při kterém dojde k nákaze *S. uberis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp* a *Pseudomonasa aeruginosa*, které ve většině situací způsobují klinické mastitidy. Naopak *S. agalactiae* a *Enterococcus spp.* jsou považovány za příčinu mastitidy subklinické. Jinak je tomu u *S. aureus*, který se uvádí jako původce klinického i subklinického průběhu mastitidy (Červinková et al., 2013).

1.5.5 Detekce mastitid a jejich původců

Včasná diagnostika mastitidy zvyšuje účinnost léčby a snižuje poškození mléčné žlázy (Ashraf a Imran, 2018), jelikož šance na komplexní uzdravení se po 24 hodinách od vzniku mastitidy snižuje až na 50 % (Agropress.cz, 2017). Taktéž zjištění původce mastitidy je zásadní pro kontrolu onemocnění, omezení vzniku

chronických nemocí a především vhodně cílenou antimikrobiální léčbu (Duarte et al., 2015). V dnešní době jsou základními požadavky na bakteriologickou diagnostiku: rychlost, posléze přesnost, nízké výdaje a dostupnost na farmě (Prášek, 2014).

Nejčastěji používané diagnostické metody jsou metody zjištění počtu somatických buněk a mikrobiální kultivace (Ashraf a Imran, 2018).

U klinických forem mastitid je detekce poměrně snadná, právě díky viditelným zevním projevům nemoci, které správně proškolený a pozorný ošetřovatel rozpozná (Martins et al., 2019). Pro lepší viditelnost změn v mléce se před dojením odstříkává na černou plochu, kde jsou případné změny lépe patrné (obr. 1.2) (Ježková, 2013). Jiná situace nastává u subklinických forem, kde je chovatel odkázán především na přístroje, schopné rozeznat okem nepostřehnutelné změny. Přítomnost původců v mléčné žláze zapříčiňuje imunologickou odpověď, jejíž projev přístroj zaznamená. Jedná se například o výskyt imunologických efektorů a modulátorů, změny chemických vlastností mléka, zvýšený počet somatických buněk, změna pH a vodivosti (konduktivity) mléka (Martins et al., 2019). Dalším signálem pro chovatele může být náhlé snížení nádoje, zejména nápadný rozdíl v produkci jednotlivých čtvrtí (Zelinková, 2008).

Pravidelné testování by mělo být zavedeno na farmách v rámci prevence mastitid. Mělo by se týkat krav po otelení, krav s náhlým úbytkem produkce, s vysokým počtem SB zjištěných při kontrole užitkovosti, problémových jedinců, dojnic na konci léčby a před zaprahnutím (Agropress.cz, 2019).

Konvenční metody diagnostiky mastitidy

Sledování počtu somatických buněk v mléce představuje nejčastěji používanou metodu detekce mastitid, hlavně těch v subklinické podobě. Jednou z možností, jak zjistit koncentraci PSB může být laboratorní mikroskopie za použití protokolů barvení buněk. Ovšem tento postup je náročný na kvalitu personálu i vybavení a také časově. Proto se na farmách používají alternativní počítadla buněk, které fungují na základě zobrazovacích technik, Coulterově počítání či průtokové cytometrii (Martins et al., 2019). Dostupné jsou i přenosné čítače buněk, vhodné především do terénu. Jejich výhodou je rychlost, hospodárnost a uživatelská přívětivost, nicméně jejich citlivost při nízké PSB nedosahuje kvalit laboratorních čítačů (Duarte et al., 2015). Známé přenosné počítadlo buněk představuje Kalifornský test (NK test), běžně používaný pro odhad PSB na dojárnách (Martins et al., 2019).

Měření elektrické vodivosti (EC) mléka je způsob diagnostiky mastitid, který se často využívá u dojících robotů (Duarte et al., 2015). Mastitida se projevuje zvýšenou koncentrací sodných a chloridových iontů, v důsledku poškozeného epitelu mléčné žlázy a poklesem hladiny draslíku. Tyto změny vedou k modifikacím elektrické vodivosti mléka a zvýšení hodnoty pH. Nevýhodou u tohoto způsobu diagnostiky představuje rozdílná hodnota EC u jednotlivých zvířat, proto není definice prahových hodnot pro zdravé i nezdravé stavy přesně určena (Martins et al., 2019). Dle Duarte et al. (2015) měření EC není spolehlivý a citlivý parametr pro přesvědčivou diagnózu vzhledem k častým falešným poplachům.

Detekce patogenů mastitidy

Výše uvedené metody diagnostiky pouze prokazují výskyt onemocnění, ale neurčí jejího původce. Úspěšná léčba spočívá v identifikaci bakterie vyvolávající mastitidu. Díky tomu, může být terapie cílená na konkrétní patogen, a tím se zvyšuje její úspěšnost (Martins et al., 2019).

Běžně využívanou metodou pro identifikaci patogenních bakterií jsou kultivační techniky. Objem mléka určený ke kultivaci může být použit z velkoobjemové nádrže, nebo jako vzorek od jedné krávy popřípadě jedné čtvrtě vemene. Mléko se v kultivačních miskách inkubuje po dobu minimálně 18 hodin za specifické teploty, která je ideální pro růst bakteriálních kolonií. Po inkubační době jsou jednotlivé kolonie spočítány a identifikovány. Většina patogenů roste v aerobních podmínkách. (Martins et al., 2019). Kultivace se provádí v laboratořích, kam chovatel posílá vzorky mléka. S tím souvisí jedna z nevýhod této metody, a tou je dlouhá doba od podání vzorku, do předání výsledků chovateli, někdy trávající několik dní. V důsledku této časové ztráty, se chovatelé uchylují ke způsobům léčby, mnohdy neodpovídající budoucímu výsledku kultivace (Yutzy, 2019).

Pro urychlení kultivačních výsledků se používají sady pro kultivaci přímo na farmě (Martins et al., 2019) a díky tomu se chovatel může o správném postupu léčby rozhodnout včas (Yutzy, 2019). Vzorek mléka je kultivován na komerčně vyráběných kultivačních půdách, které se na 24 hodin uloží do zařízení udržující zvolenou stálou teplotu. Mléko se nanáší na tzv. selektivní půdu, ta je rozdělena na 3 sektory, každý podporující růst jiného původce: gramnegativní původci, streptokoky a stafylokoky. Původce se určí dle toho, kde kultura vyrostla. Faremní kultivace na rozdíl od laboratorní podává pouze orientační výsledek, avšak díky této

metodě se doba čekání snižuje na 24 hodin (Otrubová, 2017, a). V případě, že bakterie nevykazují růst, nevyžaduje mléčná žláza žádnou léčbu, jelikož imunitní systém již bakteriální infekci eliminoval (Yutzy, 2019).

1.5.6 Léčba

Pro efektivní léčbu zánětu mléčné žlázy je zásadní začít s léčbou včas a určit patogen mastitidy, včetně jeho citlivosti na antibiotika (Agropress.cz, 2017). Volba vhodných antibiotik pro léčbu mastitidy by měla být založena na anamnéze, etiologii, profilu citlivosti na antibiotika a měla by vycházet z doporučených terapeutických principů (Sharun et al., 2021).

Otrubová (2017, a) uvádí, že je-li výsledná kolonie specifikována jako gramnegativní bakterie, je zbytečné podávat antibiotika, jelikož zvíře samo na tento patogen reaguje dostatečně silnou imunitní odpovědí a je schopný patogen zlikvidovat bez pomoci chovatele. Obdobně by se měl chovatel zachovat v případě, že kultura nevykazuje žádný bakteriální růst (Yutzy, 2019). U dojnic, nakažených grampozitivními bakteriemi (streptokoky, stafylokoky), je dle Otrubové (2017), vhodné použití antibiotik. Při léčbě je klíčové pravidelně a úplně vydojovat kontaminované mléko z infikované čtvrtě. Jako podpůrná léčba může být aplikována protizánětlivá mast na vemeno, která povzbuzuje prokrvení mléčné žlázy, a to napomáhá rychlejšímu průběhu onemocnění. V některých případech, kdy dochází k rozsáhlému poškození čtvrtě, se provádí její zaprahnutí, tím se předejde dalšímu šíření onemocnění (Agropress.cz, 2017)

Kvůli obavám z narůstající antimikrobiální rezistence na antibiotika, jsou chovatelé nuceni uchýlovat se i k alternativním směrům léčby mastitid. Bylinné terapie využívané při zánětlivých onemocněních jako podpůrné přípravky při terapii, nebo úplná náhrada antibiotik po dobu léčby jsou slibným odvětvím, právě proto, že nejsou spojovány s žádnými nežádoucími účinky. Při léčbě mléčné žlázy se uplatňují některé bylinné extrakty, které působí jako antibakteriální, protizánětlivé, antioxidační či imunomodulační (Sharun et al., 2021). Využívají se jednak během laktačního období, při nakažení mastitidou, nebo také při zasoušení, jako prevence vzniku nové mastitidy. Díky výzkumu Ranjitha et al. (2018) bylo zjištěno, že se některé byliny svými analgetickými a protizánětlivými účinky (konkrétně list *Diploclisia glaucescens* a oddenky *Curcuma longa*) mohou rovnat klasicky používaným lékům v oboru léčby mastitid.

1.6 Zaprahování dojnic

Zaprahování, označované i jako zasoušení dojnic je běžnou manažerskou praxí v mléčných chovech. Jde o umělé ukončení produkce mléka v daném okamžiku, většinou zhruba 2 měsíce před následujícím otelením (Franchi et al., 2019). Zaprahování je zásadním faktorem ovlivňující průběh období stání na sucho, během kterého se dojnice připravuje na nastávající laktaci (Vilar a Rajala-Schultz, 2020).

Postupy zaprahování se ve světě, zemích i chovech liší. Zahrnují rozdílné způsoby odvykání dojení, například změny ve frekvenci dojení, dále v krmení, používání antibiotických a utěšňovacích prostředků a změny v ustájení (Vilar a Rajala-Schultz, 2020). V případě použití antibiotického přípravku, by měla jeho výběru předcházet diagnostika profilu bakterií působících ve stádě a jejich citlivosti, na základě které je možné se správně rozhodnout (Slavík a Otrubová, 2021).

Způsob moderního zaprahování u vysokoprodukčních krav se od přirozeného poklesu produkce v mnohém liší, především, je-li metoda ukončení laktace náhlá. Zaprahování může být pro krávy stresující z mnoha důvodů. Jedním z nich je přesun z produkční skupiny, do skupiny určené pro zasoušené dojnice. Stres způsobuje nové, neznámé prostředí a opětovné nastolování hierarchie mezi kravami (Franchi et al., 2019).

Cílem zaprahnutí by měl být nižší počet somatických buněk (PSB) po otelení, oproti počtu před zaprahnutím a minimální výskyt mastitid v časném období laktace. (Otrubová, 2017, b).

1.6.1 Současné způsoby zaprahování dojnic

Vzhledem k tomu, že jsou dojnice vysoce užitková zvířata, je pro ně přechod do nelaktačního stavu velice náročný. Používané metody zaprahování se buď používají postupně, nebo razantně. V případě razantního zaprahování se všechny postupy provedou během jednoho dne, na rozdíl od postupného zaprahování, které se uplatňuje v rámci několika dní, až týdnů před ukončením dojení (Vilar a Rajala-Schultz, 2020).

Metoda postupného zaprahování

Metoda postupného zaprahování se jeví z hlediska welfare jako vhodnější varianta zasoušení. Spočívá v záměrném snižování produkce mléka před posledním dojením. Lze tak učinit změnou v krmení, dojení, popřípadě obojím (Steeneveld et al., 2019).

Při omezování příjmů živin úpravou krmné dávky je důležité, vyvarovat se vyvolání hladu u krav, což by mohlo negativně ovlivnit jejich welfare (France et al., 2022).

Snížení produkce mléka vlivem použití postupné metody redukuje riziko vzniku mastitid. Díky tomu také kráva nezažívá nepohodlí a bolest po zasoušení, které vznikají v důsledku přeplněné mléčné žlázy (France et al., 2022).

Nevýhodou postupného zaprahování jsou zvýšené náklady, vynaložené na pracovní sílu, protože je kladen důraz na individuální přístup ke kravám, u kterých se praktikuje zaprahování. Naopak lze předpokládat snížení nákladů za krmnou dávku, která by měla být energeticky méně vydatná (Steeneveld et al., 2019).

Metoda razantního zaprahování

Metoda razantního zaprahování je jedna z nejčastěji používaných metod, pravděpodobně díky její provozní jednoduchosti. Zaprahnutí tímto způsobem spočívá v náhlém ukončení dojení a bývá spojeno s aplikací medikamentů do mléčné žlázy (antibiotika, struková zátka), aby se předešlo vzniku mastitid (Otrubová, 2017, b).

Oproti postupnému zaprahování má několik nevýhod. Zvyšuje riziko vzniku nových intramamárních infekcí, především u dojnic s vysokým nádojem v období zasoušení (France et al., 2022). Přílišným hromaděním mléka v mléčné žláze vzniká tlak, v důsledku kterého se otevírá strukový kanálek, často dochází i k odkapávání mléka. Takto otevřený kanálek je možnou cestou pro patogenní bakterie, způsobující mastitidu (Slavík a Otrubová, 2021). Dojnice také zažívá jisté nepohodlí, až bolest, která zvyšuje hladinu stresu (Steeneveld et al., 2019) a zkracuje dobu ležení po zaprahnutí (France et al., 2022).

Plošné antibiotické zaprahování

Plošná antibiotická terapie suchých krav je účinným způsobem nejen léčby již nakažených dojnic, ale také prevence vzniku nových mastitid během suchostojného období, kdy hrozí nová infekce environmentálními bakteriemi. Tento způsob spočívá

v aplikaci antibiotik při zaprahování do každé čtvrti vemene všem dojnícím (Niemi et al., 2022).

Zaprahování tímto způsobem bylo doporučováno v tzv. 5. bodovém plánu prevence mastitid vytvořeném v 60. letech 20. století, dle kterého se stále řídí některé managementy chovů (Niemi et al., 2022). Patří tam také desinfekce na dojírně, rychlá detekce a léčba, vyřazení chronicky nemocných dojnic nebo správné seřízení dojícího stroje (Vlček, 2014).

Při aplikaci této metody jsou antibiotika zbytečně vpravována kravám, u kterých není jejich použití potřeba. V poslední době je plošné zaprahování hodnoceno spíše kriticky, v důsledku obav z antimikrobiální rezistence patogenů (Niemi et al., 2022).

Selektivní zaprahování

Při selektivním zaprahování jsou antibiotika aplikovány pouze infikovaným, nebo předpokládaně infikovaným kravám (Niemi et al., 2022). Selektivní zaprahování může probíhat na úrovni krav, popřípadě na úrovni čtvrtí mléčné žlázy. Vzhledem k obavám ze vzrůstající rezistence na antibiotika se selektivní zaprahování stále více uplatňuje v chovech dojnic (Swinkels et al., 2021).

Účelný management by měl formu zasušení přizpůsobovat stavu mléčné žlázy a historii mastitid u dané dojnice. Zjištění počtu somatických buněk v mléce dojnic před zasušením, je důležitým ukazatelem, na jehož základě se často rozhoduje o aplikaci medikamentů. Pokud má kráva v jednom mililitru mléka více jak 200 000 SB, popřípadě zjištěnou mastitidu, je nutnost zvolit při zaprahování antibiotika. Ovšem ideální je tyto dojnice před zaprahnutím nejprve zcela vyléčit (Otrubová, 2017, b).

Pro zavedení selektivního zaprahování musí mít chovatel znalost patogenu vyskytujícího se ve stádě, stabilizované SB (ideálně do 100 000 SB/ml), náležitou zoohygienu v chovu, včetně hygieny na dojírně a zajištěné dojení na dobré úrovni (Slavík a Otrubová, 2021)

1.6.2 Těsnění strukového kanálku

Ve vemeni se několik dní po zaprahnutí tvoří keratinová zátka, která slouží jako fyzická ochrana proti vniknutí infekce. Po dobu, kdy není struk plně uzavřen, je zapotřebí struky ochránit (Agropress.cz, 2020). Z toho důvodu, se v některých

chovech používají neantibiotické utěšňovací prostředky, aplikované při zasoušení. Mohou se použít samostatně, nebo v kombinaci s antibiotiky (Niemi et al., 2021). Těsnící prostředky jsou na struky aplikovány interně, nebo externě, přičemž uzavírají strukový kanálek a předcházejí novým mastitidám v období zaprahlosti (Winder et al., 2020). Samostatné použití těsnícího prostředku je účinnou alternativou antibiotického zasoušení, pokud má kráva nízký PSB (Swinkels et al., 2021).

1.6.3 Dojivost při zaprahování

Dojivost při zaprahování je jeden ze základních faktorů, ovlivňující welfare zvířat a výskyt mastitid během suchostojného období. Snížená dojivost urychluje involuci mléčné žlázy a zvyšuje pohodlí dojnice. Doporučená úroveň produkce by neměla přesahovat 15 kg/den (Vilar a Rajala-Schultz, 2020).

V případě, že je dojivost v období zasoušení vysoká, může docházet k intramamárnímu tlaku, způsobujícímu únik mléka (obr.1.3), infekci a stres dojnice (Vilar a Rajala-Schultz, 2020).



Obrázek 1.3: Únik mléka u zaprahnuté dojnice

Na druhou stranu, v případě zaprahování antibiotiky by se nemělo zaprahovat až při minimálním množství mléka, z toho důvodu, že antibiotika nemají potřebný „nosič“, který by je dopravil do celého vemene (Otrubová, 2017, b).

Snížení dojivosti se může dosáhnout změnou v krmné dávce, nebo změnou frekvence dojení, ale nejlepších výsledků je dosahováno obojím (Steeneveld et al., 2019). Například Gott et al. (2016) ve svém výzkumu prokázali, že za týden může být dojivost snížena až o 33 %, díky snížení frekvenci dojení z dvakrát denně na jedenkrát denně (Francie et al., 2022).

Další, novou alternativou snížení produkce mléka je použití inhibitoru galaktopoetických hormonů obsažených v krvi, jako je prolaktin. Vhodným inhibitorem může být kabergolin, který je inhibitorem uvolňování prolaktinu na úrovni hypofýzy. Jeho aplikace může být provedena injekčně, při náhlém způsobu zaprahování (Steeneveld et al., 2019).

1.6.4 Výživa dojnic v období před zaprahnutím

V případě postupného zaprahování, kdy je cílem snížení produkce mléka před zasušením, mohou krávy za tímto účelem podstupovat kvantitativní, nebo kvalitativní omezení krmiva ve dnech či týdnech, které předchází zaprahnutí. Tím se sníží přísun živin do vemene a díky tomu se sníží i dojivost. Další z výhod omezování krmiva před zasušením je, že si krávy do jisté míry mohou zvyknout na krmení suchých krav, které obsahuje velmi nízkou hustotu energie (Franchi et al., 2019).

Pokud se krmná dávka v posledních dnech předcházejících samotnému zaprahnutí drasticky sníží, může v důsledku, mimo cíleného efektu snížení nádoje, docházet také ke stresu a dočasné negativní energetické bilanci. Ta vede k metabolickým problémům, zejména u vysoce užitkových dojnic (Ollier et al., 2014, Steeneveld et al., 2019).

Tělesná kondice krav před zasušením je základním sledovaným faktorem. U nadměrně kondičních krav, jejichž skóre je vyšší než 3,75 vstupujících, do suchostojného období, může být obtížné nedosáhnout dalšího tloušťnutí, které je rizikové při následném otelení. Opakem jsou podvyživené krávy, specifikované jako krávy s tělesným skóre pod 3,25, u kterých mohou nastat potíže se ztrátou kondice ovlivňující následnou laktaci (Ishler, 2014).

1.7 Období stání na sucho

Průběh období stání na sucho, klidového období, začíná zaprahnutím dojnice a končí porodem. Během klidového období se kráva nedojí a jeho význam spočívá, mimo jiné, v rozsáhlé regeneraci buněk mléčné žlázy, jejímž cílem je příprava na následující laktaci. Pokud má mít období stání na sucho účinný efekt je vhodné eliminovat potencionální problémy, které by klidové období mohly znepríjemnit, to znamená vyléčit mléčnou žlázu, zbavit dojnici problémy s parazity a provést úpravu paznehtů ještě před zasušením (Strapák et al., 2013). Nebezpečí vzniku zánětu mléčné žlázy ovšem nekončí zaprahnutím. Období stání na sucho vzhledem k možnosti nakažení mastitidou může být velice riskantní (Pinedo et al., 2012).

Optimální délka klidového období představuje 60 dní a jeho zkrácení by mohlo mít nežádoucí vliv na úspěšné dokončení regenerace mléčné žlázy, a tím negativní dopad na kvalitu následující laktace (Otrubová, 2017, b).

1.7.1 Změny v mléčné žláze během období stání na sucho

Změny probíhající v mléčné žláze po zasušení se dají shrnout do tří fází. Během první fáze, trvající přibližně 14 dní, přestává mléčná žláza tvořit mléko (Otrubová, 2017, b) a odumírají opotřebované sekreční buňky, alveoly a tubuly (Marvan, et al. 2017). Ve druhé fázi, která trvá okolo 32 dní, jsou odumřelé buňky znovu obnovovány. Zbýlých 14 dní před otelením začíná třetí fáze, během níž probíhá tvorba mleziva a dokončení obnovy buněk (Otrubová, 2017, b).

Po zaprahnutí dojnice je více než důležitá tvorba keratinové zátky strukového kanálku, která chrání mléčnou žlázu před vniknutím patogenních organismů během období stání na sucho. Délka úplného uzavření struku probíhá u každé dojnice individuálně a dokonce nemusí být úplná (Winder et al., 2020). Dle publikace v Agropress (2020), je tvorba keratinové zátky dovršena kolem 8–12. dne po zaprahnutí a pro její správné utvoření má význam především výživa dojnice.

1.7.2 Mastitidy v období stání na sucho

U krav postihnutých mastitidami v období stání na sucho hrozí mnohem větší riziko vzniku klinické mastitidy v počátku následující laktace, především prvních 30–60 dní (Leelahapongsathon et al., 2016). Uvádí se, že více než 90 % mastitid, v prvních 30 dnech laktace, jsou infekce z období stání na sucho (Illek, 2014).

Mastitidy přítomné v období stání na sucho jsou buď ty, se kterými je dojnice již zasušena, nebo vytvořené až v jeho průběhu. Riziko vzniku nové infekce ovlivňuje zejména míra působení patogenních mikroorganismů v prostředí, efektivita obranných mechanismů vemene a účinnost preparátu aplikovaného při zasoušení, jako jsou antibiotika a strukové zátky (Green et al., 2007).

Nejrizikovějším obdobím, z hlediska vzniku nové mastitidy způsobené environmentálními patogeny, je časná, nebo pozdní fáze období stání na sucho (Leelahapongsathon et al., 2016).

Nebezpečí nákazy v časně fázi období stání na sucho, trvajícím zhruba 3 týdny po zasoušení, spočívá v první řadě, na zoohygienických podmínkách a výši dojeného mléka v období zasoušení. Vlivem tlaku v mléčné žláze, který způsobuje nadměrné množství mléka, je otevírán kanálek struku, kterým bakterie mohou infikovat vemeno, a sťažuje vytváření keratinové zátky. Mléko, které zůstává v mléčné žláze, musí být po zasoušení vstřebáváno. Pokud dochází ke vstřebávání většího množství mléka, může to vyvolat mírný zánět během časného klidového období (Slavík a Otrubová, 2021).

Po snížení objemu mléka v mléčné žláze je riziko vniknutí patogenů minimální, díky nízkému objemu tekutiny ve vemeni, které nevytváří prostředí vhodné pro růst bakterií (Ollier et al., 2014).

V pozdní fázi období stání na sucho, trvajícím přibližně 3 týdny před otelením, není hrozba infekce tak vysoká, jako v týdnech následujících po zaprahnutí. Intenzivnější tvorba mleziva nastává až těsně před porodem (Slavík a Otrubová, 2021).

1.7.3 Kritéria výživy dojnic během období stání na sucho

Primárním kritériem výživy dojnic v období stání na sucho je uhradit dostatek živin vynaložených na zotavení dojnice po předešlé laktaci a přípravu na laktaci následující. Zamezení ztučnění krav, které se spojuje s metabolickými poruchami, udržení vhodné hladiny vápníku, dosahování maximálního využití objemných krmiv a zvolení vhodné minerální výživy jsou neméně důležité (Otrubová, 2016). Cílem chovatele by mělo být udržet tělesné skóre dojnice v rozmezí 3,25–3,75 na 5. bodové stupnici (Ishler, 2014).

1.8 Antibiotická rezistence bakterií způsobujících mastitidu

Nárůst antimikrobiální rezistence je globálním problémem, který vznikl rozsáhlým používáním antibiotik v různých odvětvích a vyvolává obavy o zdraví zvířat i lidí (Martins et al., 2019).

Chovy zvířat, určené k produkci potravin by mohly být možným rezervoárem rezistentních genů bakteriálních populací, v důsledku dlouhodobého podávání antibiotik. Vlivem těchto bakteriálních populací pocházejících z chovů, lze předpokládat šíření genů rezistence mezi jiné bakteriální populace, které by moly být potencionálně nebezpečné pro člověka (Martins et al., 2019).

V chovech dojeného skotu je většina antibiotik využívána jako způsob řešení mastitid. Corbika et al. (2020) uvádí, že až 60–70 % všech antimikrobiálních látek souvisí s léčbou, či prevencí mastitidy, zatímco dle Martins et al. (2019) je to až 90 %. Současné výzkumy prokázaly, že izolované patogeny vyvolávající mastitidu byly rezistentní vůči některým antibiotikům, mezi které patří penicilin, klindamycin a ceforaxim (Ranjith et al, 2018).

Při zaprahování dojnic je často aplikováno antibiotikum všem dojnicím, jako účinný prostředek doléčení i prevence nové mastitidy v období stání na sucho. Avšak z pohledu vzrůstající antimikrobiální rezistence, není tento způsob vhodný (Niemi et al., 2022). Jednou z možných alternativ ke snížení používání antibiotik v mléčných chovech, je zavedení selektivního způsobu zasoušení, který použití antibiotik zúží na jednotlivé krávy, popřípadě čtvrtě, které to skutečně vyžadují (Godden et al., 2017).

Vzhledem ke vzrůstajícím obavám lze očekávat jistá opatření pro užívání antibiotik v členských státech Evropské unie. V rámci projektů Farm To Fork a Green Deal navrhuje Evropská unie restrikce antimikrobiotik, používaných v chovech zvířat od roku 2030 o 50 %. Některá léčiva by dokonce měla být úplně zakázána (Bureš, 2020). Používání antibiotik, jako nástroj prevence, mezi které patří i jejich aplikace v rámci plošného zaprahování, by nebylo možno využívat (Slavík a Otrubová, 2021).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je porovnání funkčního a klinického stavu mléčné žlázy před zaprahnutím, v období stání na sucho a první fáze laktace, za účelem zjištění efektivity různých způsobů zaprahnutí mléčné žlázy, především způsobu zaprahování antibiotiky a způsobu alternativním.

3 Metodika

3.1 Charakteristika farmy Agrodam Hořepník

Firma Agrodam Hořepník vznikla v roce 1993. Předním zaměřením firmy je zemědělská prvovýroba. Společnost aktuálně obhospodařuje cca 880ha zemědělské půdy.

Živočišná výroba společnosti Agrodam Hořepník s. r. o., specializována především na výrobu mléka, chová přibližně 420 kusů dojnic, výhradně holštýnského plemene. Telata a jalovice v chovu jsou určena pro obnovu stáda. Průměrná denní produkce mléka na dojnici je 45l, roční produkce 13 220kg a průměrná denní dodávka mléka z farmy se pohybuje okolo 14 500l.

V ústředním areálu firmy Agrodam Hořepník se v rámci živočišné výroby nachází dvě prostorné stáje typu volného ustájení, dojírna a teletník. Dojnice v laktaci jsou umístěné v produkční části stájí. Dále se ve stájích nachází prostory, určené pro dojnice bezprostředně zaprahnuté a dojnice s jalovicemi v období telení.

V přílehlé obci Rovná je situovaná budova, vyhrazená pro jalovice před zabřeznutím a zaprahnuté dojnice, které se před otelením znovu transportují do hlavní stáje v Hořepníku.

Stáj ve vedlejší obci Bořetice je určena pro gravidní jalovice, které jsou jako vysokobřeží převáženy do ústředního areálu.

Farma se pravidelně účastní výstav hospodářských zvířat. Mezi poslední úspěchy patří vítězné umístění prvotelky v roce 2019 ve Zdislavicích a na 3. místě se v roce 2021 umístila prvotelka na Národní výstavě hospodářských zvířat v Brně (obr. 1.1).

V rámci výsledků KU z roku 2021 byly uvedeny také nejlepší stáje v ČR, kde se Agrodam Hořepník umístil na 8. místě s následujícími výsledky (tab. 3.1).

Tabulka 3.1: Agrodam Hořepník výsledky KU 2021

| Uznaných laktací | Pořadí laktace | Délka laktace | Kg mléka | Tuk % | Tuk kg | Bílkoviny % | Bílkoviny kg | Mezidobí |
|------------------|----------------|---------------|----------|-------|--------|-------------|--------------|----------|
| 412 | 2,4 | 300 | 13220 | 3,61 | 477 | 3,23 | 427 | 400 |

3.2 Přípravky používané při zaprahování a kritéria jejich použití na farmě Agrodam Hořepník

Farma Agrodam Hořepník přešla z plošného zaprahování antibiotik na zaprahování selektivní metodou před několika lety. Volba přípravků používaných při zaprahování závisí na aktuálním i předešlém zdravotním stavu mléčné žlázy, hodnotách PSB v průběhu laktace a před zaprahováním, výsledcích kultivace, nebo množství dojeného mléka v době zaprahování individuálně u každé dojnice. Následující kapitoly (3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 a 3.2.4.) specifikují jednotlivé přípravky používané při zaprahování.

3.2.1 Struková zátka Orbeseal

Struková zátka značky Orbeseal aplikovaná všem dojnicím při zaprahování ve formě intramamární suspenze obsahuje léčivou látku Bismuthi subnitras (těžký zásaditý dusičnan bismutitý) a látky pomocné: tekutý parafin, aluminium stearát a koloidní oxid křemičitý. Do 1 struku je určen obsah 1 aplikátoru. Orbeseal vpravený do strukového kanálku vytváří strukovou zátku, která slouží jako fyzikální bariéra proti vniknutí bakterií a tím redukuje výskyt klinických mastitid v následující laktaci. Bismuthi subnitras není v mléčné žláze absorbován, ale přetrvává ve struku, dokud není manuálně odstraněn. Může se použít v kombinaci s antibiotickým přípravkem, nebo samostatně.

Na farmě v Hořepníku je kritériem samostatného podání Orbesealu minimální výskyt mastitid v průběhu předešlé laktace u dané dojnice a PSB před zaprahnutím by nemělo přesahovat 200 000SB/ml.

3.2.2 Antibiotický přípravek Orbenin

Antibiotická intramamární suspenze značky Orbenin obsahuje léčivou látku Cloxacillinum (ut Benzathini cloxacillinum) a pomocné látky, kterými jsou kyselina stearová, aluminium-stearát a tekutý parafin. Používá se při zaprahování, kdy je obsah jedné stříkačky určený pro aplikaci do jedné čtvrtky vemene. Aplikace Orbeninu bývá doporučována v případě existující mastitidy v období zaprahování, nebo k prevenci vzniku nových intramamárních infekcí během období stání na sucho.

Farma Agrodam Hořepník používá antibiotický přípravek Orbenin vždy souběžně se strukovou zátkou Orbeseal. Dojnice vybrané pro aplikaci Orbeninu vykazují vysoké hodnoty PSB, nebo je u nich zaznamenán četný výskyt mastitid během předešlé laktace a v období před zaprahnutím.

3.2.3 Produkty od společnosti Herbavita

Společnost Herbavita CZ spolupracující s belgickým partnerem Herbavita BV vyvíjí a produkuje doplňková krmiva určená pro hospodářská zvířata. Propaguje účinky bylinných směsí, esenciálních olejů, organických kyselin a vitamínů podporujících přirozený imunitní systém zvířete.

Herba Dry

Tekuté doplňkové krmivo Herba Dry, složené ze směsi bylinných extraktů a organických kyselin je určeno pro zastavení produkce mléka po zaprahnutí.

Farma Agrodam Hořepník podává uvedený doplněk stravy dojnícím s vysokým nádojem v období zaprahnutí a při dávkování se řídí doporučením od společnosti Herbavita. Dávkování Herba Dry určuje míra nádoje v období zaprahování. Pro dojnice s denním nádojem vyšším než 15l, ale nepřesahujícím 25l společnost doporučuje 1 láhev (500ml). Dojnice s denním nádojem přes 25l by měly dostat láhve 2.

Herba Mas

Produkt Herba Mas, uváděný jako antibakteriální přípravek, který posiluje činnost mléčné žlázy, snižuje počet PSB a podporuje imunitu dojnice, obsahuje směsi bylinných výtažků a esenciálních olejů se silným antibakteriálním účinkem.

Doporučené dávkování se řídí dle PSB v mléce. Dojnícím s mírou PSB 300 000/ml až 1 500 000/ml je doporučena 1 láhev. Dojnice s PSB vyšším jak 1 500 000/ml, by měly užít 2 láhve uvedeného přípravku.

V Agrodamu je přípravek Herba Mas podáván v kombinaci se strukovou zátkou Orbeseal problémovým dojnícím, které nepřesahují 350 000/ml PSB a faremní kultivace neprokáže přítomnost patogenu v období zaprahování.

3.2.4 Vnější struková zátka značky Uddershield

Desinfekce struků po dojení od značky Uddershield tvoří na struku silnou mechanickou bariéru. Zasychá bezprostředně po nanesení a na strucích vydrží 3 až 7 dní. Její použití je možné buď při zaprahování, nebo během období stání na sucho.

Na farmě v Hořepníku se desinfekce Uddershield nanese každé dojnici při zaprahování.

3.3 Postup zaprahování

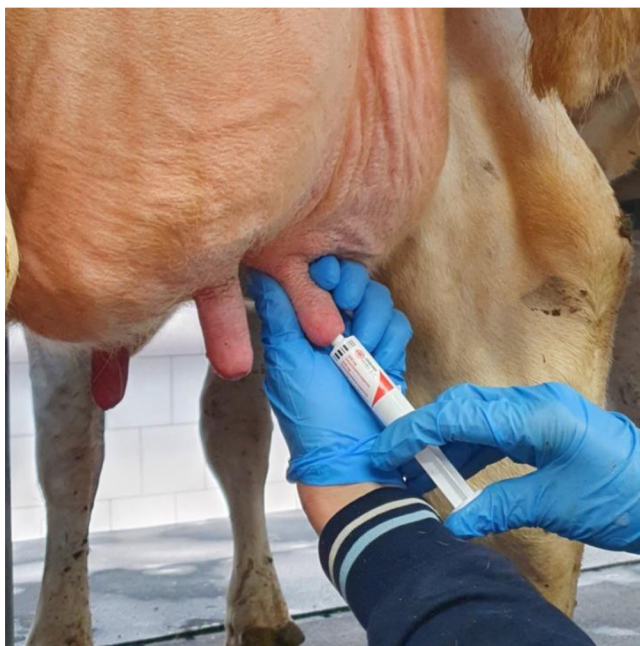
Zaprahování na farmě v Hořepníku probíhá razantním způsobem za použití selektivní metody. Kravám není před zaprahnutím zasahováno kvalitativně, ani kvantitativně do složení krmné dávky. Frekvence dojení před zaprahnutím zůstává beze změny, tedy v intervalu 3x denně. Týden před zaprahnutím dojnice podstupují úpravu paznehtů.

Zaprahování probíhá na dojrně. Bezprostředně po důkladném vydojení následuje pečlivé očištění struků pomocí desinfekčního ubrousku. Na každý struk musí být použit samostatný ubrousek. Dbá se především na spodní část u vstupu do strukového kanálku.



Obrázek 3.1: Očištění struku

Vybraným dojnícím, se aplikátorem jemně vpraví antibiotikum (Orbenin), ve formě intramamární suspenze, do strukového kanálku. Je nutné vyvarovat se případné kontaminaci hrotu aplikátoru.



Obrázek 3.2: Aplikace antibiotického přípravku Orbenin

Aplikace strukové zátky Orbeseal probíhá u všech dojníc, včetně těch, kterým již bylo aplikováno antibiotikum. Při vyprazdňování obsahu aplikátoru se stiskne vrchní část struku, aby Orbeseal neprocházel dále do vemene a zůstal v prostoru strukového kanálku.



Obrázek 3.3: Aplikace strukové zátky Orbeseal

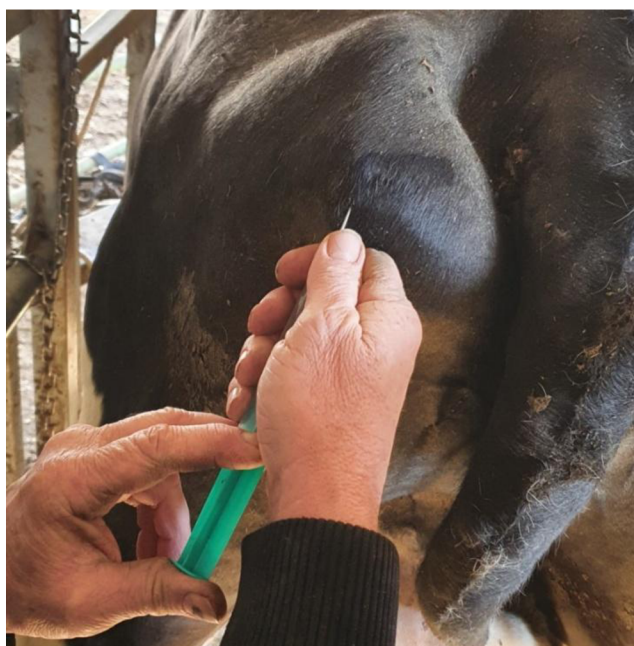
Následuje nanášení vnější strukové zátčky značky Udderschild. Udderschild se v tekuté formě nalije do nádoby, kam je struk ponořen. Přípravek rychle reaguje se vzduchem a tvoří kvalitní film.



Obrázek 3.4: Nanesení vnější strukové zátčky

Po zaprahnutí následuje přesun dojníc do prostoru stáje, odkud jsou postupně vmanipulovány do fixační klece, kde probíhá odčervení a u vybraných dojníc podání bylinného doplňku stravy.

Antiparazitární prostředek je podáván injekčně subkutánně každé dojnici.



Obrázek 3.5: Injekční subkutánní podání antiparazitika

Podání bylinného doplňku stravy (Herba Dry) probíhá ve fixační kleci. Dojnici se nasadí ohlávka, za kterou je hlava uvázána tlamou vzhůru, což zjednoduší následné podání bylinného přípravku v tekuté formě.



Obrázek 3.6: Fixace dojnice před podáním bylinného doplňku stravy

Po zafixování je bylinný nápoj dojnici naléván do krku.



Obrázek 3.7: Podání bylinného doplňku stravy

4 Výsledky a diskuze

Na základě předlohy od výrobce doplňkových bylinných krmiv (Herbavita) se v letech 2020 až 2021 zaznamenávaly údaje o dojnících, vhodné k posouzení efektivnosti různých způsobů zaprahování. V následujících kapitolách jsou tyto údaje zpracovány do tabulek a grafů a vzájemně porovnány. Celkové výsledky z let 2020 až 2021 jsou v kapitolách 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8 a výsledky z vlastního doplňujícího sledování za období červenec až září 2021 jsou v kapitolách 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4.

Od září 2020 do října 2021 probíhal záznam: pořadí laktace v období zaprahování, PSB cca 2 týdny před zaprahnutím, přípravků použitých při zaprahování, PSB cca 2 týdny po otelení a PSB cca 4 týdny po otelení. Údaje zapsané v excelovém programu byly rozděleny na zimní a letní období, posléze do tabulek, kategorizovaných dle přípravků použitých k zaprahování. Takto rozčleněné výsledky bylo možné porovnávat ve vztahu k použitým přípravkům. Vzhledem k tomu, že se bylinný přípravek Herba Mas podával pouze ojedinele, nedošlo v této práci ke zpracování záznamů, ve kterých byl obsažen.

V období od července do září 2021 byly výsledky sledování v letním období doplněny o podrobnější informace, doporučené firmou Herbavita, vztahující se k období po zaprahnutí. Je to objem a zarudnutí vemene, hodnocené na škále 1–3 (1 – nejnižší, 3 – nejvyšší), dále smrštění vemene a spouštění mléka zapisováno pouze jako ano, či ne. Zaznamenávání uvedených změn probíhalo na základě vlastního posouzení pohledem, popřípadě pohmatem na mléčnou žlázu, pravidelně 2. den po zaprahnutí. Dále jsou tabulky doplněny o výsledek kultivačního testu, prováděného 2 den po otelení. Správně zaprahnutá mléčná žláza by neměla vykazovat známky přeplněnosti (vysoký objem vemene a odkap mléka), zarudnutí a optimálně by mělo dojít k co největšímu smrštění.

4.1 Zaprahování 2020–2021

Materiál byl zaznamenáván od září 2020 do září 2021 a celkem obsahuje údaje od 398 dojnic. Dojnice jsou v tabulkách rozděleny do skupin, dle použitých přípravků při zaprahování a následně do jednotlivých laktací.

Tabulky jsou rozděleny do zimního (tab. 4.1, 4.2, 4.3 a 4.4) a letního období (tab. 4.5, 4.6, 4.7 a 4.8), aby bylo možné porovnat spotřebu antibiotik v závislosti na ročním období.

Výsledky zaprahování v zimním období zahrnují záznamy od 193 dojnic od října do března v letech 2020 a 2021. 77 dojnic během zimního období se zaprahovalo s použitím antibiotik a 116 dojnic bez antibiotik.

Výsledky zaprahování v letním období, od dubna do září v roce 2020 a 2021, popisují stav 205 dojnic. Z toho se 107 dojnic zaprahovalo pomocí antibiotik a 98 dojnic alternativně.

4.1.1 Výsledky zaprahování v zimním období za použití antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal

V zimním období roku 2020–2021 bylo 43 dojnic zaprahováno s použitím antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal (tab. 4.1). Pořadí laktace u těchto dojnic se pohybovala od 1. až 6. Nejpočetnější skupinu zaprahovanou antibiotikem a strukovou zátkou v tomto období tvořily dojnice na 2. a 3. laktaci, celkem 25 dojnic (58 %). PSB před zaprahnutím byl ve většině případů vyšší, jak 200 000 SB/ml a jsou značné rozdíly mezi průměrem PSB skupiny dojnic na 1. laktaci (199 800 SB/ml) a starších dojnic, například na 3. laktaci (343 330 SB/ml). Dojnice v 1., 4. a 6. laktaci vykazují, dle hodnoty PSB po otelení, výrazné zlepšení. Naopak u dojnic na 2. a 3. laktaci lze hodnoty PSB po otelení označit za znepokojivé, neboť byly značně navýšeny.

Tabulka 4.1: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití antibiotika a strukové zátky

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 5 | 1 | 199 800 | 60 500 | 37 000 |
| 13 | 2 | 344 310 | 423 430 | 146 670 |
| 12 | 3 | 343 330 | 760 550 | 487 800 |
| 7 | 4 | 879 000 | 53 000 | 90 200 |
| 4 | 5 | 596 500 | 94 000 | 61 500 |
| 2 | 6 | 1 001 500 | 60 000 | 52 000 |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 540 785 | 271 496 | 145 862 |

4.1.2 Výsledky zaprahování v zimním období za použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry

V průběhu zimního období roku 2020–2021 se za použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry zaprahlo celkem 34 dojnic na 1. až 7. laktaci. Celkové průměrné PSB před zaprahnutím bylo 265 007 SB/ml. Z následující tabulky (tab. 4.2) je zřejmé, že nepočetnější skupinu dojnic zaprahnutých tímto způsobem tvoří dojnice na 1 laktaci (41 %). Srovnání s výsledky PSB před zaprahnutím a 2 týdny po otelení ukazuje, že dojnice na 1., 3. a 4. laktaci vykazují zlepšení, na rozdíl od dojnic na 2. laktaci, kde zaznamenáváme vysoký nárůst PSB. Další výrazný nárůst PSB byl naměřen 4 týdny po otelení u dojnic na 1. a 2. laktaci.

Tabulka 4.2: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití antibiotika, strukové zátky a bylinného přípravku

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 14 | 1 | 311 130 | 160 690 | 389 620 |
| 8 | 2 | 313 670 | 497 630 | 645 500 |
| 6 | 3 | 462 750 | 180 200 | 240 200 |
| 3 | 4 | 229 500 | 1 065 000 | 227 000 |
| 1 | 5 | 182 000 | 325 000 | 229 000 |
| 1 | 6 | 244 000 | | |
| 1 | 7 | 112 000 | | |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 265 007 | 445 704 | 346 264 |

4.1.3 Výsledky zaprahování v zimním období za použití strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry

V zimním období roku 2020–2021 bylo pomocí strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry zaprahnuo 89 dojnic na 1. až 4. laktaci (tab. 4.3). Nejvíce zastoupenými jsou dojnice na 1. laktaci (66 %), méně pak dojnice na 2. laktaci (19 %). Průměrná hodnota PSB před zaprahnutím je celkem nízká, u dojnic na 1. laktaci je průměr 68 000 SB/ml. Vyšší hodnoty jsou zaznamenány u dojnic na laktaci 4., jejichž průměr PSB před zaprahnutím mírně přesahuje 200 000 SB/ml. Po otelení můžeme pozorovat vysoký nárůst hodnoty PSB, jak ve 2 týdnech po otelení, tak ve 4. týdnu po otelení. Například u dojnic na 1. laktaci vzrostlo průměrné PSB na 357 290 SB/ml ve 2 týdnech po otelení.

Tabulka 4.3: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití strukové zátky a bylinného přípravku

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 59 | 1 | 68 000 | 357 290 | 245 550 |
| 17 | 2 | 96 540 | 211 930 | 423 250 |
| 9 | 3 | 92 860 | 154 250 | 88 205 |
| 4 | 4 | 211 500 | 1 036 500 | 792 000 |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 117 225 | 439 993 | 387 251 |

4.1.4 Výsledky zaprahování v zimním období za použití strukové zátky Orbeseal

Celkem u 27 dojnic proběhlo v zimním období 2020–2021 zaprahování za použití samotné strukové zátky Orbeseal. Dojnice zaprahovány uvedeným způsobem se nacházely na 1. až 6. laktaci, přičemž dojnice na laktaci 1., 2. a 3. tvořilo 81 % všech zaprahnutých. PSB před zaprahnutím není vysoké, žádný průměr nepřesahuje 200 000 SB/ml. Z tabulky je zřejmé (tab. 4.4), že PSB 2 týdny po otelení je vyšší, jak před zaprahnutím a další nárůst PSB můžeme zpozorovat 4 týdny po otelení. Výjimkou jsou záznamy od tří dojnic na 4. laktaci, jejichž průměr PSB před zaprahnutím byl 181 470 SB/ml, ale po otelení se výrazně snížil na 11 500 SB/ml, avšak ve 4 týdnu se jeho hodnota zvýšila nad 200 000 SB/ml.

Tabulka 4.4: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití strukové zátky

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 6 | 1 | 73 170 | 85 670 | 108 330 |
| 9 | 2 | 95 010 | 190 000 | 197 000 |
| 7 | 3 | 104 430 | 257 330 | 257 170 |
| 3 | 4 | 181 470 | 11 500 | 227 500 |
| 1 | 5 | 109 000 | 152 000 | 132 000 |
| 1 | 6 | 141 000 | | |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 117 347 | 139 300 | 184 400 |

4.1.5 Výsledky zaprahování v letním období za použití antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal

V letním období roku 2020–2021 bylo zaprah这件o celkem 58 dojnic, na 1. až 7. laktaci s použitím antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal. Z tabulky (tab. 4.5) je zřejmé, že dojnice na 2., 3. a 4. tvoří většinu dojnic (74 %) zaprahnutých uvedeným způsobem. PSB, zjištěné u dojnic před zaprahnutím, je vysoký, průměrně 633 000 SB/ml. Z výsledků po 2 týdny otelení můžeme sledovat výrazné zlepšení, například u dojnic na druhé laktaci, jejichž PSB před zaprahnutím bylo 427 670 SB/ml, je po otelení sníženo na 245 000 SB/ml. I následné výsledky, ve 4. týdnu po otelení zůstávají ve většině případů nižší než před zaprahnutím.

Tabulka 4.5: Zaprahování v letním období, výsledky za použití antibiotika a strukové zátky

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 5 | 1 | 1 060 800 | 178 330 | 359 000 |
| 15 | 2 | 427 670 | 245 000 | 184 900 |
| 14 | 3 | 373 290 | 155 670 | 257 550 |
| 14 | 4 | 1 101 220 | 170 910 | 196 000 |
| 6 | 5 | 611 500 | 347 400 | 311 250 |
| 2 | 6 | 387 500 | 308 000 | 865 500 |
| 2 | 7 | 468 500 | 94 000 | 178 500 |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 554 877 | 214 187 | 336 100 |

4.1.6 Výsledky zaprahování v letním období za použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry

Celkem 49 dojnic na 1. až 8. laktaci, bylo v letním období 2020–2021 zaprahnuato s použitím antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry (tab. 4.6). Dojnice na 1. 2. a 3. laktaci tvořily 78 % všech dojnic zaprahnutých uvedeným způsobem. Průměrné PSB 14 dní před zaprahnutím se u skupin, rozdělených dle laktací, lišilo. Například 11 dojnic na 2. laktaci mělo před zaprahnutím 224 360 SB/ml, zatímco průměr PSB 18 dojnic na 3. a 4. laktaci přesahoval 1 000 000 SB/ml. Dle PSB 2 týdny po otelení můžeme sledovat výrazné zlepšení téměř u všech skupin, například dojnice na 3. laktaci mají průměrně 155 000 SB/ml. I ve 4. týdnu po otelení zůstávají hodnoty PSB výrazně nižší, než tomu bylo před zaprahnutím. Výjimkou jsou dojnice na laktaci 2., kde naopak můžeme konstatovat zhoršení, jak ve 2. týdnu po otelení (1 070 100 SB/ml), tak ve 4 týdnu po otelení (599 890 SB/ml).

Tabulka 4.6: Zaprahování v letním období, výsledky za použití antibiotika, strukové zátky a bylinného přípravku

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|-------------------|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 14 | 1 | 449 720 | 263 750 | 134 900 |
| 11 | 2 | 224 360 | 1 070 100 | 599 890 |
| 13 | 3 | 1 874 690 | 155 000 | 80 000 |
| 5 | 4 | 1 748 600 | 409 250 | 291 000 |
| 4 | 5 | 424 250 | 193 000 | 123 000 |
| 1 | 7 | 136 000 | 60 000 | 32 000 |
| 1 | 8 | 152 000 | | |
| Zhodnocení | | 543 503 | 358 517 | 210 132 |

4.1.7 Výsledky zaprahování v letním období za použití strukové zátky Orbeseal a bylinného přípravku Herba Dry

V průběhu letního období 2020–2021, bylo 74 dojnic zaprahnuo za použití strukové zátky Orbeseal v kombinaci s bylinným doplňkem stravy Herba Dry. 56 % dojnic zaprahnutých uvedenými přípravky se nacházelo na 1. laktaci, 24 % na 2. laktaci, 13 % dojnic na 3. laktaci a zbytek tvoří dojnice na 4. a 5. laktaci. Jak můžeme vidět v následující tabulce (tab. 4.7), PSB 14 dní před zaprahnutím nepřesahovalo 200 000 SB/ml. Průměr PSB po otelení, jak ve 2. tak 4. týdnech výrazně vzrostl. Nejvýraznější rozdíl, mezi PSB před otelením (107 800 SB/ml) a PSB ve 2 týdnech po otelení (1 796 860 SB/ml) můžeme pozorovat u dojnic na 3. laktaci.

Tabulka 4.7: Zaprahování v letním období, výsledky za použití strukové zátky a bylinného přípravku

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 41 | 1 | 97 950 | 251 690 | 212 710 |
| 18 | 2 | 101 330 | 262 240 | 170 880 |
| 10 | 3 | 107 800 | 1 796 860 | 134 830 |
| 3 | 4 | 76 670 | 687 000 | 265 500 |
| 2 | 5 | 125 000 | 156 000 | 181 000 |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 101 750 | 630 758 | 192 984 |

4.1.8 Výsledky zaprahování v letním období za použití strukové zátky Orbeseal

V letním období bylo 24 dojnic na 1. až 5. laktaci zaprahnuto s použitím samotné strukové zátky Orbeseal (tab. 4.8). Průměrné PSB u všech skupin 2 týdny před zaprahnutím bylo nízké (136 026 SB/ml). Téměř u všech skupin je průměrně PSB jak ve 2 i 4 týdnech po otelení vyšší, než tomu bylo před zaprahnutím. Výjimku tvoří 8 dojnic na 3. laktaci, jejichž PSB kleslo z 148 130 SB/ml na 83 800 SB/ml.

Tabulka 4.8: Zaprahování v letním období, výsledky za použití strukové zátky

| Počet krav | Pořadí laktace | PSB 14 dní před zaprahnutím (SB/ml) | PSB cca 2 týdny po otelení (SB/ml) | PSB cca 4 týdny po otelení (SB/ml) |
|---|----------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 6 | 1 | 97 000 | 163 500 | 158 750 |
| 6 | 2 | 91 500 | 315 600 | 194 400 |
| 8 | 3 | 148 130 | 83 800 | 91 750 |
| 2 | 4 | 135 500 | | |
| 2 | 5 | 208 000 | 231 000 | 778 000 |
| Zhodnocení sledovaných ukazatelů | | 136 026 | 198 475 | 305 725 |

4.2 Výsledky zaprahování července, srpen, září 2021

Během téměř tříměsíčního podrobnějšího sledování v červenci, srpnu a září 2021, byly do předchozích výsledků zahrnuty i další parametry, sledované 2. den zaprahnutí. Dle záznamů nedošlo po dobu sledování k žádnému případu zarudnutí mléčné žlázy.

4.2.1 Výsledky zaprahování za použití antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal

V průběhu července až září 2021 se pomocí antibiotika Orbenin a strukové zátky Orbeseal zaprahlo celkem 20 dojnic na 1. až 6. laktaci. Na 2. až 4. laktaci se nacházelo celkem 15 dojnic. Průměrný PSB před zaprahnutím byl vysoký (1 009 400 SB/ml ± ...), přičemž PSB nad 5 000 000 SB/ml byl u 6 kusů (30 %) a pod 200 000 SB/ml u 8 dojnic (40 %). Sledované parametry zaprahování jsou v tab. 4.9. U většiny dojnic byly ve srovnání s obdobím před zaprahnutím nižší, nebo stejné PSB, u 2 dojnic naopak vyšší (10 %). Přesto případy s PSB nad 500 000 SB/ml dosahovaly 16,7 %. V průběhu zaprahování (2. den po aplikaci antibiotik a strukové zátky) nebylo zaznamenáno zarudnutí vemene, spouštění mléka (pouze 1 případ), smrštění vemene pouze u 7 dojnic (35 %). Zmenšení objemu vemene byl zřetelnější u dojnic na 3. laktaci.

Tabulka 4.9: Podrobnější výsledky zaprahování za použití antibiotického přípravku a strukové zátky

| Pořadí laktace | Stav před zaprahnutím PSB (SB/ml) | Strav mléčné žlázy po zaprahnutí | | | | Stav mléčné žlázy po otelení | |
|-------------------|---|--|--|---|---|---|--|
| | | Objem vemene 2. den po zaprahnutí | Zarudnutí vemene 2. den po zaprahnutí | Smrštění vemene 2. den po zaprahnutí | Spouštění mléka 2. den po zaprahnutí | Výsledek NK test 4. Den po otelení | Hodnota PSB 2 týdny po otelení (SB/ml) |
| 1 | 355 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | Neg | 68 000 |
| 2 | 176 000 | 2 | 0 | Ano | Ne | | |
| 2 | 1 109 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | |
| 2 | 95 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 36 000 |
| 2 | 199 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 505 000 |
| 2 | 108 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 63 000 |
| 3 | 567 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 326 000 |
| 3 | 139 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 105 000 |
| 3 | 186 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | Neg | 301 000 |
| 3 | 235 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 84 000 |
| 4 | 7 155 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | Neg | 95 000 |
| 4 | 398 000 | 2 | 0 | Ano | Ne | Neg | 46 000 |
| 4 | 5 440 000 | 1 | 0 | Ne | Ano | Neg | 71 000 |
| 4 | 247 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 271 000 |
| 4 | 161 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 141 000 |
| 4 | 152 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 33 000 |
| 5 | 203 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 206 000 |
| 5 | 2 590 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 613 000 |
| 5 | 139 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | Neg | 104 000 |
| 6 | 534 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | Neg | 526 000 |
| Zhodnocení | 1 009 400 | 1,60 | 0 | Ne | Ne | Neg | 199 670 |

4.2.2 Porovnání výsledků zaprahování za použití použití antibiotického přípravku Orbenin, strukové zátky Orbeseal s bylinným přípravkem Herba Dry a kombinace strukové zátky Orbeseal s bylinným přípravkem Herba Dry

Bylinný přípravek Herba Dry byl v období července až září v roce 2021 použit jednak v kombinaci s antibiotickým preparátem Orbeninem a strukovou zátkou Orbeseal celkem u 19 dojnic (tab. 4.10) a u 16 dojnic pouze v kombinaci se strukovou zátkou Orbeseal (tab. 4.11).

Dojnice zaprahované kombinací antibiotik, strukové zátky a bylinného přípravku (n=19) měly v průměru vyšší PSB na začátku zaprahování (1 655 000 SB/ml), než skupina dojnic (n=16) zaprahovaná bez antibiotik pouze se strukovou zátkou (123 500 SB/ml). Počty somatických buněk, které odrážejí zatížení mléčné žlázy a případně i záněty ještě před vlastním zaprahnutím, se projeví i v méně příznivých ukazatelích v průběhu zaprahování, zejména v průměrném PSB 14 dní po porodu (231 400 SB/ml oproti 148 2000 SB/ml) a v zastoupení dojnic s PSB nad 200 tisíc v 1 ml mléka (25,0 % oproti 15,4 %). Rozdíly jsou patrné i v počtu dojnic, u nichž docházelo 2. den po aplikaci preparátů ke spouštění mléka (42,1 % oproti 18,75 % dojnic). V objemu vemene po 2. den po zaprahnutí nebyl významný rozdíl.

Pro porovnání účinku bylinného preparátu Herba Dry na průběh zaprahování dojnic lze použít výsledků v tabulkách 4.9 (Orbenin a struková zátka) a 4.10 (Orbenin, struková zátka a bylinný preparát). Obě skupiny dojnic měly před zaprahnutím vysoký PSB (skupina s antibiotiky 1 009 400 SB/ml., skupina dojnic bez antibiotik 1 655 100 SB/ml). Skupina dojnic zaprahovaná s pomocí antibiotik měla ze sledovaných vlastností příznivější ukazatele spouštění mléka, smrštění mléčné žlázy a průměrný PSB. Méně příznivé jsou ukazatele zmenšení objemu mléčné žlázy a přes nižší průměrný PSB, byl vyšší individuální počet dojnic s PSB nad 200 000 SB/ml (38,98 % oproti 25,0 % u skupiny zaprahované s pomocí bylinného preparátu).

Tabulka 4.10: Podrobnější výsledky zaprahování za použití antibiotického přípravku, strukové zátky a bylinného přípravku

| Pořadí laktace | Stav před zaprahnutím PSB (SB/ml) | Strav mléčné žlázy po zaprahnutí | | | | Stav mléčné žlázy po otelení | |
|-------------------|---|--|--|---|---|--|---|
| | | Objem vemene 2. den po zaprahnutí | Zarudnutí vemene 2. den po zaprahnutí | Smrštění vemene 2. den po zaprahnutí | Spouštění mléka 2. den po zaprahnutí | Výsledek NK test 4. Den po otelení | Hodnota PSB 2 týdny po otelení (SB/ml) |
| 1 | 246 000 | 1 | 0 | Ne | Ano | Neg | |
| 1 | 2 841 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | Neg | 86 000 |
| 1 | 83 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 89 000 |
| 2 | 212 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 705 000 |
| 2 | 466 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | Neg | |
| 3 | 447 000 | 3 | 0 | Ne | Ano | Neg | 41 000 |
| 3 | 2 291 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 405 000 |
| 3 | 221 000 | 2 | 0 | Ano | Ne | Neg | 85 000 |
| 3 | 450 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | Neg | |
| 3 | 4 106 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 76 000 |
| 3 | 502 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 71 000 |
| 3 | 9 999 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Poz | |
| 3 | 120 000 | 3 | 0 | Ne | Ano | Neg | 69 000 |
| 3 | 1 890 000 | 3 | 0 | Ne | Ano | Neg | 154 000 |
| 4 | 6 220 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 143 000 |
| 4 | 455 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | Neg | 853 000 |
| 5 | 295 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | |
| 5 | 228 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | | |
| 5 | 375 000 | 3 | 0 | Ne | Ano | Neg | |
| Zhodnocení | 1 655 110 | 2,21 | 0 | Ne | Ne | Neg | 231 420 |

Tabulka 4.11: Podrobnější výsledky zaprahování za použití strukové zátky a bylinného přípravku

| Pořadí laktace | Herba Dry (ml) | Stav před zaprahnutím PSB (SB/ml) | Strav mléčné žlázy po zaprahnutí | | | | Stav mléčné žlázy po otelení | |
|-------------------|----------------------|---|--|--|---|---|--|---|
| | | | Objem vemene 2. den po zaprahnutí | Zarudnutí vemene 2. den po zaprahnutí | Smrštění vemene 2. den po zaprahnutí | Spouštění mléka 2. den po zaprahnutí | Výsledek NK test 4. Den po otelení | Hodnota PSB 2 týdny po otelení (SB/ml) |
| 1 | 1000 | 73 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 107 000 |
| 1 | 500 | 68 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 540 000 |
| 1 | 1000 | 78 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 82 000 |
| 1 | 500 | 63 000 | 1 | 0 | Ne | Ne | Neg | 101 000 |
| 1 | 1000 | 62 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | |
| 1 | 500 | 81 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | |
| 1 | 1000 | 759 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 84 000 |
| 1 | 500 | 177 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | Neg | 56 000 |
| 1 | 500 | 155 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 59 000 |
| 1 | 500 | 52 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 87 000 |
| 1 | 500 | 25 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 35 000 |
| 2 | 1000 | 74 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | | |
| 2 | 500 | 67 000 | 3 | 0 | Ne | Ano | Neg | 189 000 |
| 3 | 500 | 78 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Poz | 110 000 |
| 3 | 1000 | 105 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | Neg | 58 000 |
| 4 | 500 | 59 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | Neg | 418 000 |
| Zhodnocení | | 123 500 | 2,25 | 0 | Ne | Ne | Neg | 148 150 |

4.2.3 Výsledky zaprahování za použití strukové zátky Orbeseal

V průběhu Července, Srpna a Zář 2021 bylo s použitím strukové zátky zaprah这件 10 dojnic na 1. až 5. laktaci (tab. 4.12). Z toho se 5 dojnic nacházelo na 3. laktaci. PSB před zaprahnutím u většiny dojnic (80 %) nepřesahoval 200 000 SB/ml, průměrně 150 500 SB/ml. Nejvyšší PSB před zaprahnutím (327 000 SB/ml) byl naměřen u dojnice na 3. laktaci. Druhý den po zaprahnutí nevykazovala žádná mléčná žláza zarudnutí, smrštění vemene bylo pozorováno u 3 dojnic a spouštění mléka jen u jedné. Objem vemene druhý den po zaprahnutí byl nejčastěji (u 70 %) hodnocen číslem 2. Hodnoty PSB po otelení nejsou úplné, ale pokud budeme vycházet z dostupných výsledků (95 000 SB/ml), můžeme konstatovat zlepšení, oproti hodnotám před zaprahnutím.

Tabulka 4.12: Podrobnější výsledky zaprahování za použití strukové zátky

| Pořadí laktace | Stav před zaprahnutím PSB (SB/ml) | Stav mléčné žlázy po zaprahnutí | | | | Stav mléčné žlázy po otelení | |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | Objem vemene 2. den po zaprahnutí | Zarudnutí vemene 2. den po zaprahnutí | Smrštění vemene 2. den po zaprahnutí | Spouštění mléka 2. den po zaprahnutí | Výsledek NK test 4. Den po otelení | Hodnota PSB 2 týdny po otelení (SB/ml) |
| 1 | 90 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | | |
| 1 | 117 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | Neg | 214 000 |
| 2 | 99 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 72 000 |
| 3 | 68 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | Neg | 39 000 |
| 3 | 327 000 | 3 | 0 | Ne | Ne | | |
| 3 | 149 000 | 2 | 0 | Ne | Ne | | |
| 3 | 141 000 | 2 | 0 | Ano | Ne | Neg | 55 000 |
| 3 | 155 000 | 2 | 0 | Ne | Ano | | |
| 4 | 145 000 | 1 | 0 | Ano | Ne | | |
| 5 | 214 000 | 2 | 0 | Ano | Ne | | |
| Zhodnocení | 150 500 | 1,90 | 0 | Ne | Ne | Neg | 95 000 |

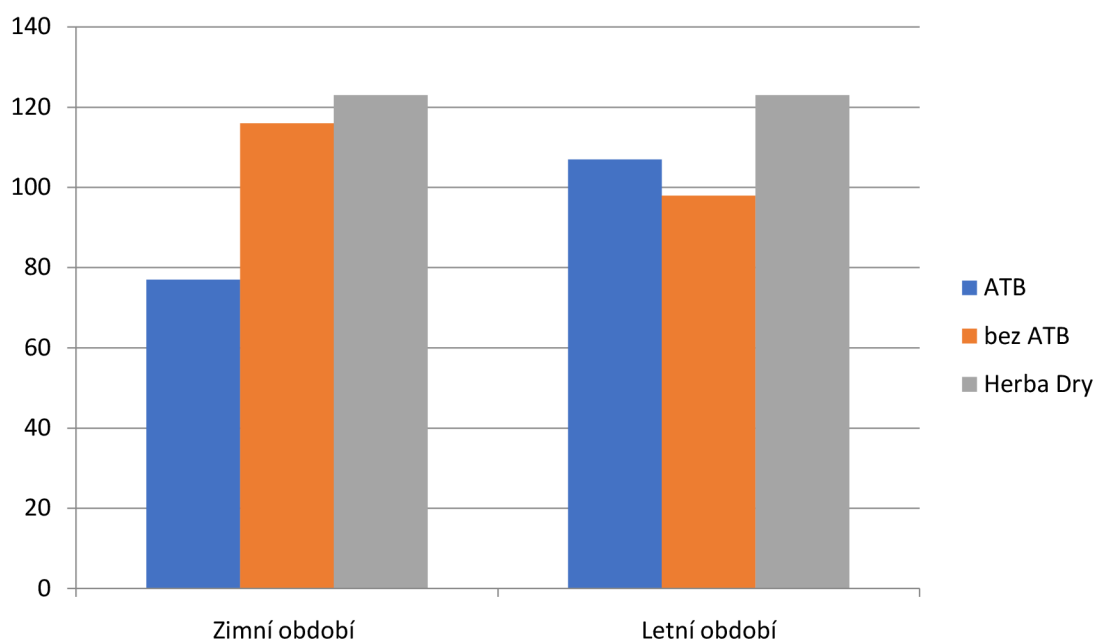
4.3 Celkové zhodnocení

Zhodnocení vyplívá z celkového porovnání sledovaných ukazatelů.

4.3.1 Používání antibiotik při zaprahování v závislosti na ročním období

Na grafu (obr. 10) vypracovaném za účelem porovnání použití antibiotik v závislosti na ročním období, jsou zřejmé rozdílné hodnoty v letním a zimním období za rok 2020–2021. V letní sezóně, bylo zaprah这件 pomocí antibiotik o 30 dojnic (o 28 %) více, než v období zimním. Během letního období dokonce převažovaly dojnice zaprahnuté antibiotiky (o 8,4 %) nad dojnicemi zaprahnutými bez antibiotik. V zimním období naopak převládaly dojnice, zaprahnuté alternativně (o 34 %).

Navíc je v grafu zaznamenána i výše použití doplňku stravy během letního a zimního období 2020–2021. Z grafu je zřejmé, že použití doplňku, snižujícího dojivost v období zaprahování v kombinaci s antibiotiky i bez nich, nebylo ovlivněno ročním obdobím.



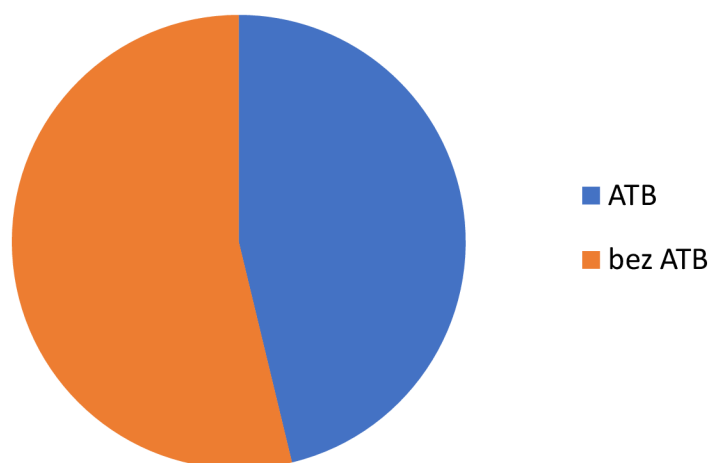
Obrázek 4.1: Použití antibiotik v závislosti na ročním období

Lze předpokládat, že míra využití antibiotik při zaprahování souvisí s vyšším výskytem mastitid v letním období. Staněk (2009, a) uvádí, že přenos mastitid z prostředí převládá právě v letních měsících, kdy zvířata, za účelem ochlazení, lehávají v hnojných chodbách, kde je vysoké riziko infekce. Článek z roku 2020, od autorů Suzuki et al., se zabývá sezonními výkyvy v koncentraci antimikrobiálních

složek v mléce dojnic a přisuzuje četný výskyt mastitid v letní sezóně vlivu poklesu koncentrace antimikrobiálních látek podílejících se na přirozené imunitě zvířete.

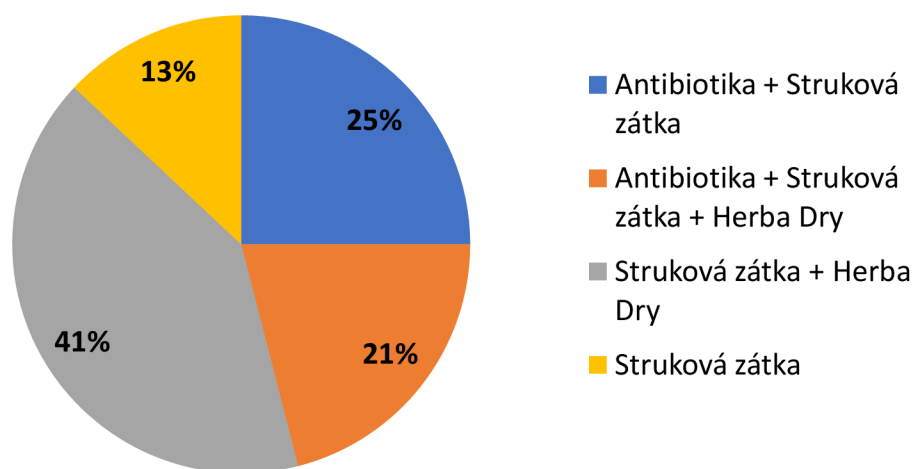
4.3.2 Porovnání skupin zaprahnutých 2020–2021

Od září 2020 do října 2022 bylo zaprahnuto 184 dojnic s antibiotiky a 214 bez antibiotik. Poměr těchto dojnic, kde mírně převažují metody bez použití antibiotik, je lépe viditelný v následujícím grafu (obr. 11).



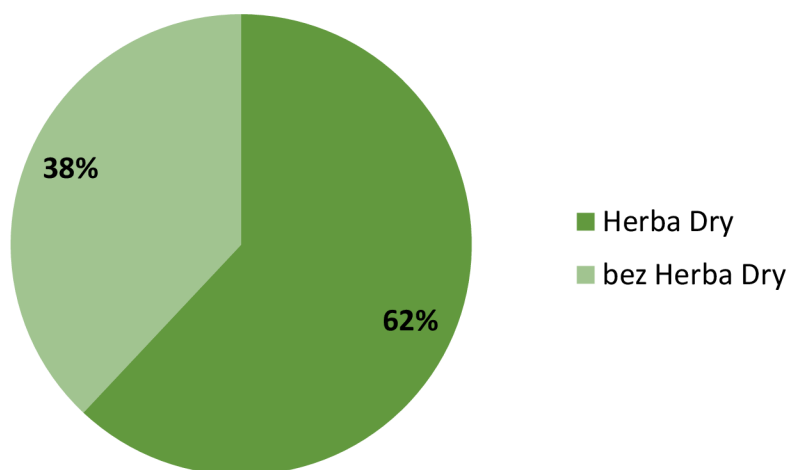
Obrázek 4.2: Poměr dojnic zaprahnutých antibiotiky a alternativně

Uplatnění jednotlivých přípravků lze vidět na obrázku 4.3. Nejčastěji volenou metodu (41%) byla kombinace strukové zátky Orbeseal s bylinným doplňkem stravy Herba Dry aplikovaná u 163 dojnic. 51 dojnic, zaplanutých pouze strukovou zátku tvořily nejméně početnou skupinu dojnic (13%).



Obrázek 4.3: Uplatnění jednotlivých metod zaprahování v letech 2020–2021

Doplňěk stravy Herba Dry se při zaprahování použil u 62 % z celkového počtu všech zaznamenaných údajů od zaprahnutých dojnic v letech 2020–2021. Na obrázku 4.4 je lépe patrná převaha dojnic zaprahnutých s Herba Dry a to jak v kombinaci s antibiotickým přípravkem Orbenin a strukovou zátkou Orbeseal, či pouze se strukovou zátkou Orbeseal.



Obrázek 4.4: Použití bylinného doplňku stravy Herba Dry v letech 2020–2021

Porovnávání jednotlivých způsobů zaprahování se opírá o PSB před vlastním zaprahnutím a následně ve 2. a 4. týdnu po otelení. Dojnice zvolené pro zaprahnutí s použitím antibiotického přípravku Orbenin a strukové zátky Orbeseal (tab. č. 4.1, 4.5) i s použitím antibiotického přípravku, strukové zátky a bylinného doplňku stravy Herba Dry (tab. č. 4.2, 4.6) měly ve srovnání se skupinami dojnic zaprahnutých pouze strukovou zátkou Orbeseal (tab. č. 4.4, 4.8) a strukovou zátkou v kombinaci s Herba Dry (tab. č. 4.3, 4.7) zřetelně vyšší PSB před zaprahnutím, a to především během letního období. U většiny těchto dojnic, zaprahnutých antibiotiky, bylo PSB po otelení (ve 2. i 4. týdnu) nižší než před zaprahnutím, obzvláště viditelný je rozdíl u dojnic zaprahnutých v letním období. Niemi et al. (2022), ve své studii o účinku selektivní terapie suchých krav na dojivost a počet SB taktéž uvádí, že PSB po otelení byl nižší u dojnic ošetřených antibiotiky, ve srovnání s neléčenými dojnicemi.

U skupiny dojnic zaprahnovaných alternativní metodou s použitím strukové zátky Orbeseal a bylinného doplňku stravy Herba Dry, bylo PSB po otelení znatelně vyšší (ve 2. i 4. týdnu po otelení), než před zaprahnutím.

Příznivé PSB, i když vyšší, než před zaprahnutím, je zaznamenáno u dojnic zaprahovaných pouze se strukovou zátkou Orbeseal. Tyto dojnice však měly před zaprahováním nejnižší hodnoty PSB.

Vzhledem k volbě alternativní metody a to i v kombinaci bylinného preparátu Herba Dry u dojnic s nízkým PSB při zaprahování, nelze pouze podle PSB po otelení usuzovat jeho jednoznačný příznivější účinek. Je zřejmé, že k zaprahování dojnic s vysokým PSB chovatel samostatně bylinný přípravek v kombinaci se strukovou zátkou nepoužil.

4.3.3 Zaprahování červenec, srpen, září 2021

V období téměř tříměsíčního podrobnějšího pozorování v červenci, srpnu a září 2021, byly zaznamenány údaje od 65 dojnic. Nejpočetnější skupinu tvořily dojnice zaprahnuté antibiotiky Orbenin v kombinaci se strukovou zátkou Orbeseal (20 dojnic), nejméně dojnice zaprahnuté pomocí samotné strukové zátky (10 dojnic). Během tohoto sledování nebylo zaznamenáno žádné zarudnutí mléčné žlázy a ve 13 případech došlo k odkapu mléka druhý den po zaprahnutí.

Nejčastější případy smrštění vemene se objevují u skupin zaprahnutých pomocí antibiotik Orbenin a strukové zátky Orbeseal (u 7 dojnic), nejméně u dojnic zaprahovaných v kombinaci antibiotik, strukové zátky a bylinného doplňku stravy Herba Dry (u 1 dojnice). Ovšem při posuzování tvaru mléčné žlázy 2. den po otelení (a to v případě smrštění i objemu vemene) je třeba brát ohled na skutečnost, že hodnocení stavu vemene bylo subjektivním názorem autorky, ve většině případů bez znalosti dlouhodobého předchozího stavu mléčné žlázy.

Spouštění mléka je vyvoláno intramamárním tlakem způsobeným přebytkem mléka ve vemeni, jak uvádí Vilar a Rajala-Schultz v článku o účincích různých metod odvykání mléka z roku 2020. Tuto problematiku je možné řešit změnou frekvence dojení, jako tomu bylo v případě Gott et al. (2016), a jejich práci zaměřené na intramamární infekce a únik mléka po postupném nebo náhlém ukončení dojení, nebo změnou krmné dávky, kterou ve své práci mimo jiné porovnávali Franchi et al. (2019). Na farmě v Hořepníku řeší tuto problematiku podáním bylinného doplňku stravy Hebra Dry, který je k tomu přímo určen. O této metodě se ve své publikaci, zaměřené na hodnocení rostlinných přípravků používaných při mastitidách u zvířat, zmiňují i Ranjith et al. (2018). Avšak skupinu, která měla nejčastější záznamy o

odkapu, tvořily dojnice zaprahnuté antibiotiky, strukovou zátkou a s Herba Dry (odkap u 9 dojnic) a současně to byla skupina, u které se zaznamenal průměrný objem vemene 2,21 (2. nejvyšší v rámci tohoto pozorování). Na druhou stranu skupina, zaprahnuta strukovou zátkou s Herba Dry má v záznamech mnohem menší množství dojnic s odkapem (3 dojnice), ale je to skupina s nejvyšším průměrem objemu vemene (2,25) v rámci tohoto tříměsíčního pozorování. Dojnice zaprahnuté antibiotiky a strukovou zátkou a poté jen se strukovou zátkou mají obě pouze 1 záznam o odkapu. Je potřeba uvést, že odkap mléčné žlázy 2. den po zaprahnutí nebyl ve většině případů spojen s vysokým PSB 2. týdny po otelení.

Nejpříznivější výsledky stavu mléčné žlázy 2. den po otelení v rámci tohoto podrobnějšího pozorování vyšly u skupiny zaprahnuté antibiotiky a strukovou zátkou a skupiny zaprahnutých pouze strukovou zátkou. Dojnice, u kterých byl použit produkt Hebra Dry přes to, že by měl snižovat mléčnou produkci, nedosahují stejných výsledků, jako je tomu u dojnic které se zaprahovaly s nižším nádojem. Ovšem nelze říci, že by produkt Hebra Dry nebyl účinný, jelikož nejadekvátnější posouzení vztahující se k účinnosti přípravku, by vyplynulo z porovnání četnosti odkapu mléka, výše objemu vemene 2. den po zaprahnutí a hodnot PSB po otelení u dojnic se stejně vysokými nádoji bez použití Hebra Dry a s použitím Hebra Dry.

Závěr

Zaprahování antibiotiky je bezesporu účinným řešením prevence mastitid v období stání na sucho. Uvedenou teorii potvrzují výsledky této práce, ve které aplikace antibiotik při zaprahování měla nejefektivnější výsledky při porovnávání PSB před zaprahnutím a po otelení. Ve většině případů použití alternativní metody se mírně zvýšily hodnoty PSB po otelení, avšak nepřevyšovaly 300 000 SB/ml. Z výsledků vyplívá, že alternativní metodu zaprahování nelze provádět u dojnic s vysokým PSB a náchylným k mastitidám. Avšak i přes to, že za použití alternativních metod nebylo dosaženo stejně příznivých výsledků, jako tomu bylo při aplikaci antibiotik, jeví se jejich použití u dojnic s nízkým PSB jako účinné a vzhledem ke vzrůstající antimikrobiální rezistenci do budoucna nutné. Dále se musí brát v potaz nesporné výhody vyplývající z uplatnění alternativních metod, jako jsou: kvalitnější mlezivo pro tele, mléko po otelení neobsahující rezidua antibiotik a v případě dřívějšího otelení se nemusí dodržet ochranná lhůta mléka.

Na závěr je třeba poukázat na důležitost hygieny na dojárně, úroveň zoohygieny, znalost patogenů ve stádě a vhodný výběr dojnic pro určitou metodu zaprahnutí. Bez uvedených faktorů totiž není možné dosahovat kvalitního průběhu období stání na sucho, a to při použití jakékoliv metody.

Seznam použité literatury

1. Agropress.cz (2017). *Mlezivo – to co každý chov potřebuje!* [online] [cit. 6.1.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/mlezivo-skotu/>.
2. Agropress.cz (2018). *Somatické buňky v mléce.*[online] [cit. 5.2.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/somaticke-bunky-v-mlece/>.
3. Agropress.cz (2019). Subklinické mastitidy. [online] Agropress.cz [cit. 10. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/somaticke-bunky-a-subklinicke-mastitidy/>.
4. Agropress.cz (2020). *Zvíře jako faktor vzniku mastitidy.* [online] [cit. 10. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zvire-jako-faktor-vzniku-mastitidy/>.
5. Agropress.cz (2022). *Efektivní přehled ukazatelů reprodukce u skotu.*[online] [cit. 10. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/>.
6. Agropress.cz, (2017). *Mastitidy obecně.* [online] [cit. 10. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/mastitidy/> .
7. Akers, M. R. (2017). A 100 – Year Review: Mammary development and lactation. *Journal of Dairy Science*, 100 (12): 10332–10352.
8. Ashraf, A. a Imran, M. (2018). Diagnosis of bovine mastitis: from laboratory to farm. *Tropical Animal Health and Production*, 50: 1193–1202.
9. Bonadeo, N. et al. (2019). The Notch system during pubertal development of the bovine mammary gland. *Scientific reports*, 9(7) : 8899.
10. Bonyata, K. (2018). How does milk production work? [online] Kellymom [cit. 20.2.2022]. Dostupné z: <https://kellymom.com/hot-topics/milkproduction/>.
11. Bouška, J. (2006). *Chov dojeného skotu*. 1. Vydání. Nakladatelství Profi Press, s. r. o., Praha. ISBN 80–86726–16–9.
12. Brož, J. (2016). *Evropa přetéká mlékem, ceny padají. Mohou za to „superkrávy“.*[online] Idnes [cit. 19. 12. 2021]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/superkravy-dojivici.A160724_142049_ekonomika_map1

-
13. Bucek, P. a Kučera, J. (2019). Výsledky kontroly mléčné užitkovosti skotu v roce 2019. [online] *Náš chov* [cit. 9.12.2021]. Dostupné z: <https://naschov.cz/vysledky-kontroly-mlecne-uzitkovosti-skotu-v-roce-2019/>.
 14. Bureš, J. (2020). Budoucnost užívání antimikrobik a evidence jejich použití v chovu skotu. [online] *Holstein* [10.3.2022]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/novinky/156-budoucnost-uzivani-antimikrobik-a-evidence-jejich-pouziti-v-chovu-skotu>.
 15. Cbsgen.cz, (2021). *Charakteristika Holštýnského mléčného skotu*. [online] [cit. 19.12.2021]. Dostupné z: <https://www.cbsgen.cz/charakteristika-holstynsky-skot/>.
 16. Cestr.cz, (2008). *Genový zdroj*. [online] [15.18.2021]. Dostupné z: <https://www.cestr.cz/cs/plemeno/cesky-strakaty-skot>.
 17. Cobirka, M. et al. 2020. Epidemiology and Classification of Mastitis. *Animals*, 10 (12): 2212.
 18. Costa, A. et al. (2020). Milk somatic cell count and its relationship with milk yield and quality traits in Italian water buffaloes. *Journal of Dairy Science*, 103 (6) : 5485 – 5494.
 19. Červený, Č. (2007). Vemeno krávy ve světle funkční morfologie. In: Sborník referátů odborného semináře DIAGNOSTIKA A TERAPIE PORANĚNÍ MLÉČNÉ ŽLÁZY. VetFair, Kongresové centrum ALDIS a.s., Hradec Králové, pp. 7–20.
 20. Červinková, D. (2013). Prevalence of mastitis pathogens in milk from clinically healthy cows. *Veterinární medicína*, 58(11): 567–575.
 21. Duarte C. M. (2015). Technological advances in bovine mastitis diagnosis: an overview. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 27(6):665–672.
 22. Dufour S, et al. (2019). The Mastitis Pathogens Culture Collection. *Microbiol Resource Announcements*, 8(15):00133–19.
 23. Dvořák, Z. (2014). Možnosti a aspekty terapie mastitid v období zapařlosti. In: *Sborník referátů odborného semináře MASTITIDY SKOTU*. Česká Buitarická společnost, Brno, pp. 40–43.
 24. Ebrahimie, E et al. (2021) Rule Discovery in Milk Content towards Mastitis Diagnosis: Dealing with Farm Heterogeneity over Multiple Years through Classification Based on Associations. *Animals*, 2021(11): 1638.

-
25. Francie, A. E. et al. (2022). Effect of dry-off management on milking behavior, milk yield, and somatic cell count of dairy cows milked in automated milking systems. *Journal of Dairy Science*, 105(4):3544–1558.
 26. Franchi G. A. et al. (2019). MB Dairy cows fed a low energy diet before dry-off show signs of hunger despite *ad libitum* access. *Scientific Reports* 9 (11), 16159.
 27. Gašparík, M. a Stádník, L. (2019). Možnosti zvyšování odolnosti dojnic vůči nástupu mastitidy. [online] Česká technologická platforma pro zemědělství [cit. 11.2.2022]. Dostupné z: <https://www.ctpz.cz/vyzkum/moznosti-zvysovani-odolnosti-dojnic-vuci-nastupu-mastitidy-989>.
 28. Gengler, N. et al. (2016). Využití jemného složení mléka pro chov a management dojnic. *Journal of Dairy Science*, 99 (5) : 4071–4079.
 29. Godden, S. M. et al. (2017). Evaluation of an automated milk leukocyte differential test test and the California Mastitis Test for detecting intramammary infection in early- and late- lactation quarter and cows. *Journal of Dairy Science*, 100(8): 6527– 6544.
 30. Gott, P. N. et al. (2016) Intramammary infections and milk leakage following gradual or abrupt cessation of milking. *Journal of Dairy Science*, 99 (5): 4005–4017.
 31. Green. M. et al.(2007). Cow, Farm, and Management Factors During the Dry Period that Determine the Rate of Clinical Mastitis After Calving. *Journal of Dairy Science*, 90(8): 3764–3776.
 32. Halasa, T. et al. (2009). Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *Journal of Dairy Science*, 92 (2) :599–606.
 33. Hofírek, B. et al. (2009). *Nemoci skotu*. 1. Vydání. Noviko, Brno. ISBN 978–80–86542–19–5.
 34. Holstein.cz, (2021, a). *O plemeni*. [online] [cit. 20.12.2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni>.
 35. Holstein.cz, (2021, b). *O plemeni, Užítkovost*. [online] [cit. 21.12.2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni#uzitkovost>.
 36. Holstein.cz, (2021, c). *Kontrola užítkovosti*. [online] [cit. 22. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/kontrola-uzitkovosti#vysledky-ku>.

-
37. Holstein.cz, (2021, d). *Šlechtění*. [online] [cit. 19. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/slechteni>.
 38. Holstein.ch, (2018). *La race Holstein*. [online] [cit. 18. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.ch/fr/qui-sommes-nous/la-race-holstein/>.
 39. Hovezimaso.cz, (2021). *Holštýnské*. [online] [cit. 19. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.hovezimaso.cz/o-plemenech/>.
 40. Huderson B. P. et al. (2011). Effect of exogenous somatotropin in Holstein calves on mammary gland composition and proliferation. *Journal of Dairy Science*, 94 (10): 5005-5016.
 41. Illek, J. (2014). Mastitidy skotu. In: *Sborník referátů odborného semináře MASTITIDY SKOTU*. Česká Buitarická společnost, Brno, pp. 5–26.
 42. Ishler, V. A. (2014). Dry Cow Body Condition. [online] PennState Extension [13. 3. 2022]. Dostupné z: <https://extension.psu.edu/dry-cow-body-condition>.
 43. Jelínek, P. et al. (2003) *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. Vydání. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN 80–7157–644–1.
 44. Jelínková, J. (2020). Co nám říkají somatické buňky... [online] Eurofarm [cit. 5. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.eurofarm.cz/co-nam-rikaji-somaticke-bunky>.
 45. Ježková, A. (2013). O zdraví mléčné žlázy. [online] *Náš chov* [5.3.2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/o-zdravi-mlecne-zlazy/>.
 46. Ježková, A. (2014). Jakým směrem ke zdravé mléčné žláze?. *Náš chov*, 2014 (5): 36–37.
 47. Ježková, A. (2020). Válka s mastitidami. [online] *Náš chov* [11. 2. 2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/valka-s-mastitidami/>.
 48. Ježková, A. (2021). Tipy pro zvládnutí mastitidy. [online] *Náš chov* [15.2.2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/typy-pro-zvladani-mastitidy/>.
 49. Kopec, T. et al. (2021). The effect of extended lactation on parameters of Wood's model of lactation curve in dairy Simmental cows. *Animal Bioscience*, 34(6): 949–956.
 50. Kratochvíl, J. (2001). Jak zabránit přenosu původců nakažlivých zánětů mléčné žlázy? [online] *Náš chov* [19. 3. 2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/jak-zabranit-prenosu-puvodcu-nakazlivych-zanetu-mlecne-zlazy/>.

-
51. Kushwaha, N. a Mohan, A. (2019). Bovine Mastitis: Diagnosis and Management. *Concepts od Dairy a Veterinary Sciences*, 5(2):148–152.
52. Leelahapongsathon, K. (2016) Factors in Dry Period Associated with Intramammary Infection and Subsequent Clinical Mastitis in Early Postpartum Cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 29(4):580–585.
53. Lichanec I. a Varchola V. (2020). Vzt'ah medzi mastitidou s reprodukciou....*Info Magazin*, 20 (8) : 27–28.
54. Malát, K. (2020). *Kojná kráva s teletem – nejideálnější zvíře pro pastvu*. [online] Český svaz chovatelů masného skotu [cit. 18. 12. 2021]. Dostupné z: <http://cschms.cz/index.php?page=novinka&id=2851>.
55. Marcinková, A. (2021). Rezistence patogenů je problém. [online] *Náš chov* [13.12.2021]. Dostupné z: <https://naschov.cz/rezistence-patogenu-je-problemem/>.
56. Maricas, H. a Lindsay H. (2012). Mammary gland development. *Vires developmetmental biology*, 12 (4) : 533–557.
57. Maršálek, M. et al. (2016). *Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: skot, koně, ovce a kozy*. 1. Vydání. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice. ISBN 978–80–7394–58–7.
58. Martins, S. A. M. et al. (2019). Biosensors for On-Farm Diagnosis of Mastitis. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 19 (7):186.
59. Marvan, F. et al. (2017). *Morfologie hospodářských zvířat*. 6. Vydání. Česká zemědělská univerzita v Praze v nakladatelství Brázda, Praha. ISBN 978–80–213–2751–1.
60. Motyčka, J. (2012). Šlechtěním k rentabilitě chovu holštýna. [online] *Zemědělec* [12.12.2021]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/slechtением-k-rentabilite-chovu-holstyna/>.
61. Motyčka, J. et al. (2005). *Šlechtění holštýnského skotu*. [online] Holstein [cit. 15.12.2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/soubory-ke-stazeni/slechteni/15-slechteni-holstynskeho-skotu/file>.
62. Naschov.cz, (2005). *Dojená plemena ve světě*. [online] [cit. 22. 12. 2021]. Dostupné z: <https://naschov.cz/dojena-plemena-skotu-ve-svetel/>.

-
63. Niemi, R. E. et al. (2021). Dry cow therapy and early lactation udder health problems—Associations and risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*, 188(3):105268.
64. Niemi, R. E. et al. (2022). Selective dry cow therapy effect on milk yield and somatic cell count: A retrospective cohort study. *Journal of Dairy Science*, 105 (2):1387–1401.
65. Niemi, R. et al. (2020). Antibiotic dry cow therapy, somatic cell count, and milk production: Restrospective analysis of the associations in dairy herd recording data using multileved growth models. *Preventive Veterinary Medicine*, 180(7):105028.
66. Ollier, S. et al. (2014). Effects of feed restriction and prolactin–release inhibition at drying off on metabolism and mammary gland involution in cows. *Journal of Dairy Science*, 97(8): 4942–4954.
67. Otrubová, M. (2016). Výživa suchostojných dojnic. [online] Agropress [2. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/vyziva-suchostojnych-dojnic/> .
68. Otrubová, M. (2017, a). Není patogen, jako patogen (faremní kultivace). [online] Agropress [7.3.2022]. Dostupné z: URL <https://www.agropress.cz/neni-patogen-jako-patogen-faremni-kultivace/>.
69. Otrubová, M. (2017, b). Jak úspěšně začít laktaci? Správným zaprahováním! [online] Agropress [cit. 14.12.2021], Dostupné z: <https://www.agropress.cz/jak-uspesne-zacit-laktaci-spravnym-zaprahovanim/>.
70. Otrubová, M. (2021). Začněte řešit mastitidy ve stádě ještě před prvním otelením! [online] Agropress [cit. 16. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zacnete-resit-mastitidy-ve-stade-jeste-pred-prvnim-otelenim/>.
71. Pandey, Y. et al. (2018). Gross anatomical structure of the mammary gland in cow. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(4): 728–733.
72. Pillay, J. a Davis, T. J. (2021). Physiology, Lactation. [online] National Center for Biotechnology Information. [cit. 20. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499981/> .
73. Pinedo, P. J. et al. (2012). Events occurring during the previous lactation, the dry period, and peripartum as risk factors for early lactation mastitis in cows

-
- receiving 2 different intramammary dry cow therapies. *Journal of Dairy Science*, 95(12):7015–7026.
74. Prášek, J. (2014). Rychlá stájová diagnostika mastitid – efektivní nástroj řešení. In: *Sborník referátů odborného semináře MASTITIDY SKOTU*. Česká Buitarická společnost, Brno, pp. 44 –49.
75. Ranjith, D. et al. (2018). Evaluation of analgesic and anti-inflammatory activity of herbal formulation used for mastitis in animals. *International Journal of Applied Science and Engineerin.,* 6 (1), 37 – 48.
76. Rocha, L. S. et al. (2019). Comparative genomics of *Staphylococcus aureus* associated with subclinical and clinical bovine mastitis. *PLoS ONE*, 14(8): 0220804.
77. Ruegg, P. L. (2013). Heifer Mastitis: How to Help Heifers Calve Clean. [online] Engormix [cit. 21. 2. 2022]. Dostupné z: <https://en.engormix.com/dairy-cattle/articles/heifer-mastitis-how-help-t35706.htm>.
78. Rysová, L. (2018). Druhy mléka a jeho složení. [online] Agropress [cit. 19. 2. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/druhy-mleka-a-slozeni/>.
79. Rysová, L. (2018). Druhy mléka a jeho složení.[online] Agropress [cit. 6. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/druhy-mleka-a-slozeni/>.
80. Sambraus, H. (2014). *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Vydání 6. Nakladatelství Brázda, s.r.o., Praha, ISBN 80 – 209 – 0344 – 5.
81. Sharma, A. et al. (2016). Impact of udder and teat morphometry on udder health in Tharparkar cows under climatic condition of hot arid region of Thar Desert. *Tropical Animal Health and Production* ,48(8), 1647–1652.
82. Sharun, K., et al.(2021). Advances in therapeutic and managerial approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. *Veterinary quarterly*, 41(1):107–136.
83. Skládanka, J. et al. (2014). *Chov strakatého skotu*. 1. Vydání. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978–80–7509–258–8.
84. Skřivánek, M. (2002). Peripartální období – klíč k plnohodnotné produkci dojníc. *Veterinářství*, 52(7):175–180.
85. Slavík, P. a Otrubová, M. (2021). Selektivní zaprahování jako cesta ke snížení spotřeby antibiotik v chovech dojníc [online] Agropress [8. 3. 2022].

-
- Dostupné z: <https://www.agropress.cz/selektivni-zaprahovani-jako-cesta-ke-snizeni-spotreby-antibiotik-v-chovech-dojnic/>.
86. Staněk, S. (2009, a). Mastitidy. [online] Zootechnika [cit. 11. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/zoohygiena-a-choroby-hospodarskych-zvirat/choroby-prezvykavcu/mastitidy.html>.
87. Staněk, S. (2009, b). Mléčná užitkovost HZ. [online] Zootechnika [cit. 10. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna>
88. Staněk, S. (2013). Mléčná žláza. [online] Zootechnika [cit. 10.1.2022]. Dostupné z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/zootechnika/mlecna-zlaza.html>.
89. Steeneveld, W. (2019). The economic impact of drying off cows with a dry-off facilitator (cabergoline) compared with 2 methods of gradual cessation of lactation for European dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 102(8):7483–7493.
90. Strapák, P. et al. (2013). *Chov hovädzieho dobytku*. 1. Vydání. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra. ISBN 978–80–552–0994–4.
91. Suleiman, T.S. et al. (2018). Prevalence of bovine subclinical mastitis and antibiotic susceptibility patterns of major mastitis pathogens isolated in Unguja island of Zanzibar, Tanzania. *Tropical Animal Health and Production*, 50(10): 259–266.
92. Suzuki, N. et al. (2020). Seasonal variations in the concentration of antimicrobial components in milk of dairy cows. *Animal Science Journal*, 91 (1): 13427.
93. Svennersten-Sjaunja, K. a Olsson, K. (2005). Endocrinology of milk production. *Domestic Animal Endocrinology*, 29 (2): 241–258.
94. Swinkels, J. M. et al. (2021). Randomized controlled field trial comparing quarter and cow level selective dry cow treatment using the California Mastitis Test. *Journal of Dairy Science*, 104 (8):9063–9081.
95. Šlejtr, J. (2001). Pohled na minulost a současnost red holštýnského plemene. [online] Náš chov [cit. 10. 12. 2021]. Dostupné z: <https://naschov.cz/pohled-na-minulost-a-soucasnost-red-holstynskeho-plemene/>.

-
96. Tenhagen, B. A. et al. (2006). Prevalence of Mastitis Pathogens and Their Resistance Against Antimicrobial Agents in Dairy Cows in Brandenburg, Germany. *Journal of Dairy Science*, 89 (7) : 2542–2551.
97. Turk, R. et al. (2021). Milk and serum proteomes in subclinical and clinical mastitis in Simmental cows. *Journal of Proteomics*, 244 (30):104277.
98. Vacek, M. (2011). Pohoda krav je důležitější, než se zdá.[online] Zemědělec [cit. 25.12.2022]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/pohoda-krav-je-dulezitejsi-nez-se-zda/>.
99. Viguier, C. et al. (2009). Mastitis detection: current trends and future perspectives. *Trends in Biotechnology*, 27 (8): 486–493.
100. Vilar, M. J. a Rajala-Schultz, P. J. (2020). Dry-off and dairy cow udder health and welfare: Effects of different milk cessation methods. *The Veterinary Journal*, 262(8): 105503.
101. Vlček, M. (2014). Mastitidy dojníc pohledem praktického veterináře. In: *Sborník referátů odborného semináře MASTITIDY SKOTU*. Česká Buitarická společnost, Brno, pp. 27 – 33.
102. Wen-ting, D. et al. (2017). Transkriptomické profily mléčné žlázy skotu během laktace a období na sucho. Transcriptomic profiles of the bovine mammary gland during lactation and the dry period. *Functional Integrated a Genomics*, 18(12) :125–140.
103. Winder, C. et al. (2020). Comparative efficacy of teat sealants given prepartum for prevention of intramammary infections and clinical mastitis: a systematic review and network meta-analysis. *Animal Health Research Reviews*, 20 (2): 182–198.
104. Yutzy, A. (2019). On-Farm Culture: The Smart Approach to Clinical Mastitis Treatment [online] PennState Extension [5.3.2022]. Dostupné z: URL: <https://extension.psu.edu/on-farm-culture-the-smart-approach-to-clinical-mastitis-treatment>.
105. Zelinková, G. (2008). Mastitidy a problematika počtu somatických buněk – jejich řešení na úrovni stáda. *Veterinářství*, 58(12):234–243.
106. Zheng, X. et al. (2017). Quantitative proteome analysis of bovine mammary gland reveals protein dynamic changes involved in peak and late lactation stages. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 494(1–2): 292–297.

107.Zhiqian, L. et al. (2018). Milk lipidomics: What we know and what we don't. *Progress in Lipid Research*, 71 (7): 70–85.

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1.1: Holštýnský skot (Sasáková Martina, 2021)..... | 15 |
| Obrázky autora: | |
| Obrázek 1.2: Změna konzistence mléka vlivem mastitidy | 29 |
| Obrázek 1.3: Únik mléka u zaprahnuté dojnice | 38 |
| Obrázek 3.1: Očištění struku..... | 47 |
| Obrázek 3.2: Aplikace antibiotického přípravku Orbenin | 48 |
| Obrázek 3.3: Aplikace strukové zátky Orbeseal | 48 |
| Obrázek 3.4: Nanesení vnější strukové zátky | 49 |
| Obrázek 3.5: Injekční subkutánní podání antiparazitika..... | 49 |
| Obrázek 3.6: Fixace dojnice před podáním bylinného doplňku stravy..... | 50 |
| Obrázek 3.7: Podání bylinného doplňku stravy | 50 |
| Obrázek 4.1: Použití antibiotik v závislosti na ročním období | 67 |
| Obrázek 4.2: Poměr dojníc zaprahnutých antibiotiky a alternativně | 68 |
| Obrázek 4.3: Uplatnění jednotlivých metod zaprahování v letech 2020–2021 | 68 |
| Obrázek 4.4: Použití bylinného doplňku stravy Herba Dry v letech 2020–2021 | 69 |

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka 3.1: Agrodám Hořepník výsledky KU 2021 | 44 |
| Tabulka 4.1: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití antibiotika a strukové zátky | 53 |
| Tabulka 4.2: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití antibiotika, strukové zátky a bylinného přípravku..... | 54 |
| Tabulka 4.3: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití strukové zátky a bylinného přípravku | 55 |
| Tabulka 4.4: Zaprahování v zimním období, výsledky za použití strukové zátky | 56 |
| Tabulka 4.5: Zaprahování v letním období, výsledky za použití antibiotika a strukové zátky | 57 |
| Tabulka 4.6: Zaprahování v letním období, výsledky za použití antibiotika, strukové zátky a bylinného přípravku..... | 58 |
| Tabulka 4.7: Zaprahování v letním období, výsledky za použití strukové zátky a bylinného přípravku | 59 |
| Tabulka 4.8: Zaprahování v letním období, výsledky za použití strukové zátky | 60 |
| Tabulka 4.9: Podrobnější výsledky zaprahování za použití antibiotického přípravku a strukové zátky | 62 |
| Tabulka 4.10: Podrobnější výsledky zaprahování za použití antibiotického přípravku, strukové zátky a bylinného přípravku | 64 |
| Tabulka 4.11: Podrobnější výsledky zaprahování za použití strukové zátky a bylinného přípravku | 65 |
| Tabulka 4.12: Podrobnější výsledky zaprahování za použití strukové zátky | 66 |

Seznam použitých zkratk

| | |
|---------|--|
| ACTH | adrenokortikotropní hormon |
| ATB | antibiotika |
| EC | elektrická vodivost |
| KU | kontrola užitek |
| LTH | prolaktin |
| NK test | Natural Killer test (california mastitis test) |
| PSB | počet somatických buněk |
| SB | somatické buňky |
| SP | servis perioda |
| STH | somatotropní hormon |