

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Kvalita mléka a zdraví mléčné žlázy dojnic ve vybraném chovu

Bakalářská práce

Autor práce: Anežka Raichová

Obor studia: Chovatelství

Vedoucí práce: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma Kvalita mléka a zdraví mléčné žlázy dojnic ve vybraném chovu vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Praze dne 19. 4. 2018 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce. Také děkuji podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. za poskytnutí dat a informací pro vytvoření této práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu při studiu.

Kvalita mléka a zdraví mléčné žlázy dojnic ve vybraném chovu

Souhrn

Cílem této bakalářské práce bylo vypracovat detailní přehled literatury se zaměřením na faktory ovlivňující kvalitu mléka a zdraví mléčné žlázy dojnic. Cílem praktické části práce bylo analyzovat podmínky chovu, úroveň zastoupení jednotlivých složek mléka, množství somatických buněk, četnost výskytu mastitid a jejich původců v zemědělském podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. .

Pro sledování byla použita data z výsledků analýz bazénových vzorků mléka, která byla čerpána z databáze Moomle.eu (internetová aplikace sdružující data z kontroly užítkovosti a data ze zařízení dojírny). Bylo pracováno s prostými aritmetickými průměry denních hodnot zastoupení jednotlivých mléčných složek, počtem somatických buněk, měsíčním průměrným počtem krav dojených do dodávky a průměrnými denními nádoji mléka (ranní a odpolední nádoj celkem). Data byla zpracována v programech Microsoft Office Excel 2007 a Microsoft Office Word 2007. Podle informací získaných z faremní evidence byl vytvořen přehled četnosti výskytu mastitid a jejich původců. Sledovaným obdobím byly roky 2015, 2016 a 2017.

Bylo zjištěno, že změny průměrného měsíčního množství tuku a bílkovin v nadojeném mléce byly ve všech třech sledovaných letech podobné. Nejvyšších hodnot dosahovaly tyto složky v chladnějším období roku, nejnižší zastoupení bylo zaznamenáno v červnu a červenci. Nejvyšších hodnot dosahoval tuk v listopadu 2016 (3,99 g / 100 g), nejnižších v červnu 2015 (3,28 g / 100 g). Pokles množství bílkovin v červenci, který byl výrazný v letech 2015 (2,94 g / 100 g) a 2017 (3,15 g / 100 g) však nebyl tolik znatelný v roce 2016. V roce 2016 bylo zastoupení bílkovin v mléce od února do srpna velmi vyrovnané a výraznější zvýšení obsahu bílkovin v nadojeném mléce přišlo až v říjnu (3,42 g / 100 g). V období od května do srpna byl také zaznamenán zvýšený obsah somatických buněk v mléce. Nejvyšší obsah somatických buněk v mléce byl v červenci 2015 (370,24 tis. SB / 1 ml). Nejnižší hodnota byla zaznamenána v prosinci roku 2017 (221,73 tis. SB / 1 ml). Potvrdilo se, že se zvýšenými hodnotami počtu somatických buněk v mléce koresponduje zvýšený počet výskytu mastitid ve stádě. Ale v měsíci dubnu, který se ve všech třech sledovaných letech vyznačoval

poklesem počtu somatických buněk, se naopak četnost výskytu mastitid, v letech 2015 (223, 3 tis. SB / 1 ml; 11 případů mastitid) a 2016 (258, 83 tis. SB / 1 ml; 12 případů mastitid), zvýšila. Celkový počet výskytu mastitid ve stádě dojeného skotu podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. byl za sledované roky 395 případů. Nejvyšší četnost výskytu měl ve sledovaných letech původce *Staphylococcus chromogenes*, (172 případů; 43,5443 %). Druhým nejčetněji se vyskytujícím původcem byla *Escherichia coli* (110 případů; 27,8481 %). Třetí nejčetněji byl původce *Staphylococcus sciuri* (36 případů; 9,11392 %). Vývoj množství laktózy v nadojeném mléce v průběhu roku byl ve sledovaných třech letech rozdílný. V roce 2015 byl obsah laktózy v průběhu roku vyrovnaný až na červencový propad (4,59 g / 100 g). V roce 2017 byl zaznamenán výrazný pokles množství laktózy v lednu (4,64 g / 100 g), dubnu (4,62 g / 100 g) a červenci (4,61 g / 100 g). Rok 2016 byl z hlediska zastoupení laktózy poměrně vyrovnaný. Obsah močoviny v mléce se při porovnání průměrných ročních hodnot v letech 2015, 2016, 2017 lišil výrazněji. Množství močoviny v mléce se pohybovalo v rozmezí hodnot 173,23 mg / l až 293,33 mg / l což lze stále považovat za fyziologické. Z porovnání průměrných denních nádojů v jednotlivých měsících s průměrným počtem dojených krav vyplynulo, že zvýšený počet dojených krav koresponduje se zvýšeným nádojem a naopak snížený počet dojených krav s nádojem sníženým. V porovnání složek mléka stáda dojnic AGRO ŽLUNICE, a. s. s výsledky z kontroly užitkovosti, se hodnoty liší v řádech desetin a setin procenta. Lze tedy říci, že dojnice AGRO ŽLUNICE, a. s. dosahují srovnatelných výsledků jako zbytek populace. Přesto bylo doporučeno, zaměřit se na kvalitnější složení krmné dávky a případně provést opatření, která povedou ke zmírnění tepelného stresu zvířat v teplém období roku.

Klíčová slova: dojnice, mléčná žláza, mastitida, stájové prostředí, welfare, management chovu

The quality of milk and health of dairy cow's mammary gland in selected herd

Summary

The aim of this bachelor thesis is to elaborate a detailed overview of the literature with a focus on factors affecting milk quality and dairy cow health. The aim of the practical part of the thesis is to analyse conditions of breeding, the level of representation of the individual components of the milk, the quantity of somatic cells, the frequency of occurrence of mastitis and its agent on the farm AGRO ŽLUNICE, a. s.

For the monitoring, data from the results of the pool milk samples analyses used was downloaded from the Moomle.eu database (an internet application associating control data usefulness and data from milking parlours). I have worked with simple arithmetic averages of daily values of the individual dairy components, number of somatic cells, the monthly average number of cows fed to the delivery and the average dailymilking (morning and afternoon total). The data was processed in Microsoft Office Excel 2007 and Microsoft Office Word 2007. According to information obtained from the company's records, it is an overview of the frequency of occurrence of mastitis and its source. The observed period was years 2015, 2016 and 2017.

It was found that changes in the average monthly amount of fat and protein in the overdose milk was similar in all three years. The highest values were achieved during the colder season, the lowest representation was recorded in June and July. The highest values of fat were in November 2016 (3.99 g / 100 g), the lowest in June 2015 (3.28 g / 100 g). The decrease in the amount of protein in July, which was significant in 2015 (2.94 g / 100 g) and 2017 (3.15 g / 100 g) was not so noticeable in 2016. In 2016, the representation of protein in milk from February to August is very balanced and a significant increase in the content of protein in the milk was in October (3.42 g / 100 g). From May to August there was also an increased content of somatic cells in the milk. The highest content of static cells in milk in July 2015 (370.24 thousand SB / 1 ml). The lowest value was recorded in December 2017 (221.73 thousand SB / 1 ml). It was confirmed that an elevated number of somatic cells in milk corresponds to an increased incidence of mastitis in the herd. But in the month of April, which was marked in all three years, a decrease in the number of somatic cells, on the

contrary the frequency of mastitis, in 2015 (223, 3 thousand SB / 1 ml; 11 cases of mastitis) and 2016 (258, 83 thousand SB / 1 ml, 12 cases of mastitis), increased. The total number of mastitis in the herd of milking cattle AGRO ŽLUNICE, a. s. was 395 cases in the monitored years. The highest occurrence rate was observed in the years under review the agent *Staphylococcus chromogenes*, (172 cases, 43.5443%). The second most often *Escherichia coli* (110 cases, 27.8481%). The third was the the agent of *Staphylococcus sciuri* (36 cases, 9.11392%). Development of lactose in milk during the year was different in the three years under review. In 2015 the lactose content equalled to the fall of July (4.59 g / 100 g). In 2017 there was a significant drop in lactose in January (4.64 g / 100 g), April (4.62 g / 100 g) and July (4.61 g / 100 g). The year 2016 was relatively proportional to lactose balanced. The urea content in milk compared with the average annual values in years 2015, 2016, 2017 differed significantly. The amount of urea in the milk ranged in the range values of 173.23 mg / l to 293.33 mg / l which can still be considered physiological. Comparison of average daily amounts of milk in individual months with the average number of milking cows has shown that the increased number of milking cows corresponds to increased amounts of milk and vice versa, reduced number of milking cows with reduced amounts of milk. Compared to the milk component of the herd of dairy cows AGRO ŽLUNICE, a. s. results of content control, the values are different in decimal percentage points. It can be said, therefore, that ARGO ŽLUNICE, a. s. cows have comparable results as the rest of the population. Nevertheless, it was recommended to focus on better composition and, where appropriate, to take measures to reduce the heat stress of the animals in the warm season of the year.

Keywords: dairy cows, mammary gland, mastitis, stable, welfare, breeding management

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce.....	2
3 Literární přehled.....	3
3.1 Charakteristika holštýnského skotu.....	3
3.2 Anatomie a fyziologie mléčné žlázy	5
3.2.1 Vývoj mléčné žlázy	5
3.2.2 Vnější a vnitřní stavba vemene, závěsné ústrojí vemene	9
3.2.3 Cévní zásobení a inervace vemene.....	14
3.2.4 Tvorba a uvolňování mléka	15
3.2.5 Hormonální řízení laktace	18
3.2.6 Metabolické poruchy	18
3.3 Mastitida	20
3.4 Faktory ovlivňující složení mléka a vznik mastitid.....	27
3.4.1 Výživa.....	27
3.4.2 Ustájení.....	33
3.4.3 Dojení	40
3.4.4 Řízení chovu.....	44
3.4.5 Šlechtění	47
4 Materiál a metody	49
4.1 Charakteristika podniku	49
4.1.1 Podmínky ustájení	49
4.1.2 Výživa a krmení	50
4.1.3 Dojení krav a zacházení s mlékem	52
4.1.4 Ošetřování.....	53
4.2 Původ dat a informací sledovaných ukazatelů	54
5 Výsledky.....	55
5.1 Vývoj podílu složek mléka v jednotlivých měsících během let 2015, 2016 a 2017	55
5.2 Vývoj úrovně průměrného denního nádoje a počtu dojených krav v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017	61
5.3 Četnost výskytu mastitid a jejich původců v letech 2015, 2016 a 2017	66
6 Diskuze	70
7 Závěr	78
Seznam literatury.....	79
Seznam příloh.....	83

1 Úvod

Cílem chovatelů dojného skotu je co nejvyšší produkce mléka v odpovídající kvalitě při zachování optimálního zdravotního stavu stáda a reprodukce. Ekonomické zhodnocení nadojeného mléka je pro chovatele klíčovým zdrojem příjmů, proto je důležité věnovat jeho množství a složení pozornost. Kvalitní mléko s odpovídajícím poměrem jednotlivých složek může produkovat pouze zdravá dojnice se zdravým vemenem. Zdraví mléčné žlázy a kvalita mléka je bezpochyby ovlivněna mnoha faktory, které jsou navzájem provázané a nelze je od sebe striktně oddělovat.

Mastitidy jsou komplexní onemocnění definované jako zánět mléčné žlázy. Následkem mastitid rostou náklady na veterinární péči, snižuje se produkce mléka a zvyšuje se počet vyřazovaných krav. Zvýšení počtu somatických buněk v prodávaném mléce je indikátorem subklinických a klinických mastitid a může mít přímý významný dopad na realizační cenu prodávaného mléka.

Na problematiku zdraví mléčné žlázy a složení mléka je potřeba nahlížet komplexně a to nejen při řešení problémů. Důležité je správně nastavit a dodržovat technologické postupy při dojení krav, hygienu ustájení, welfare, výživu dojnic a management chovu a tím problémům předcházet.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo vypracovat detailní literární přehled se zaměřením na faktory ovlivňující kvalitu mléka a zdraví mléčné žlázy dojnic. Dalším cílem práce bylo analyzovat podmínky chovu dojnic a úroveň zpracovávaných faktorů v zemědělském podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. .

3 Literární přehled

3.1 Charakteristika holštýnského skotu

Holštýnský skot vznikl v nížinných oblastech Fríska, Šlevicka a Holštýnska v severozápadním Německu. Plemeno holštýnského skotu bylo záměrnou selekcí prošlechtěno na mléčnou produkci, jedná se tedy o výrazný mléčný typ. Po roce 1861 byla velká část zvířat importována do Severní Ameriky, což mělo za následek rozdělení populace holštýnského skotu na americkou a evropskou. Americká populace je díky intenzivní selekcí prošlechtěna na typ produkce mléka. Oproti tomu užitkovost evropské populace holštýnského skotu je považována za kombinovanou. V současné době je holštýnský skot nejrozšířenějším dojným plemenem v České republice. Stupka et al. (2016)

Holštýnský skot je velkého tělesného rámce. Výška v kříži je u dospělých krav 145 - 153 cm a živá hmotnost se pohybuje od 650 do 700 kg. Trup by měl být bez přebytké svalové hmoty, žádaný je ostrý kohoutek, plošší hrudník, výrazné kyčelní hrboly a pevné končetiny. Vemeno by mělo být upnuté vysoko zezadu a mělo by mít dlouhou a širokou základnu. Rozdělení pravé a levé poloviny vemene má být výrazné. Tělo i hlava je u holštýnského skotu zbarvena černostrakatě, na hlavě mohou být bílé odznaky. Recessivní homozygoti se vyštěpí s červenostrakatým zbarvením. Jedná se většinou o 3 – 10 % populace. Tito jedinci jsou označováni jako RED Holštýn. Nejdůležitějším selekčním znakem je množství mléka za laktaci a za život. Množství mléka za laktaci, což je u holštýnského skotu jeden z nejdůležitějších selekčních znaků, se v České republice pohybuje kolem 9 200 kg. Vedlejšími selekčními znaky je množství mléčných bílkovin (3,32 %) a mléčného tuku (3,76 %). Věk při prvním otelení je přibližně 25 měsíců. Průměrná délka mezidobí je u českých krav holštýnského plemene 431 dní. Mikšík, (1990); Stupka et al. (2016)

Ve světě se v současné době chová cca 40 000 000 kusů holštýnských dojnic, z toho je polovina kusů dojnic chovaná v Evropě. V současné době je průměrná užitkovost holštýnského skotu 10 575 kg mléka za normovanou laktaci. Nejvyšší průměrná užitkovost holštýnských krav je v Izraeli (11 384 kg mléka za normovanou laktaci) při složkách 3,58 % tuk, bílkovina 3,12 %. Nejvyšších hodnot složek dosahuje Nizozemí. Při průměrné užitkovosti 8 403 kg mléka za normovanou laktaci, je množství tuku 4,33 % a množství bílkoviny 3,43 %. (Uvedené údaje jsou bez Ruska a Číny.) Motyčka, (2005)

V České republice bylo podle výsledků kontroly užítkovosti v roce 2017 celkem 172 491 krav holštýnského skotu včetně kříženek z převodného křížení. Z toho bylo na první laktaci 66 527 dojnic, na druhé laktaci 47 964 a na třetí a dalších laktacích 58 000 dojnic. Množství nadojeného mléka dojnic na první laktaci bylo 8 811 kg, množství tuku 340 kg (3,86 %), množství bílkovin 297 kg (3,37 %). Množství nadojeného mléka u dojnic na druhé laktaci bylo 10 209 kg, množství tuku 392 kg (3,84 %), množství bílkovin 346 kg (3,38 %), délka mezidobí byla 404 dní. Množství nadojeného mléka u dojnic na třetí a dalších laktacích byla 10 337 kg, množství tuku 400 kg (3,87 %), množství bílkovin 345 kg (3,34 %), délka mezidobí byla 410 dní. Kontrola užítkovosti, (2017)

3.2 Anatomie a fyziologie mléčné žlázy

Mléčná žláza je modifikovaná kožní žláza, která se vyvíjí pouze u savců. Zakládá se u samic i samců, ale plně se rozvíjí pouze u samic. Její rozvoj je dále ovlivněn i druhem, plemenem a užitkovým typem zvířete. Sekrety mléčné žlázy – mateřské mléko slouží k výživě mláďat až do doby, kdy jsou mláďata sama schopna přijímat dostatečné množství pevné potravy. Sláma et al. (2017); Červený (2007)

3.2.1 Vývoj mléčné žlázy

Mléčná žláza se vyvinula z apokrinních kožních žláz, které jsou v kůži vývody navázané na dlouhé chlupy, ze kterých mláďata olizují stékající mléko. Tak je tomu u vejcorodých savců (např. u ptakopyska). Žlázu tvoří 100 – 150 samostatných žlázových tubulů, které jsou umístěné v podkoží na spodní straně břicha. Seskupení těchto žláz se nazývají žláznatá políčka. Z nich stéká prvotní mléko. U vačnatců (koala, klokan) vývody žlázy vyúsťují na bradavce, k ní se přichycují nedostatečně vyvinutá mláďata, která jsou uložena ve vaku na spodní straně břicha samice. U vyšších savců se vyvíjí bradavka, do které ústí vývod žlázy. Žlázové okrsky se vyvíjí v samostatný orgán – vemeno. Aktivita mléčných žláz je řízena neuro - humorálním systémem a souvisí s cyklickou pohlavní aktivitou samic. Fungování a činnost mléčných žláz je spojená s obdobím sání mláďat. V době laktace dojde ke zvětšení mléčných žláz a vylučování mléka. Po odstavení mláďate se mléčná žláza zmenší a přeruší se i sekrece mléka. U domácích savců se šlechtěním podařilo prodloužit období sekrece mléka a tím zvýšit jeho produkci. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančin, Tančinová (2008)

Základ mléčné žlázy se tvoří už v embryonálním období. U skotu je to už 34. den vývoje embrya. Jak již bylo řečeno výše, mléčná žláza se zakládá u samic i u samců. Na začátku se vyvíjí dva zesílené bělavé pruhy povrchové vrstvy pokožky na spodní straně hrudníku a břicha od základu hrudních končetin až po oblast tříselné a stydké krajiny. Tyto útvary se nazývají mléčné lišty a jsou založené po celé délce. Mléčná čára, se z mléčné lišty vyvíjí jen v určité oblasti a to jen v místě, kde se posléze nachází mléčná žláza. U přežvýkavců je to oblast na spodině břicha kaudálně od pupku. Při dalším vývoji dochází k vytvoření mléčných hrbolků. Jejich počet odpovídá počtu struků vemene v dospělosti. Mléčné hrbolky se postupem času vyvíjí. Na jejich spodní straně se vytvoří mléčné pruhy –

tzv. primární čepy, které se dále dělí na čepy sekundární a terciární. Postupně dochází k vytvoření základů struků. Sekundární čepy se přetvoří v mlékovody, které dále ústí do mlékojemu. Z terciárních čepů vzniknou tenčí mlékovody. S rozvojem čepů dochází i k nárůstu podkožního vaziva. Vytvoří se vazivové stroma mléčné žlázy, která u sebe drží všechny součásti mléčné žlázy. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančin, Tančinová (2008)

Mléčná žláza je u nově narozených mláďat vyvinuta stejně u obou pohlaví. Zevně se jeví jako krátké kuželovité struky. U samců se ale embryonálně založená mléčná žláza už nevyvíjí a zaniká. Pozůstatky po mléčné žláze u dospělých býků a volů lze pozorovat jako zakrnělé bradavky. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančin, Tančinová (2008)

Na začátku vývoje má mléčná žláza u samic velmi jednoduchou strukturu. Buněčné čepy jsou uloženy uvnitř tukového polštáře. Strukový kanálek s nálevkovitým rozšířením a mléčnou cisternou se vytvoří z primárního čepu, který už je plně luminizovaný. Terciární čepy tvoří souvislé pruhy nahromaděných pokožkových buněk. U sekundárních čepů se v této fázi vývoje tvoří úzký lumen.

Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančin, Tančinová (2008)

Jak již bylo řečeno výše, vývoj vemene u jalovic a krav souvisí s cyklickou aktivitou pohlavních orgánů a je řízen nervově – hormonálním regulačním systémem. Sláma et al. (2017)

Červený (2007), uvádí, že vjemy, které přijímá a zpracovává mozková kůra, dále působí na mezimozek, který ovlivňuje regulační mechanismy hypofýzy, která dále ovlivňuje činnost dalších žláz s vnitřní sekrecí. Těmi jsou například žlutá tělíska, folikuly na vaječnicích, placenta a kůra nadledvin. Sláma et al. (2017)

S růstem celého těla dochází i ke zvětšení mléčné žlázy. Přibývá hlavně tuková tkáň. U samic dochází zejména při pohlavním dospívání ke značným změnám v utváření mléčné žlázy. Opakovaně a rychle se množí epitelové buňky, zvětšuje se i vazivové stroma. V důsledku toho, dochází k rychlé luminizaci a rozrůstání čepů. V průběhu první gravidity dojde k výrazným změnám ve vývoji vemene zejména působením placentárních hormonů, estrogenů a progesteronu. Rychlejší rozvoj je zejména v druhé polovině březosti. Hlavně

v poslední třetině březosti je patrná značná luminizace koncových čepů, ze kterých následně vznikají mléčné tubuly a alveoly. Při rozvoji alveolů a tubulů, tvořených žláзовým parenchymem, dochází k úbytku tukové tkáně. Několik dní před porodem se prokrvuje a značně zvětšuje vemeno, alveoly vytváří sekret, kterým se naplňují mlékovody. Prvním sekretem, který opouští vemeno je mlezivo, které se vyměšuje ještě několik dní po porodu. Na rozdíl od normálního mléka, kterým je mlezivo později nahrazeno, je mlezivo podstatně hustší a obsahuje velké množství imunoglobulinů. Sláma et al. (2017)

V době, kdy dojde k odstavení mláďat nebo k zaprahnutí dojnice se mléčná žláza dostává do klidového stavu. Sekreční buňky ztrácí aktivitu a velké množství z nich zaniká. Stejně tak zanikají i mléčné alveoly a tubuly. Některé z nich se pouze zmenší a ztratí se lumen. Klidový, nefunkční stav s sebou nese i zúžení vývodných cest. Dojde i k celkovému zmenšení mléčné žlázy. Redukce parenchymu však tak značná není. Úbytek žláзовého parenchymu je kompenzován nárůstem řídkého vaziva a především tukové tkáně. Je nutné zdůraznit, že tento popsaný klidový stav mléčné žlázy není totožný se stavem vemene před první laktací. Sláma et al. (2017)

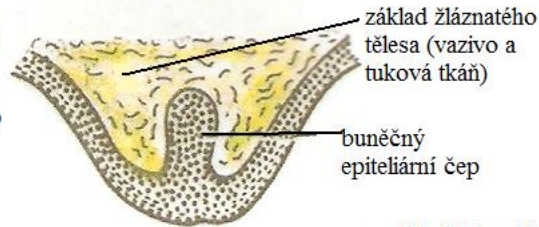
Při přípravě na další laktaci se výrazně množí žláзовý parenchym a naopak dochází k úbytku tukového vaziva. Stávající alveoly a tubuly se zpět rozšiřují a přechází do aktivního stavu, rozšiřují se i vývodné cesty. Dále vznikají alveoly a tubuly nové. Sláma et al. (2017)

Ve stáří dochází k útlumu činnosti vemene a návratu mléčné žlázy do stavu, který je podobný stavu po ukončení laktace. Regresivní změny jsou však nevratné. Mléčná žláza se tedy nemůže vrátit do aktivního stavu. Sláma et al. (2017)

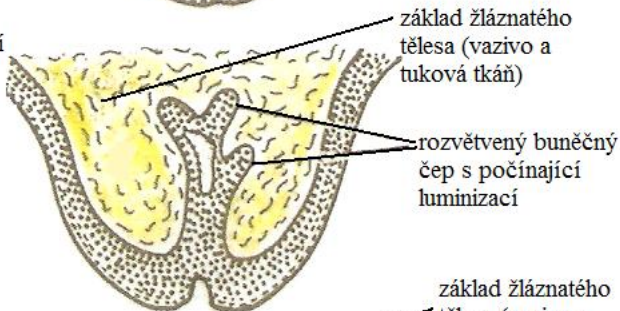
- mléčný hrbolek na mléčné listě



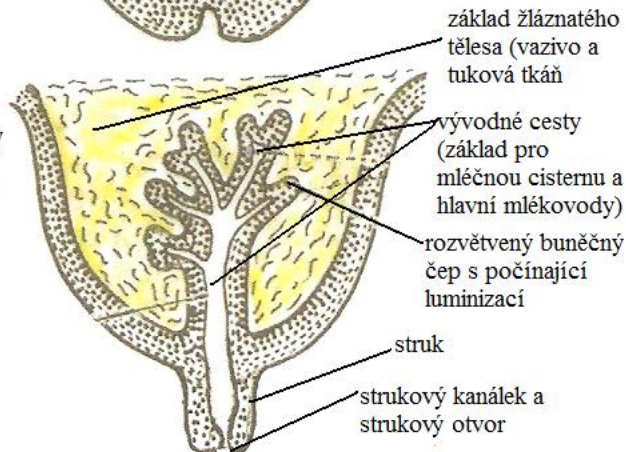
- mléčný hrbolek, z něhož vybíhá do podkoží buněčný epiteliární čep jako základ pro vývodné cesty a tvoří se vyvýšení jako základ pro struk a žláznaté těleso



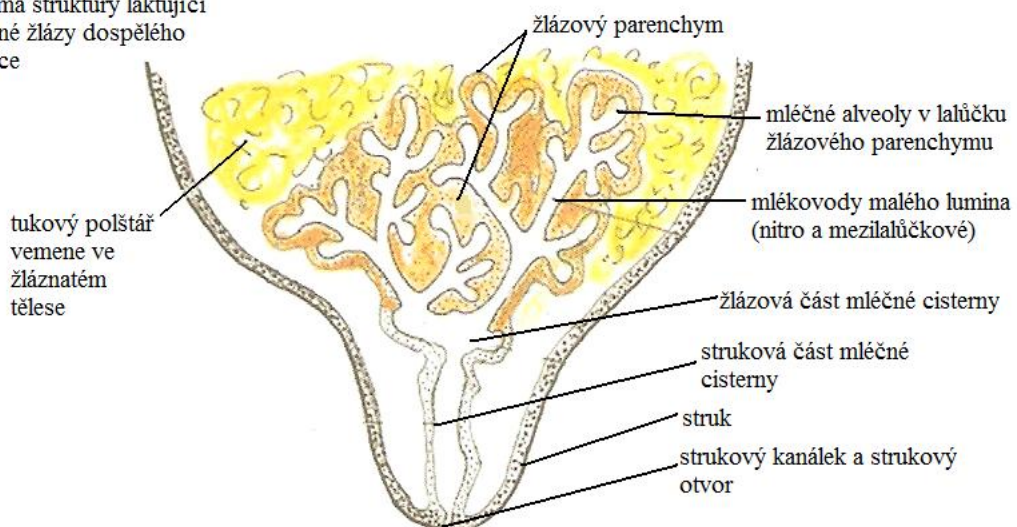
- buněčný epiteliární čep se větví a začíná jeho luminizace s náznakem strukového kanálku (stadium ještě v průběhu nitroděložního vývoje)



- zvětšený základ pro žláznaté těleso s rozvětveným a luminizovaným základem pro vývodné cesty (patrné základy mléčné cisterny a hlavních mlékovodů, struk a strukový kanálek - stav u mladých jaloviček)

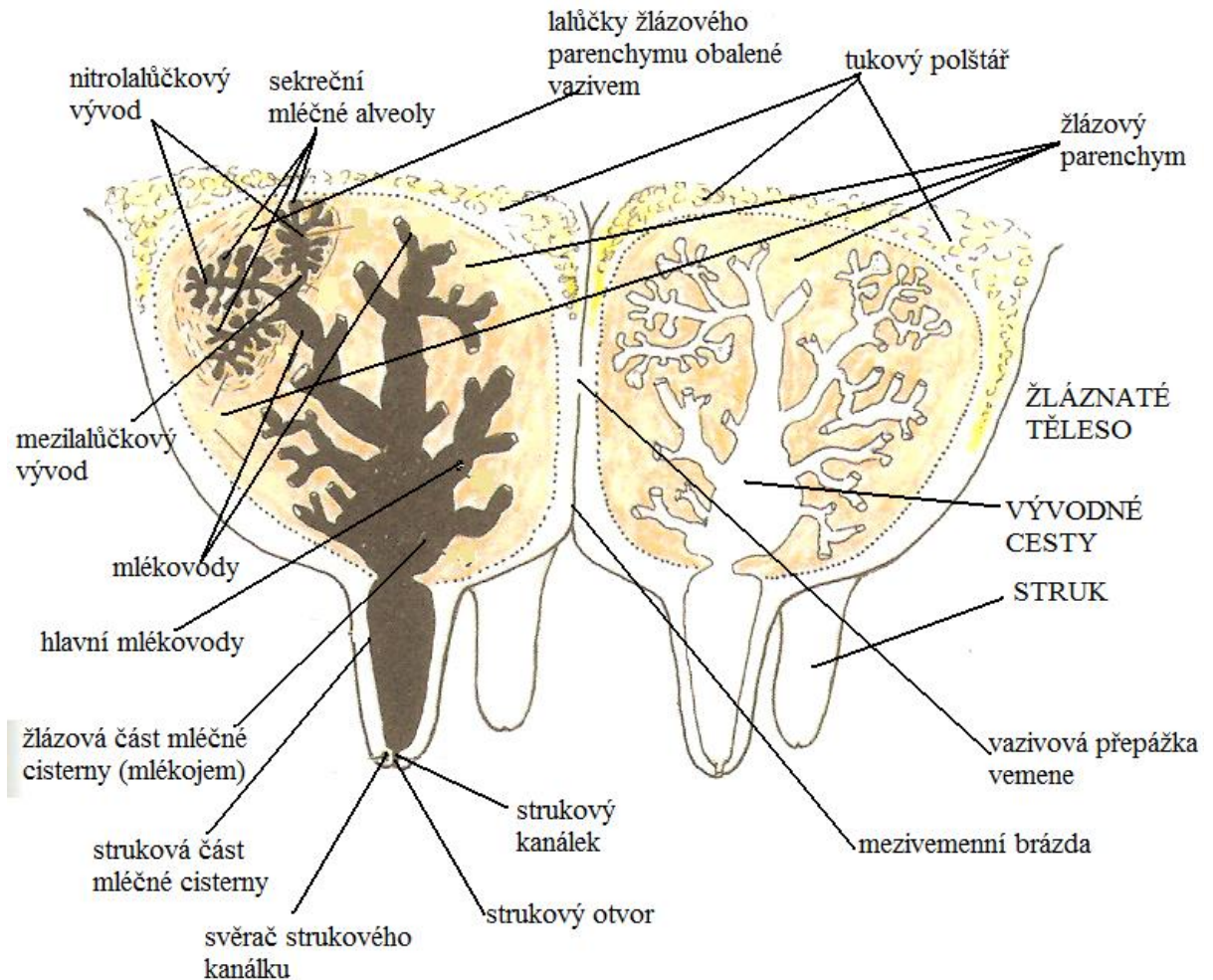


- schéma struktury laktující mléčné žlázy dospělého jedince



Obrázek 1: Vývoj mléčné žlázy přežvýkavců, Červený (2007), upraveno

3.2.2 Vnější a vnitřní stavba vemene, závěsné ústrojí vemene



Obrázek 2: Stavba vemene krávy, Červený (2007), upraveno

Vnější stavba vemene

Vemeno krávy se nachází ve stydké a tříselné krajině na spodině břicha. Kraniální okraj směřuje k pupku, kaudální část vemene směřuje do mezinoží. Mezivemenní brázdou je vemeno mediálně rozděleno na pravou a levou polovinu. Obě poloviny jsou rozdělené mělkými příčnými brázdami na přední a zadní čtvrtky. Každou čtvrt' tvoří tři základní části, kterými jsou žláznaté těleso, systém vývodných cest a struk. Žláznaté těleso, se skládá ze žláznatého parenchymu a vmezeřeného vaziva. Celé žláznaté těleso je pak obaleno tukovým polštářem vemene. Přední čtvrtky vemene jsou vždy menší než mohutněji rozvinuté zadní čtvrtě. Rozdíl hmotností předních a zadních čtvrtí je přibližně 10 % z hmotnosti vemene. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančín, Tančinová (2008)

Povrch vemene tvoří tenká kůže s jemnými chlupy, která je snadno odtažitelná a je připojena řídkým podkožním vazivem, které připoutává žláznaté těleso. Povrch vemene také obsahuje velké množství potních a mazových žláz. Kůže na struku je tlustší, bez ochlupení, bez mazových a potních žláz a na rozdíl od tenké kůže na povrchu vemene, jí nelze odtáhnout. U nadprůměrných dojnic je možné na povrchu vemene pozorovat vinoucí se žíly vemene. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančín, Tančinová (2008)

Vnitřní stavba vemene

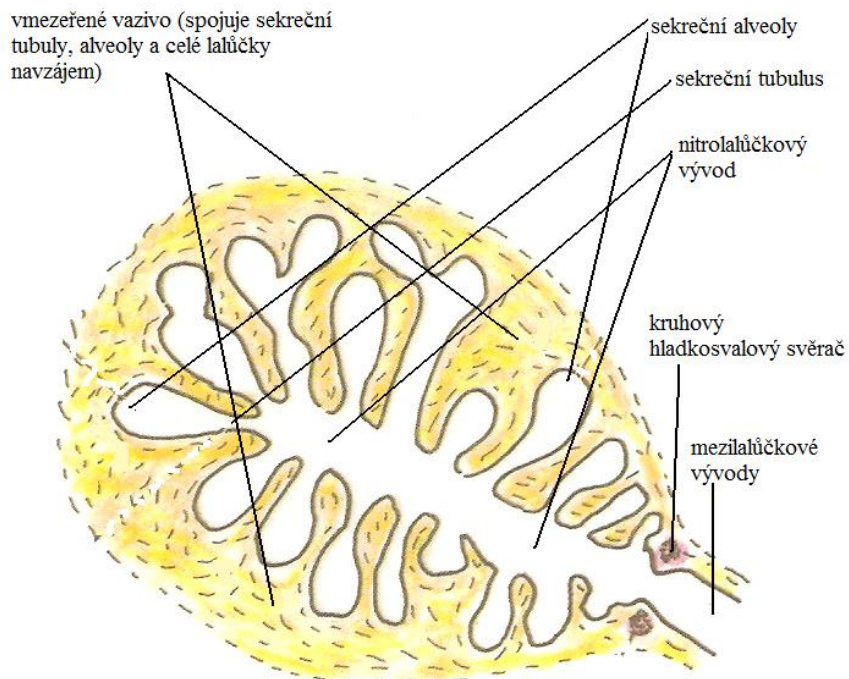
Každá čtvrt' vemene tvoří samostatnou jednotku, kterou tvoří žláznaté těleso, vývodné cesty a struk. Červený (2007)

Žláznaté těleso vemene

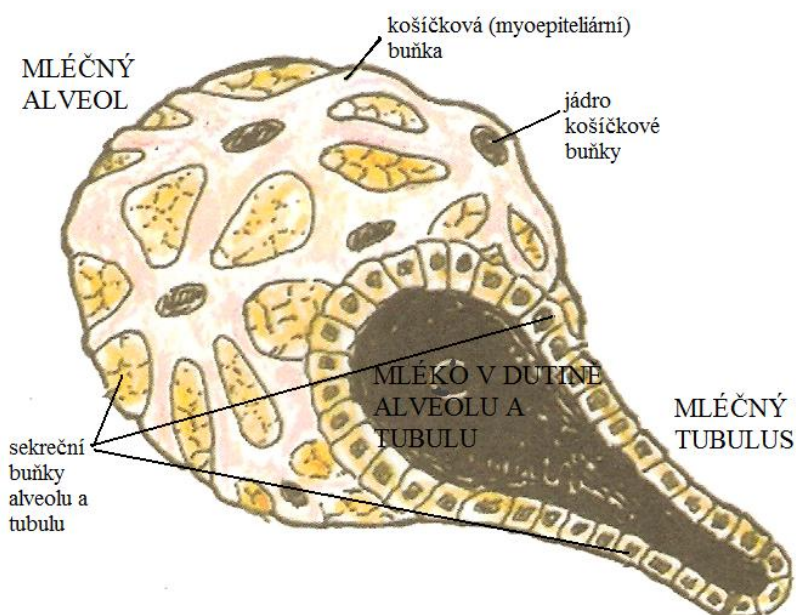
Žláznaté těleso vemene je tvořeno ze žláznatého parenchymu, tukového polštáře a podpůrné vazivové tkáně. Žláznatý parenchym tvoří spousta lalůček a dutinek, které jsou velké 2 – 5 mm. Tyto dutinky a váčky se nazývají mléčné alveoly a tubuly a jsou obaleny vazivem. Alveoly se skládají z několika menších alveolů primárních o velikosti 0,5 - 1 mm. Jeden alveol je tvořen 100 – 200 sekrečními lalůčky. Na stěnách alveolů a tubulů jsou sekreční buňky, ve kterých dochází k tvorbě mléka. Mléko se v této fázi vylučuje v podobě tekutého sekretu a mléčných tělísek - kapének. Při vylučování kapének dochází k částečnému rozpadu sekrečních buněk. Sekreční buňky z vnější strany obklopuje síť plochých hvězdicovitých buněk. Tyto buňky mají schopnost smršťovat se a nazývají se myoepiteliární - košíčkovité buňky. Myoepiteliární buňky díky svým kontrakcím vyměšují mléko z mléčných alveolů do vývodných cest. Zde dochází ke shromažďování mléka před vydojením nebo vysátím mládětem. Po odsání mléka se buňky znovu plní kapénkami mléka. K sekreci jednotlivých složek mléka dochází odlišným způsobem. Minerály a sacharidy rozpuštěné ve vodě pronikají přes cytoplazmatickou membránu difuzí. Tuk se do alveolů dostane apokrinní sekrecí. Bílkoviny přechází do dutin alveolů sekrecí merokrinní. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančín, Tančinová (2008)

S počtem sekrečních buněk souvisí množství vyloučeného mléka. Červený (2007) uvádí, že u mladých jalovic i u jalovic v pokročilejší březosti není ještě sekreční parenchym vemene potřebně rozvinutý. Plně se dotváří až v konečné fázi březosti a před porodem.

Dostatečně vyvinutý je parenchym až v období začínající laktace. V době, kdy je mléčná žláza v klidovém stavu, kdy mládě přechází na pevnou stravu, nebo v době zasušení krávy se epitel značně redukuje a je nahrazen tukovou tkání.



Obrázek 3: Lalůček žláзовého parenchymu (mléčné alveoly a tubuly), Červený (2007), upraveno

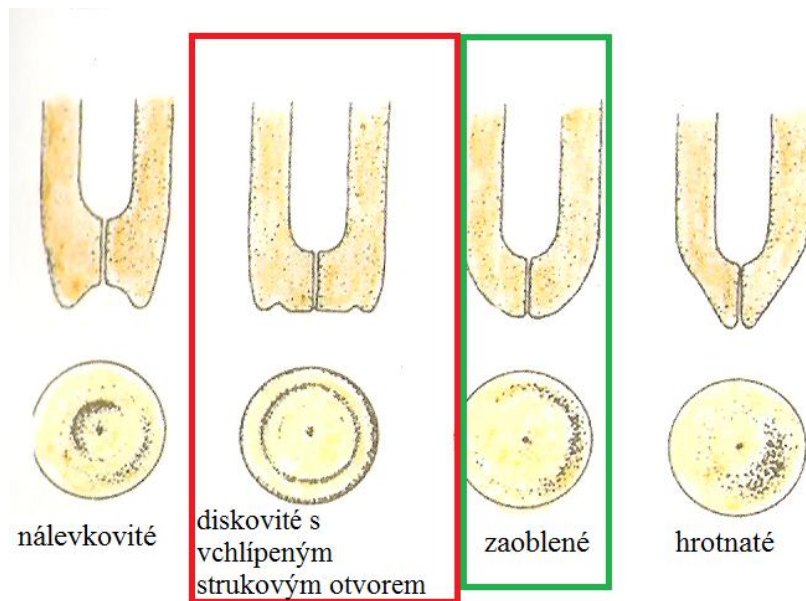


Obrázek 4: Mléčný alveol a tubulus, Červený (2007), upraveno

Vývodné cesty vemene a struk

V období laktace jsou vývodné cesty vemene velmi rozvinuté. Z alveolů a tubulů je mléko postupně odváděno nitrolalůčkovými a mezilalůčkovými vývody do mlékovodů. Sléváním mlékovodů v silnější kmeny vznikne 8 - 15 hlavních mlékovodů s tloušťkou 5 - 20 mm, které ústí do mlékojemu. Vývodné cesty vystýlá kubický jednovrstevný epitel. Silnější vývody vystýlá jednovrstevný cylindrický epitel. Dvouvrstevný cylindrický epitel se nachází u hlavních mlékovodů. K rozšíření a zúžení myoepiteliárních buněk slouží hladkosvalové svěrače, které reagují na základě nervových podráždění. Sláma et al.(2017)

Před vysátím nebo vydojením se mléko shromažďuje v mléčné cisterně neboli v mlékojemu. Mléčná cisterna je dutina o objemu 0,5 – 2,5 litru. Žláznová část mléčné cisterny se nachází ve spodní části žláznatého tělesa. Nachází se tedy v každé čtvrti vemene. Mléčná cisterna obsahuje mnoho výdutí, do kterých ústí hlavní mlékovody. Struková část mléčné cisterny je roztažitelná a v plné laktaci u dojnic dlouhá 60 – 100 mm. Šířka struku je 2,5 - 3 cm. K hrotu struku se struková část mlékojemu zužuje a přechází v tenký strukový kanálek, který je dlouhý 8 – 12 mm. Strukový kanálek vyplňuje zátka, kterou tvoří vícevrstevnatý dlaždicový epitel. Smrštění a uvolnění kanálku je ovládáno hladkosvalovým svěračem a není tedy vůlí ovlivnitelné. U nedostatečně pevného strukového svěrače však může docházet k samovolnému odkapávání mléka. Spontánní otevírání strukového kanálku a nedostatečně pevný strukový svěrač zvyšují riziko zánětů vemene. Obecně lze říci, že jsou struky předních čtvrtí delší než struky čtvrtí zadních. Ideální zakončení struku pro strojové dojení je zakončení zaoblené. Naopak nevhodné je zakončení diskovité. Dále existují například zakončení nálevkovitá a hrotnatá. Na vemeni se mohou kromě pravidelných struků vyskytovat tzv. pastruky. Pastruky mají vyvinuté vlastní malé žláznaté těleso s vývodnými cestami. Tyto nadpočetné struky se nachází většinou za struky zadních čtvrtí. Povrch stěny struku je bez ochlupení. Řídce ochlupená je jen část struku blíže k vemeni. Sláma et al.(2017); Červený (2007); Tančín, Tančinová (2008)



Obrázek 5: Struková zakončení u krávy, Červený (2007), upraveno

Závěsné ústrojí vemene

Vazivové závěsy vemene tvoří dva mediální a dva laterální listy, kterými je vemeno přichyceno na břišní stěnu a mezinoží. Do závěsného ústrojí vniká z vnitřní strany listů vmezežené vazivo, které rozděluje žláznový parenchym na lalůčky a laloky. Pevné elastické a kolagenní vazivo tvoří listy mediální. Mediální listy se nachází mezi pravou a levou polovinou vemene, kde tvoří přepážku, která částečně zabraňuje přenosu patogenů z jedné poloviny vemene na druhou. Sláma et al. (2017) uvádějí, že mediální listy v kaudální části na ventrální straně odstupují z pánevní spony a v kraniální části ze žluté břišní povázky. Laterální listy jsou oproti listům mediálním mnohem tenčí. U laterálních okrajů vemene se od žluté břišní povázky oddělují. Stejně jako tukové polštáře, obklopují laterální listy žláznaté těleso vemene z bočních stran. Sekundární listy se oddělují od mediálních a laterálních listů a zasahují nesterálně hluboko do žláznatých těles. Zde se rozdělují na několik plochých laloků. Sekundárních těles bývá 7 – 10.

Závěsné ústrojí pomáhá tlumit nárazy vemene, umožňuje zvětšování vemene a jeho posun při ulehání. Vemeno je díky elastickému vazivu pružné zejména u mladších jedinců. To je však ve stáří nahrazeno pevným fibrózním vazivem. Červený (2007)

3.2.3 Cévní zásobení a inervace vemene

Cévní zásobení vemene

Do mléčné žlázy přivádí okysličenou krev s živinami zevní stydká tepna. Tříselným kanálem tato tepna vystupuje a poté se rozdělí na přední a zadní vemennou tepnu. Tyto vemenné tepny vnikají do žláznatého tělesa, kde se větví až na vlásečnice, které obklopují jednotlivé mléčné alveoly a tubuly. Z vemene odkysličenou krev odvádí vnější a vnitřní stydká žíla směrem k zadní duté žíle. Směrem k přední duté žíle je krev odváděna podkožní břišní žilou, která ústí do vnitřní hrudníkové žíly. Mléčná žíla je odtokovou žilou zejména pokud zvíře stojí. U ležícího zvířete odvádí krev z vemene především vnější stydká žíla. Na vytvoření 1 kg mléka je třeba, aby vemenem proteklo 400 – 500 litrů krve. Sláma et al.(2017); Tančín, Tančinová (2008)

Tančín a Tančinová (2008) uvádějí, že intenzita toku krve vemenem není přímo úměrná intenzitě tvorby mléka. Důležitým faktorem zde je efektivita přechodu složek z krve do vemene a jejich následné zpracování. I přes to, že nebyla potvrzená přímá úměra mezi intenzitou průtoku krve vemenem s tvorbou mléka, byl však zjištěn rozdíl mezi průtokem krve vemenem v období laktace a v období laktačního klidu. Podle Tančina a Tančinové (2008) je přibližně 2 – 3 dny pře otelením 2 – 6 násobné zvýšení průtoku krve vemenem. Snížení mléčné produktivity v období laktace však už není způsobené nižším průtokem krve vemenem. Naopak k dočasnému zvýšení průtoku krve vemenem v průběhu laktace může dojít v souvislosti s nároky vemene na živiny po vyprázdnění mléčné žlázy.

Lymfatický systém ve vemeni je značně rozvinutý. Začátek mízního řečiště se nachází ve vymezeném vazivu žláznatého tělesa, dále ve strucích a pomocí slepě zakončených kapilár v kůži. Každá polovina vemene obsahuje dvě nadvemenní mízní uzliny – velkou a malou. Nadvemenní mízní uzliny se nachází po stranách zadních čtvrtek vemene. Do nadvemenních mízních uzlin odvádí mízu nitrovemenné mízní uzliny. Z nadvemenních mízních uzlin mízu přivádí do nadřazených kyčelně stehenních uzlin odvodné míznice. Odtud je míza odváděna do chylové cisterny, což je rozšíření na začátku hrudního mízovodu. Sláma et al. (2017)

Inervace vemene

Inervaci vemene zajišťují čtyři nervy. Je to nerv kyčelněbřišní, kyčelnětříselný, pohlavněstehenní a větev nervu stydkého. Tyto nervy obstarávají dostředivou inervaci, tedy

inervaci z receptorů ve vemeni do center v mozku a míše. Receptory jsou umístěné především v kůži vemene a na povrchu struků a reagují na tlak, teplotu a bolest. Dostředivá inervace je důležitá pro reflex ejakce mléka, vyšší příjem potravy a pro regulaci dýchání a krevního tlaku. Tančín, Tančinová (2008)

Odstředivé dráhy autonomního nervstva vedou vlákna od mozku a míchy do receptorů ve vemeni. Průtok krve vemenem a odtok mléka z vemene ovlivňuje sympatikus. Autonomní nervstvo, které je součástí sympatika, má svá zakončení v mlékovodných kanálcích a hladkosvalových svěračích struků. Pravidelné stahy hladké svaloviny ve strucích tak zabraňují odtékání mléka z vemene. Epitelové a myoepitelové buňky nejsou nervovými vlákny ovládané. Přítomnost parasympatiku v mléčné žláze prokázána nebyla. Tančín, Tančinová (2008)

Kontrakce myoepiteliálních buněk a sekreci mléka neovlivňuje přímo nervový systém, ale hormony, roznášené v organismu pomocí krve. Nervový systém zahajuje děje, které potřebné hormony uvolňují. Tančín, Tančinová (2008)

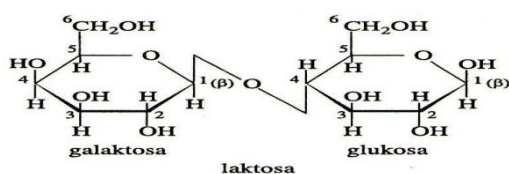
Sláma et al. (2017) uvádějí, že hlavním nervem mléčné žlázy je pohlavněstehenní nerv, který vzniká ze spodních větví 2., 3. a 4. bederního nervu. Nerv kyčelněbřišní a kyčelnětríselný jsou větve 1. a 2. bederního nervu a přechází na vemeno z břišní strany. Kyčelněbřišní a kyčelnětríselný nerv tak inervují jen malý kousek vemene. Vemenná větev stydkého nervu, který vystupuje z křížové pleteně, inervuje nejkaudálnější úsek mléčné žlázy.

3.2.4 Tvorba a uvolňování mléka

Tvorba, shromáždění a uvolnění mléka se nazývá laktace. Mléko se tvoří v sekrečních buňkách alveolů a tubulů stále. Z vemene se však mléko získává v různých periodách – sáním mláděte nebo dojením. Z dutin alveolů a tubulů mléko dále putuje do začátků vývodných cest, kde se shromažďuje. V této fázi se sekret nazývá alveolární mléko. Mléko se dále dostává do mlékovodů a mléčné cisterny – cisternové mléko. Sláma et al. (2017); Tančín, Tančinová (2008)

Sláma et al. (2017) uvádějí, že základními složkami mléka jsou mléčné bílkoviny, mléčné cukry a mléčné tuky. Mléčné bílkoviny - imunoglobuliny se hojně nahází především v mlezivu, kam přechází z krve. Další bílkovinou, která přechází z krve je sérový albumin. Naopak přímo v mléčné žláze se tvoří bílkovina kasein, α – laktalbumin a β – laktalbumin. Kromě volných aminokyselin krevní plazmy se tvorby bílkovin účastní také přímo některé sloučeniny aminokyselin – peptidy. Na rozdíl od monogastrů, kteří jsou odkázáni na příjem aminokyselin potřebných pro tvorbu mléčné bílkoviny v krmivu, využívají polygastří aminokyseliny vytvořené mikroorganismy v předžaludku. Významným zdrojem uhlíku je pro polygastrická zvířata kyselina octová, propionová, máselná, palmitová a olejová. Sláma et al. (2017)

Mléčný cukr – laktóza se skládá z galaktózy a glukózy. Jediný orgán v těle, který je schopný tvořit mléčný cukr je mléčná žláza. Při procesu tvorby laktózy jsou důležité enzymy, které urychlují tvorbu galaktózy z glukózy a následné spojení galaktózy s glukózou. Zdrojem monosacharidů glukózy a galaktózy je glukóza v krvi, kde se nachází ve volném stavu nebo je zde ve formě glykoproteinů. Mléčný cukr se také může syntetizovat z kyseliny mléčné nebo glycerolu. Důležitým prekurzorem pro tvorbu laktózy je kyselina propionová. Prekurzory pro tvorbu mléčného cukru však mohou být i jiné látky, které se v metabolismu dokážou přeměnit na glukózu. Sláma et al. (2017)



Obrázek 6: Laktóza (spojení galaktózy a glukózy β - 1, 4 - glykosidickou vazbou), Dostupné z <http://slideplayer.cz/3003441/11/images/10/Lakt%C3%B3za+%28ml%C3%A9%C4%8Dn%C3%BD+cukr%29+vznik%C3%A1+spojen%C3%ADm+D-galakt%C3%B3zy+a+D-gluk%C3%B3zy.jpg>, upraveno

Mléčný tuk se tvoří přímo ve vemeni. Látky, potřebné pro tvorbu mléčného tuku se získávají z krmiva a jsou do mléčné žlázy přiváděny krví. Krev přivádí neutrální tuk z jater a z tukové tkáně. Podobně jako při tvorbě mléčných bílkovin se při tvorbě mléčného tuku využívají vyšší mastné kyseliny – stearová, olejová a palmitová kyselina. Při štěpné reakci, při které dochází ke spotřebě vody – při hydrolýze, štěpí enzym lipáza triacylglyceroly na mastné kyseliny, které následně pohltní alveolární buňky. Glycerol je jediný prekurzor nutný pro tvorbu mléčného tuku. Ve vemeni je glycerol přímo tvořen v sekrečním epitelu, nebo se do mléčné žlázy dostane podobným způsobem jako tryacylglyceroly. Čím větší je v krmivu podíl celulózy, tím více se v předžaludku tvoří octová a propionová kyselina. Množství kyseliny octové v bachoru je přímo úměrné tučnosti mléka. Těkavé mastné kyseliny jsou také lépe využity, pokud intenzivněji pracuje štítná žláza. Sláma et al. (2017)

Mléko, které je možné vydojit, je shromážděné v mléčné cisterně – cisternové mléko a v mléčných alveolech – alveolární mléko. Podle Sláma et al. (2017) se při překonání napětí svěrače struku uvolní pouze přibližně polovina mléka – cisternové mléko. Druhá polovina mléka – alveolární mléko, je shromážděna v mléčných alveolech. Proto je pro jeho uvolnění nutné překonat sílu, která mléko v alveolech drží. Uvolnění mléka je možné díky ejekčnímu reflexu, který způsobí kontrakci myoepiteliárních buněk.

Činnost myoepiteliárních buněk ovlivní hormon oxytocin, který se začne vylučovat z hypotalamu po podráždění struku (příprava na dojení, vlastní dojení, sání mláděte). Oxytocin se ukládá do neurohypofýzy, ze které se dále uvolňuje do krve a odtud se dostává do vemene, kde ovlivní stah myoepiteliárních buněk. Uvolňování oxytocinu negativně ovlivňují stresové situace, které způsobí vyplavení adrenalinu a následný stah cév, které přivádí krev do vemene. Nižší množství přiváděného oxytocinu, znamená nižší produkci mléka. Sláma et al. (2017); Tančin, Tančinová (2008)

3.2.5 Hormonální řízení laktace

Pro laktaci je jednoznačně hlavním hormonem prolaktin, který umožní vznik a udržení laktace. Prolaktin produkuje přední lalok hypofýzy. Sekrece prolaktinu je pozitivně ovlivňována estrogy, které podporují tvorbu mléčné bílkoviny. Naopak tlumivý účinek na prolaktin má progesteron. Progesteron sníží množství prolaktinu tím, že vytvoří více receptorů pro navázání prolaktinu. Jak již bylo uvedeno výše, ejekci mléka, které je zadrženo v alveolách umožní oxytocin. Sláma et al. (2017)

3.2.6 Metabolické poruchy

Metabolické poruchy jsou úzce provázány s poruchami mléčné žlázy a také s poruchami reprodukce. Hlavní příčinou vzniku metabolických poruch je neodpovídající výživa. Není dodržováno množství, kvalita používaných krmiv ani živinová skladba. Nejčastějším problémem je nedostatečná koncentrace energie v krmné dávce. Nevyvážený je často obsah dusíkatých látek a energie, minerálních látek, stopových prvků a vitamínů. Nedodržování správné technologie a techniky sklizně a konzervace krmiv vede k tomu, že krmivo nemá požadovanou strukturu a často obsahuje nadbytek lehce degradovatelného dusíku, včetně dusičnanů, ketogenních kyselin a mykotoxinů. Nedodržení technologické kázně při sklizni mnohdy způsobí i obsah reziduí pesticidů v krmivu. Špatná krmná technika vede k nežádoucímu narušení krmiv a také ke špatnému promíchávání krmiv. Vznik metabolických poruch, narušení bachorové rovnováhy a produkční poruchy ovlivňují i chyby v managementu stáda, nedodržování fázové výživy dojnic, ale i samotná kondice jednotlivých krav – vznik peripartálních chorob. Vliv má také plemenná příslušnost a užitkovost jednotlivých zvířat. Doležal et al. (2017); Ticháček et al. (2007)

Ticháček et al. (2007) uvádí, že zvýšení mléčné užitkovosti z 6 000 litrů na 12 000 litrů vede k dvaapůlnásobnému zvýšení frekvence výskytu mastitid. Se zvýšením četnosti mastitid se zároveň zvyšuje četnost poruch reprodukce a dále i nemocnost pohybového aparátu.

Chyby ve výživě způsobují produkční choroby, které souvisí se vznikem mastitid. Nesprávný management stáda způsobí vznik mastitid, které (jak již uvádí i Ticháček et al., 2007) mají úzkou souvislost se vznikem poruch reprodukce a nemocností pohybového aparátu. Nejčastější produkční onemocnění jsou: poruchy fermentace v předžaludku

(jednoduchá bacherová dysfunkce, akutní acidóza, chronická acidóza, alkalóza, hniloba), ketóza, lipomobilizační syndrom a steatóza jater, dislokace slezu, poporodní paréza, hypofosfatemické ulehnutí a hemoglobinurie, tetanie, osteopatie, methemoglobinemie, karence mikroprvků, hypovitaminózy, nemoci paznehtů, poruchy reprodukce a imunosuprese. Doležal et al. (2017)

Hrubé a opakované porušování správných zásad způsobuje vznik těžkých disfunkčních poruch, které vedou k nutným porážkám a úhynům krav. Ticháček et al. (2007)

3.3 Mastitida

Mastitida je zánětlivé onemocnění mléčné žlázy. Podle Tančina, Tančínové (2008), patří mastitida mezi nejčastější, nejproblematičtější a tím pádem i ekonomicky nejnáročnější onemocnění krav. Zápalovou reakci mléčné žlázy – zánět, můžou vyvolat infekční mikroorganismy nebo může být příčinou zánětu mechanické poškození vemene. Tančin, Tančínová (2008) uvádějí, že ve většině případů je příčinou zánětu vnik mikroorganismů. Cílem zápalového procesu je zneškodnění pronikajících mikroorganismů a obnova narušené sekreční tkáně mléčné žlázy. Jak již bylo uvedeno výše, nejčastější příčinou vzniku zánětu vemene jsou pronikající mikroorganismy (plísňe, kvasinky) nebo poranění vemene. Zánět však mohou vyvolat také bakterie a důležitým faktorem je i stres zvířat. Nežádoucí mikroorganismy a bakterie mohou do vemene proniknout přes otevřený strukový kanálek nebo přes ránu na vemeni. Tančin, Tančínová (2008) rozdělují mastitidy podle původu mikroorganismů na infekční mastitidy, které se přenáší z krávy na krávu a na mastitidy environmentální, kdy se dojnice nakazí mikroorganismy z prostředí.

Typy mastitid

Podle projevů onemocnění lze mastitidy rozdělit na několik typů (nespecifická mastitida, latentní infekce, subklinická a klinická mastitida). Do jednotlivých kategorií se mastitidy dělí na základě klinického vyšetření krávy, mikrobiologické diagnostiky ze vzorku mléka (kultivace), a podle počtu somatických buněk v mléce. Balabánová et al. (2014)

Tabulka 1: Klasifikace různých typů mastitid, Balabánová et al. (2014)

Klasifikace různých typů mastitid

Typ onemocnění	Výskyt klinických příznaků na ml. žl.	Smyslové změny mléka	Zvýšení počtu SB	Kultivace patogenů
Nespecifická mastitida (iritace mléčné žlázy)	-	-	+	-
Latentní infekce	-	-	-	+
Subklinická mastitida	-	-	+	+
Klinická mastitida	+	+	+	+

Nespecifická mastitida je takové onemocnění vemene, které lze diagnostikovat jen díky zvýšenému počtu somatických buněk v mléce. Při nespecifické mastitidě nejsou patrné klinické změny na vemeni krávy, nejsou zřejmé ani smyslové změny mléka a test na patogeny v mléce je negativní. Naopak latentní mastitidu lze u krávy diagnostikovat pouze na základě pozitivního nálezu při kultivaci patogenů v mléce. Nalezené patogeny v případě latentní mastitidy nezpůsobí zvýšení počtu somatických buněk ani klinické příznaky zánětu. Pokud je však kráva vystavena stresu, nebo je její organismus oslaben, patogeny se mohou namnožit a latentní typ zánětu se změní na subklinickou mastitidu, která se zároveň projeví zvýšeným počtem somatických buněk v mléce. Klinickou mastitidu, která je charakterizována klinickými příznaky na vemeni, smyslovými změnami mléka, zvýšeným počtem somatických buněk a pozitivní kultivací patogenů v mléce, rozděluje Balabánová et al. (2014) na mírný (katarální) a těžký (parenchymatózní) typ. Mírný typ klinické mastitidy znamená díky poškození vývodných cest vemene hlavně smyslové změny mléka a narušení homogenity sekretu vemene. Naopak těžká – parenchymatózní klinická mastitida poškozuje přímo buňky mlékotvorné tkáně, čímž dochází k zastavení produkce mléka. Sekret, jehož malé množství lze vydojit z vemene je nažloutlý, hnisavý a často s příměsí krve. Parenchymatózní klinická mastitida znamená pro krávu také výrazné zhoršení celkového zdravotního stavu. Balabánová et al. (2014)

Jako zdravá mléčná se považuje mléčná žláza bez zvětšení, zduření, zarudnutí, zvýšené teploty, bolestivosti nebo bez jiných příznaků zánětu. Sekret, který vemeno produkuje, by měl být bez příměsí a barvou a dalšími smyslovými vlastnostmi by měl odpovídat příslušné fázi reprodukčního a laktačního cyklu dojnice. Balabánová et al. (2014)

Snahou mikroorganismů, které vyvolají zánět mléčné žlázy je množit se a poškozovat další tkáň. Bílé krvinky, které jsou součástí obranného mechanismu organismu, mikroorganismy pohlcují a zneškodňují. Při zánětu vemene tedy dochází ke zvýšenému přechodu bílých krvinek z krve do mléka. Tančín, Tančinová (2008) uvádějí, že pokud je kráva vystavena stresu, jsou bílé krvinky při likvidaci nežádoucích mikroorganismů méně účinné. Tančín, Tančinová (2008)

Množství somatických buněk

Somatické buňky, které jsou jedním z kritérií v hodnocení kvality mléka, tvoří již výše zmíněné bílé krvinky a dále také epitelové buňky oddělené z tkáně, která tvoří mléko. Počet

bílých krvinek a epitelových buněk v mléce závisí na zdravotním stavu vemene. Při zánětu je podíl bílých krvinek až 99 % z celkového počtu somatických buněk. Tančin, Tančinová (2008)

Balabánová et al. (2014) uvádí, že počet somatických buněk u zdravého vemene by měl být 100 000 buněk v 1 ml mléka. Při nízké produkci mléka před zaprahováním je přípustné množství 200 000 somatických buněk v 1 ml mléka. Vyšší množství somatických buněk je také v mlezivu.

Schwarz ve své prezentaci 10. 4. 2018 na semináři ve Větrném Jeníkově uvedl, že počet somatických buněk a diferencovaný počet somatických buněk je novým nástrojem pro zlepšení zvládnutí mastitid. Diferencovaný počet somatických buněk je podle Schwarze nový, doplňkový indikátor mastitid. Schwarz uvádí, že somatické buňky v mléce se skládají z lymfocytů, polymorfonukleárních granulocytů a makrofágů. Patentovaná technologie při určování diferencovaného počtu somatických buněk pracuje s rozdílným množstvím buněčných populací během infekce. Podle Schwarze záleží hlavně na posunu buněčných populací makrofágů a polymorfonukleárních granulocytů. Lymfocyty podle Schwarze hrají nevýznamnou roli.

Existuje několik typů přístrojů, díky kterým lze množství somatických buněk a hodnoty obsahu tuku v mléce získat. Nejběžnější z nich jsou přenosné, objemové a elektronické přístroje. Měřit je možné i infračerveným světlem. Mléko musí být před odběrem řádně promícháno, aby nedošlo ke zkreslení rozborů a výsledků. Cílem studie Fouz et al. (2016) bylo zjistit, zda na počet somatických buněk a množství tuku v mléce má vliv způsob dojení a typ přístrojů, kterými se složky v mléce měří. Právě ve způsobu získání vzorku, se jednotlivá výše zmíněná zařízení liší. Tím pádem se liší i naměřené hodnoty jednoho druhu mléka různými přístroji. Ze studie vyplývá, že k podobnému zkreslení dochází při použití přenosných a objemových přístrojů. Zde byla naměřená hodnota buněčných elementů nižší než při použití elektronických měřidel. Bylo také zaznamenáno, že účinek typu měřiče na obsah somatických buněk byl vyšší u krav s obsahem tuku v mléce $\geq 3,8\%$. S obsahem tuku v mléce $\geq 3,8\%$ také zároveň koreluje množství somatických buněk. U krav s tukem $\geq 3,8\%$ bylo množství somatických buněk naměřené objemovými přístroji v průměru o 48,710 buněk nižší než vzorky získané přenosnými přístroji. Ale vzorky z elektronického přístroje, měly hodnoty o 70,920 buněk vyšší než množství změřené přenosnými přístroji.

Studie Sitkowske et al. (2017) popisuje způsob předpovědi zvýšení množství somatických buněk v mléce na základě použití rozhodovacích schémat. Z výsledků výzkumu vyplývá, že pro předpověď zvýšeného počtu somatických buněk v mléce jsou nejdůležitějšími faktory: zvýšení mléčné vodivosti, fáze laktace, rychlost dojení a doba přežvykování. Zvýšení těchto parametrů je spojováno s vyšším podílem somatických buněk v mléce. Autoři studie proto doporučují, zejména zemědělcům s automatickými dojírnami, věnovat za účelem udržení počtu somatických buněk, zvýšenou pozornost rychlosti dojení.

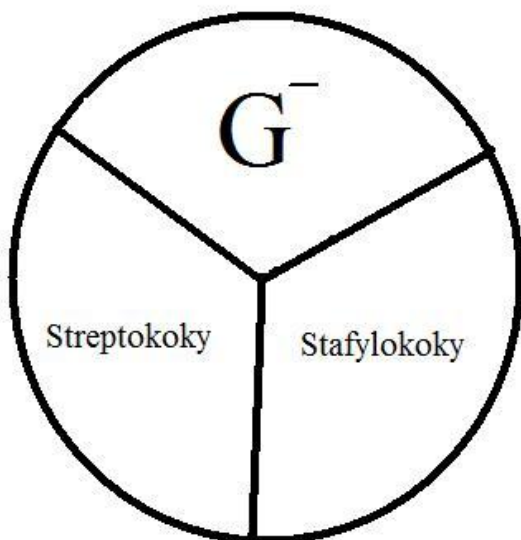
Obranné mechanismy organismu dojnice

Strukový kanálek je prvním obranným mechanismem proti nežádoucím mikroorganismům. Strukový kanálek, je však po dobu dojení a ještě přibližně hodinu po dojení otevřený. V tomto čase je riziko vniku mikroorganismů z prostředí do strukového kanálku vyšší (kontaminovaná podestýlka – výkaly, plísňe). Celková obranyschopnost vemene závisí na rychlosti a pevnosti uzavření strukového kanálku strukovým svěračem – fyzikální bariéra. Chemický obranný systém tvoří proteiny, které mají antibakteriální účinek. Často jsou však do vemene mikroorganismy vpraveny i nevhodným zacházením s dojícím zařízením, kdy jejich vniku do vemene napomáhá vpouštěný vzduch. Tančin, Tančinová (2008)

Určení a zařazení původců mastitid

Jak již bylo uvedeno výše, mastitidy lze podle způsobu přenosu rozdělit na infekční mastitidy (přenos z krávy na krávu, hlavně přes mléko při dojení) a mastitidy environmentální (nákaza mikroorganismy z vnějšího prostředí). Balabánová et al. (2014) uvádí, že do skupiny infekčních – kontagiózních patogenů patří grampozitivní bakterie, jako jsou například Streptokoky nebo Stafylokoky. Do fekální mikroflóry, která se vyskytuje ve vnějším prostředí, patří hlavně gramnegativní bakterie. Jedná se zejména o bakterie *Escherichia coli*, *Klebsiela*, *Enterobacter*, dále je to například *Streptococcus uberis*. Kultivace patogenů z mléka a následná diagnostika se dnes může realizovat přímo na farmě. Využívá se komerčně vyráběných selektivních kultivačních půd. Po předchozí řádné dezinfekci struku se odebere vzorek mléka, který nesmí být znečištěn mikroorganismy z vnějšího prostředí. Kultivace probíhá v termostatu a trvá 24 hodin. Podle nárůstu kolonií patogenů v určité části živné půdy, se určí konkrétní původce zánětu. Sektory živné půdy jsou rozděleny na 3 základní části – gramnegativní bakterie, Streptokoky a Stafylokoky. Podle zjištěného typu patogena se

rozhodne o způsobu léčby a případné aplikaci antibiotik. Podle Balabánové et al. (2014) je totiž při zjištění přítomnosti gramnegativních bakterií léčba antibiotiky zbytečná, protože navozená imunitní odpověď organismu na tento typ patogenů je tak silná, že se postižená čtvrt' i bez aplikace antibiotik v řádu několika dní sama uzdraví. Balabánová et al. (2014)



Obrázek 7: Stájový PM test, schéma autor

Prevence vzniku mastitid

Mezi důležité vnější faktory, které ovlivňují zdravotní stav vemene krav a vznik mastitid, patří strojové dojení, zejména frekvence dojení a samotné získávání mléka. Dále je to krmení a výživa, podmínky ustájení, mikroklimatické podmínky a úroveň managementu chovu. Tančín, Tančinová (2008)

Neodmyslitelnou součástí prevence vzniku zánětlivých onemocnění vemene by měla být dostatečná hygiena. Nejedná se jen o čistotu stájového prostředí, ale hlavně o správné postupy a hygienu při procesu dojení. Nedostatečná hygiena může vést k takzvané stájové únavě, kdy nahromaděné choroboplodné zárodky oslabí imunitní systém zvířat natolik, že může dojít k propuknutí onemocnění v chovu. Je si však důležité uvědomit, že mikroorganismy jsou stálou součástí stájového prostředí. Nadměrnou čistotou a ochranou před infekcí je ale také možné imunitní systém oslabit. Balabánová et al. (2014)

Podle Tančina, Tančinové (2008) nezačíná laktace v momentě otelení, ale v momentě zaprahnutí dojnice. Období zaprahování krávy je nejrizikovějším obdobím vzniku infekce

vemene. Proto je proces zaprahování velmi důležitý. Před zasušením je potřeba si uvědomit, že dojnice může mít subklinickou mastitidu. Tančin, Tančinová (2008) uvádějí, že dojnic se subklinickou mastitidou může být ve stádě 40 – 50 %. Z tohoto důvodu je při zasušení vhodné aplikovat antibiotika. Tančin, Tančinová (2008) také uvádějí, že aplikace přípravku, určeného pro zaprahnutí krávy, obsahující antibiotika každé dojnici, je ze zdravotního a ekonomického hlediska výhodná. Období zaprahnutí je také vhodné využít pro případnou léčbu onemocnění vemene krávy. Podávání antibiotik v průběhu stání na sucho v období 2 – 3 týdnů před otelením se nedoporučuje. Podaná antibiotika by mohla způsobit kontaminaci mléka. Období zaprahnutí lze rozdělit na tři úseky - aktivní involuci mléčné žlázy, období rovnovážného stavu a opětovný vývoj mléčné žlázy a tvorba mleziva. Těmto změnám, ale i jiným energetickým nárokům organismu je nutné přizpůsobit krmnou dávku. Ideální je fázová výživa zvířat, která je zároveň prevencí vzniku metabolických poruch. Tančin, Tančinová (2008)

Léčba mastitid

Základním předpokladem úspěšné léčby je její včasné zahájení. Balabánová et al. (2014) uvádí, že pokud se léčba zahájí do 6 hodin od vzniku onemocnění, je úspěšnost léčby až 80 %. Při zahájení léčby po více než 12 hodinách se úspěšnost pohybuje do 40 %. Pro správnou volbu terapie je potřeba znát mikrobiologické původce onemocnění. Vzorky pro kultivaci je nejvhodnější odebrat ihned po zjištění příznaků zánětu. Pokud dojde k odběru déle, mohou být choroboplodné zárodky zničeny ve vývodných cestách mléčné žlázy. Před zahájením léčby je nutné vemeno krávy důkladně vydojit. Vhodné je i frekvenční vydojování. Následuje aplikace antibiotik, která se volí dle zjištěného původce. Podávání antibiotik by se mělo přizpůsobit typu zjištěné mastitidy. Léčbu zánětu mléčné žlázy lze podpořit i dalšími terapiemi. Je to například osmotická terapie, která představuje aplikaci glukózy do mléčné žlázy, čímž se podpoří hojení cév a membrán vemene - dodá se energie fagocytujícím buňkám a podpoří se vstřebávání glukózy do krve a vyplavování toxinů z mléčné žlázy. Enzymoterapie spočívá v aplikaci enzymových preparátů do mléčné žlázy, což způsobí uvolnění bílkovin, které se následně vydojí. Dále enzymy napomáhají zneškodnění bakteriálních původců, lepšímu vstřebávání antibiotik a podporují regeneraci poškozené tkáně. Dále je možné podávat preparáty, které stabilizují krevní oběh a podporují vylučování toxinů z těla dojnice. Přípravky, které chrání játra krávy, mají dále protizánětlivé účinky, tlumí bolest a snižují horečku. Balabánová et al. (2014)

Z výsledků práce Amir et al., (2016) vyplývá, že i přes to, že mnoho výrobců už začalo s distribucí probiotických přípravků určených k léčbě mastitid, v současné době neexistuje oficiálně schválený medikament. Možností léčby by se však v budoucnu mohla stát terapie pomocí probiotik. Studie probiotik, která by potenciálně mohla být úspěšná při léčbě mastitid je stále ve vývoji a všechny dosud představované produkty nejsou oficiálně schválenými přípravky. Studie Amir et al., (2016) je zaměřená na probiotickou léčbu zánětů mléčné žlázy u žen, lze ale předpokládat souvislost s léčbou mastitid u skotu.

Ze závěru studie Golder et al. (2016) vyplývá, že kombinace antibiotik a tmelové zátky poskytuje výhody oproti samotnému použití antibiotik. Výhodou kombinované metody je lepší prevence subklinické mastitidy a snížení počtu výskytu mastitid v prvních 60 dnech laktace.

Ekonomický vliv mastitid

Jak již bylo zmíněno na začátku, zánět mléčné žlázy má velký podíl na snížení tržnosti mléka. Tržnost mléka znamená procentuální podíl mléka, které je prodáno do mlékárny, případně, které je prodáno v mléčném automatu. Balabánová et al. (2014) uvádí, že tržnost mléka v podnicích s dobrým managementem chovu je 96 – 98 %.

Negativní ekonomický dopad mají však i náklady na léčbu dojnice. Kvapilík (2014), uvádí že, odhad ekonomických ztrát klinické mastitidy u 35 % dojnic je: na každou dojnici stáda 1 400 až 6 300 Kč; na krmný den 3,85 až 17,25 Kč; na litr mléka 0,18 – 0,82 Kč; na 100 krav 140 000 až 630 000 Kč.

3.4 Faktory ovlivňující složení mléka a vznik mastitid

3.4.1 Výživa

Urban et al. (1997) uvádí, že ve výživě přežvýkavců je třeba vycházet ze speciálního způsobu přeměny krmiva na živočišné produkty. Jedná se hlavně o schopnost trávicího systému přežvýkavce využít celulózu, která tvoří podstatnou část objemných krmiv. Celulóza se v předžaludcích díky mikrobiálním enzymům štěpí na degradovatelné dusíkaté látky, které dále podléhají hydrolyze. Dále zde dochází k tvorbě bílkovin a syntéze vitaminů – především vitaminů skupiny B a vitaminu K. Podle Urbana et al. (1997) je 75 % energie dusíkatých látek, které jsou pro organismus nezbytné, vytvořeno právě bacherovou fermentací. Proto je správné fungování předžaludků velmi důležité.

Na produkci a kvalitu mléka mají nepochybně vliv kvalitní krmiva a celý systém výživy dojníc. Krmnou dávku dojníc tvoří objemná a jadrná krmiva, přičemž podíl objemných krmiv je 40 %. Doležal et al. (2017)

Využití krmiva organizmem je ale kromě kvality krmiva ovlivněno i plemennou příslušností dojnice, ustájením a ošetřováním zvířete. Celý metabolismus krmiva je u jednotlivých dojníc ovlivněn jejich konkrétním zdravotním stavem. Ticháček et al. (2007)

Krmná dávka pro zvíře by měla obsahovat dusíkaté látky, energii (ve formě hrubé vlákniny, sacharidů a tuků), minerální látky a vitaminy. Urban et al. (1997)

Dusíkaté látky

Dusíkaté látky v krmivu lze podle Urbana et al. (1997) rozdělit na analyticky stanovený dusík $\times 6,25$ – dusíkaté látky. Dalšími skupinami dusíkatých látek jsou nebílkovinné dusíkaté látky, degradovatelné dusíkaté látky a nedegradovatelné dusíkaté látky. Nebílkovinné dusíkaté látky jsou látky, které se díky své struktuře neřadí mezi bílkoviny – nejsou v peptidových řetězcích tvořeny aminokyselinami. Urban et al. (1997) uvádí, že je to například močovina, čpavkové soli, volné aminokyseliny, amidy, nízkomolekulární peptidy, nitráty, puriny, betain, cholin a glykosidy, které obsahují dusík. Degradovatelné dusíkaté látky jsou takové, které jsou díky mikroorganismům v bacheru rozloženy, a většina z nich je

přeměněna na mikrobiální N- látky. Jako nedegradovatelné dusíkaté látky jsou označovány ty, které mikrobiální činností v batoru degradovány nebyly, a jejichž velká část postupuje dále do slezu a do tenkého střeva. Zde jsou tyto dusíkaté látky tráveny pomocí enzymů.

Sacharidy

Sacharidy, které vznikly při procesech fotosyntézy, se ze 70 – 80 % podílí na sušíně krmné dávky a jsou velmi důležitým zdrojem energie. Jak již bylo řečeno výše, rozklad celulózy v batoru je pro organismus velmi důležitý. Stravitelnost celulózy limituje obsah ligninu v rostlinách, který stoupá se stářím buněk. Mezi oligosacharidy obsažené v rostlinných krmivech patří sacharóza, laktóza, maltóza, celobióza a rafinóza. Z krmivářsky důležitých polysacharidů, je nejdůležitější škrob, celulóza, hemicelulóza, pektiny a lignin. Důležitým faktorem ve výživě krav je obsah hrubé vlákniny, která má zásadní vliv na příjem krmiva, jeho stravitelnost a například i na tučnost mléka. Obsah hrubé vlákniny v čerstvých i konzervovaných rostlinách se značně mění a je dán vývojovým stádiem rostlin při sklizni. Nízký obsah hrubé vlákniny (už hodnoty pod 13 % ze sušiny) v krmné dávce u zvířat může kromě poklesu tučnosti mléka způsobit i poruchy trávení. Optimální obsah hrubé vlákniny je 15 – 18 % ze sušiny krmné dávky. Urban et al. (1997)

Tuky

Tuky lze jako nejkonzentrovanejší zdroj energie používat v krmné dávce ke zvýšení koncentrace energie. Zároveň je lze využít k upravení poměru mezi objemnými a jadernými krmivy, tak aby nedošlo k úbytkům hmotností zvířat. Urban et al. (1997)

Minerální látky, vitaminy

Spotřeba minerálních látek a vitaminů organismem dojnice narůstá s množstvím vyprodukovaného mléka. Urban et al. (1997) uvádí, že jejich množství vyloučené v mléce tvoří desítky kilogramů. Nejčastěji doplňovanými makroprvky jsou vápník, fosfor, sodík hořčík, chlór. Z mikroprvků je to měď, zinek, kobalt, selen, jód a mangan. Důležitými vitaminy ve výživě skotu je vitamin A, E a skupina vitaminů B. Podle Balabánové et al. (2014), snižuje podávání vitaminu E riziko vzniku mastitid. Koncentrace vitaminu E je snížena zejména v období 7 – 10 dní před porodem a v 1. – 2. týdnu laktace, což je zřejmě způsobeno zvýšenou aktivitou imunitního systému. Balabánová et al. (2014) dále uvádí, že pozitivní vliv na snížení počtu somatických buněk má zinek, který je do krmné dávky možné

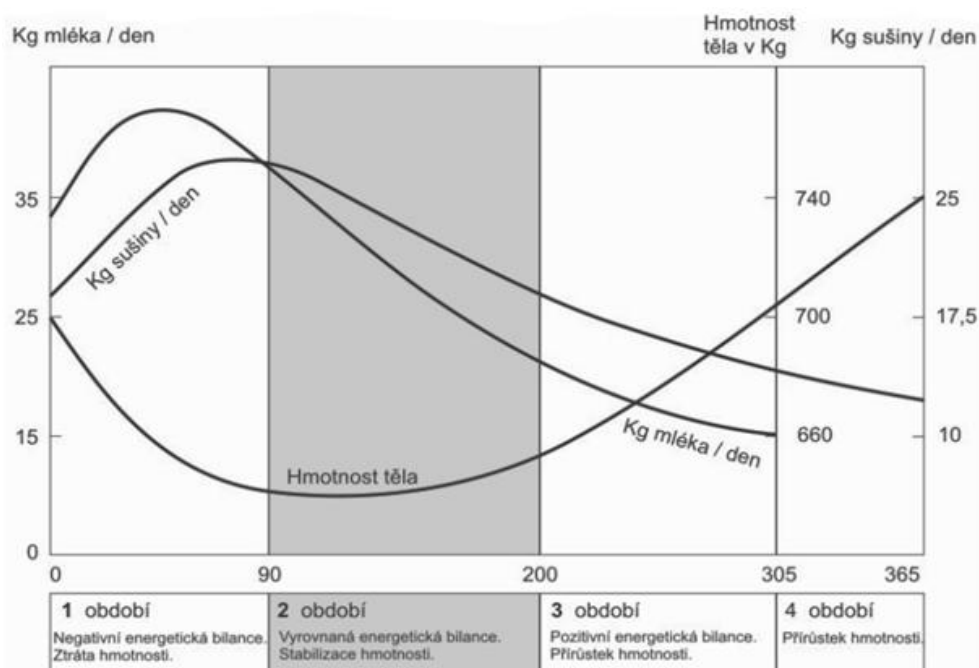
dodávat ve formě lépe vstřebatelného chelátu. S vyšší koncentrací zinku v krmivu se snižuje počet somatických buněk v mléce.

Voda

Nezbytnou složkou ve výživě dojnic je voda. Pitná voda pro dojnice je důležitá nejen pro zachování životních funkcí, ale také pro výrobu mléka.

Fázová výživa dojnic

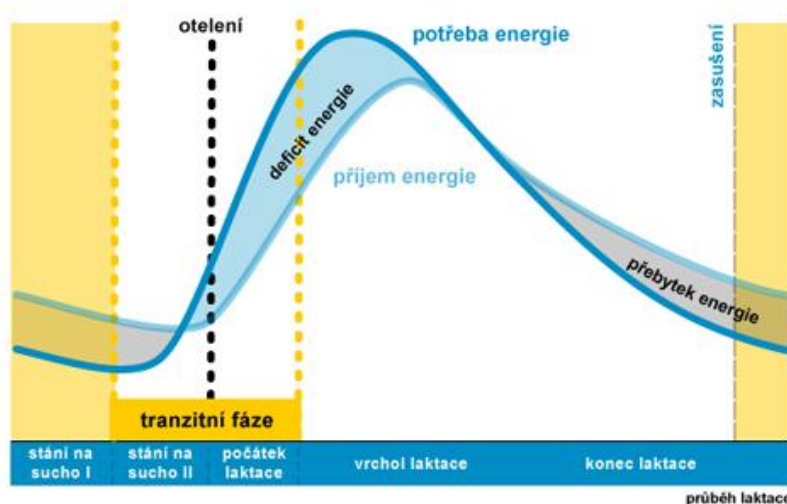
Podle Ticháčka et al. (2007) mají v metabolismu zvláštní postavení tělní regulační mechanismy dojnice, které rozhodují o rozdělení živin zejména v období březosti. Jedná se o rozdělení živin mezi organismem dojnice, jejím plodem a její mléčnou žlázou. Tyto konkurenční vztahy mají vliv na mládě, kondici plemence i na její laktační a reprodukční aktivitu. Proto je důležité přizpůsobit optimální krmnou dávku aktuálnímu stádiu produkčního i reprodukčního cyklu – fázová výživa dojnic.



Obrázek 8: Vztah mezi užitkovostí, hmotností a příjmem sušiny, Ticháček et al. (2007)

Ticháček et al. (2007) uvádí, že fázovou výživu dojnic lze rozdělit do čtyř fází – raná laktace, střední laktace, pozdní laktace, období stání na sucho. Z výše uvedeného grafu lze vyčíst, že ve fázi rané laktace (do 90. dne od otelení), jejímž vrcholem je 28. – 42. den, není dojnice schopná přijmout takové množství potravy, které by pokrylo potřeby živin pro

produkcí mléka. V rané fázi laktace tedy často dochází ke spotřebě zejména tukových tělesných rezerv a organismus dojnice se dostává do negativní energetické bilance. Proto je důležité, aby měla kráva dostatečný příjem energeticky bohatého krmiva. Koncentrované krmivo však musí být v rovnováze s přijímanými objemnými krmivy, aby nedocházelo ke vzniku metabolických disbalancí. Z důvodu zvýšeného vylučování vápníku do mléka v této fázi laktace je nutný jeho dostatečný přísun. Ve fázi střední laktace (90. – 200. den po otelení) by měla být krmná dávka pro krávy taková, aby pokryla potřeby na produkci a aby zároveň došlo k vyrovnání hmotnostních ztrát z předchozí fáze laktace. V období 200. – 305. dne – v pozdní laktaci se mléčná produkce snižuje a u březích dojnic dochází k nárůstu plodu. Proto by měl být příjem živin takový, aby dojnice dosahovala kondičního skóre 3,0 – 3,5. Vyšší hodnota indexu by mohla později znamenat příčinu vzniku ketózy. V období stání na sucho, které trvá 45 – 60 dnů před otelením je velmi důležité, aby zvíře nepřibralo tukovou hmotu. Období zaprahlosti je rozhodující pro budoucí zdraví dojnice, zdraví její mléčné žlázy a reprodukční a produkční schopnosti. Na začátku zaprahnutí je důležitá výživa hlavně objemnými krmivy, teprve v období přibližně 14 dní před otelením je potřeba začít postupně přidávat jadrná krmiva. Stejně jako v období po porodu, je ve fázi před porodem důležité dodržet vyváženou dávku minerálních látek v krmivu. Proto je nutné sledovat orientační aniont – kationovou rovnováhu pH moči.



Obrázek 9: Schematické znázornění potřeby energie dojnic v různých fázích laktace, Dostupné z <http://www.schaumann.cz/cps/schaumann-cz/ds_img/Darst_520px_Transitphase_CZ_130117.jpg>

Krmná dávka, technologie a technika krmení

Krmná dávka, technologie a technika krmení výrazně ovlivňuje vznik onemocnění, jako jsou metabolické poruchy a podobně. Krmné dávky by měly být co nejvíce homogenní a jejich hlavní část by měla tvořit objemná krmiva. Pořadí krmiv při přípravě homogenní směsné krmné dávky by podle Nováka et al. (2016) mělo být následující: nařezaná sláma a seno, jádro, minerální látky, vitaminy, případné další premixy. Nakonec se přimíchává senáž. Kvalitu krmné dávky ovlivní kromě jejího správného promíchání také optimální velikost jednotlivých složek krmiva, která kromě správného trávení ovlivní i separaci jednotlivých komponentů krmiva.

Podle Hulsena (2011) je možné pro zjištění toho, zda krávy krmivo selektují, použít tři síta s rozdílnou velikostí otvorů. Přes všechna tři síta se přesejí tři vzorky krmiva – vzorek z vnitřku a okraje žlabu a nedotčené zbytky krmiva. Pokud jsou jejich podíly podobné, krávy krmivo neseparují.



Obrázek 10: Zkouška separace krmiva, Hulsen (2011)

Krmení by se zvířatům mělo podávat v pravidelných intervalech - ideálně každých dvanáct hodin. Samozřejmostí by mělo být také průběžné přihrnování krmiva. Povrch krmného žlabu by měl být hladký, světlý, vodotěsný, odolný vůči kyselinám, snadno čistitelný a dezinfikovatelný. Poměr počtu zvířat proti počtu míst u krmného žlabu by měl být u dvou a čtyřradé stáje 1 : 1. U stáje tří a šestiřadé by měl být poměr 1,5 : 1. Přístup dojníc k vodě by měl být adlibitní. Napajedla by měla být umístěna v dostatečném počtu a na vhodných místech stáje tak, aby pohybem zvířat a stájové techniky zbytečně nedocházelo k ničení a znečištění napáječek a vody. Napajedla by také měla být umístěna tak, aby měla zvířata při pití přirozený postoj. Pravidelné čištění napáječek a případná dezinfekce by měla být samozřejmostí, stejně jako ohřev a temperování vody v zimním období. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Cílem studie Elgersma et al. (2003) bylo zjistit, jak se změní složky v mléce krav, při přechodu ze zelené pastvy na silážní krmivo. Z práce vyplývá, že po přechodu krav ze zelené píce na silážní dietu se už během prvních dvou dnů výrazně zvýšil obsah tuku v mléce, snížil se však obsah mastných kyselin. K největším změnám došlo během čtyř dnů po přechodu na silážovanou krmnou dávku. Z hlediska obsahu mastných kyselin v mléce a zdraví spotřebitelů je vhodnější mléko, které pochází od pasoucích se krav, než mléko od dojnic, které jsou krmené siláží. Složení silážovaného krmiva a tím i obsah mastných kyselin v mléce však lze značně ovlivnit technologiemi sklizně a konzervací píce.

Práce Kiczorowske et al. (2017) se zabývala složením mléka pocházejícího od krav chovaných tradičním, organickým, intenzivním způsobem a intenzivním způsobem s dodatečnou eubiotickou výživou (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* a *Sacharomyces cerevisce*). Z této studie vyplývá, že bez ohledu na produkční systém, měly všechny čtyři mléčné skupiny podobné obsahy sušiny a konstantní poměr tuků a bílkovin. Vzorky od krav z ekologického systému produkce se od vzorků mléka od krav v intenzivním způsobu chovu s dodatečnou eubiotickou stravou lišily vyšším obsahem tuku a větší tendencí hromadit bílkoviny. Chemický rozbor mléka také ukázal kvalitativní změny složení mléčného tuku. Oproti vzorkům mléka od krav z intenzivního způsobu chovu měly větší množství nenasycených mastných kyselin vzorky mléka od krav z tradičního, organického chovu a z chovu, kde byla přidávána eubiotika do krmné dávky.

3.4.2 Ustájení

Formy ustájení dojnic

Obecně lze stáje pro dojnice rozdělit na stáj produkční – krávy v laktaci a stáj reprodukční – krávy stojící na sucho, v období porodu a po něm. Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že vzhledem k odlišným nárokům na podmínky ustájení a výživu krav ve stáji reprodukční a krav ve stáji produkční, není vhodné společné ustájení těchto skupin zvířat, byť ve vyčleněných odděleních. Oba dva způsoby ustájení mohou existovat ve formě ustájení vazného a volného. Stáje lze také dělit z pohledu provozu stáje na stelivové a bezstelivové.

Stelivové stáje

U stelivového typu stájí jsou nižší investiční náklady, naopak provozní náklady stoupají z důvodu potřeby transportu slámy, mrvy a hnoje. Ke kladům tohoto ustájení patří vyšší čistota a komfort ležících zvířat. Zároveň může sláma z měkkého, suchého, stlaného lože sloužit jako doplňkové krmivo. Novák et al. (2016)

Bezstelivové stáje

Bezstelivový typ ustájení s sebou nese vyšší investiční náklady. Výhodou je automatizace technologických procesů (automatické shrnovací lopaty). Bezstelivový provoz dále přináší vyšší produktivitu práce, kdy odpadá manipulace s podestýlkou. Negativní je však dopad na zdravotní stav končetin zvířat a horší kvalita stájového mikroklimatu z důvodu většího výronu zápašných a škodlivých plynů. U bezstelivových loží slámu nahrazuje separát z kejdy, digestát a v boxových ložích je zde také možnost použití matrace. Novák et al. (2016)

Ať už je zvolen stelivový či bezstelivový typ ustájení, vždy je nutné dbát na to, aby byla lože pro zvířata pohodlná, splňovala požadavky na welfare a byla snadno čistitelná a dezinfikovatelná. Lože je také nutné pravidelně kontrolovat a kypřit. Novák et al. (2016)

Vazné ustájení

Mezi výhody vazného ustájení patří snadná kontrola jednotlivých zvířat, minimalizuje se vzájemné „cucání“ krav a zároveň není potřeba odrohování dojnic. Způsob vazného ustájení se v České republice rozvíjel v 80. a 90. letech dvacátého století. V současné době se z důvodu nízké úrovně welfare, špatného stájového mikroklimatu, horšího zdravotního stavu dojnic, horších výsledků reprodukce, nízké úrovně čistoty těl zvířat, nutnosti dojení ve

stájovém prostředí, nízké produktivitě práce a vysokému podílu fyzické práce od budování vazných stájí upouští. Neopomenutelnou životní potřebou zvířat je pohyb, který vazné ustájení poskytuje minimálně i za předpokladu příležitostného využívání výběhů. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že v posledních deseti letech nebyla v České republice vybudována ani jedna vazná stáj.

Kombiboxy

Kombiboxy jsou možným řešením, jak modernizovat vazné stáje. Jedná se o přechod mezi vazným a volným ustájením. Principiálně se jedná o vazné ustájení bez uvázání. Kombibox je stání a lože s krmným žlabem a případně s napáječkou. U tohoto způsobu ustájení však často dochází k přeplnění prostoru stáje, což negativně ovlivňuje chování zvířat. Negativní je také dopad na čistotu zvířat. Stejně jako vazná stání je výstavba kombiboxů v současné době výrazně omezena. Doležal a Staněk (2015)

Volné ustájení

Volné boxové ustájení je podle Urbana et al. (1997) nejlepším řešením v chovu vysokoužitkových dojnic.

Boxové lože je vymezené zábranami, jejichž rozměry odpovídají parametrům zvířat. Avšak rozměry lože nemohou zohlednit velikost tělesného rámce všech zvířat ve skupině. Novák et al. (2016)

Špatná konstrukce boxového lože může způsobovat otoky hlezen a poranění kůže. Problémy se vstáváním a uleháním mají zejména velké a těžké krávy. Právě podle krav s velkým tělesným rámcem je často možné zpozorovat nedostatečnou výšku zábran. Hulsen (2011)

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že volné boxové lože umožňuje snadnou orientaci zvířat při vstupu a důvěru ve vyhrazené místo k odpočinku, pohodlí při ulehání a vstávání a prostor pro volný pohyb hlavy, dále dostatek místa pro boky a břišní krajinu při současném vyloučení příčného zalehávání v boxech. Další vlastností volného boxového lože je pevnost a trvanlivost podlahy a bočního hrzení. Kálení a močení krav není do prostoru lože, ale do

hnojné chodby. Díky zvýšené zadní hraně boxů o 2,0 -2,5 cm je zamezeno znečišťování boxových loží při vyhrnování mrvy, couvání zvířat do boxů a jejich opačné ležení. Volné boxové ustájení poskytuje vysoký komfort, ať už se jedná o stelivová nebo bezstelivová lože. Tento typ ustájení vyhovuje pohodě zvířat v celém životním i reprodukčním cyklu, proto je vhodné na boxové lože zvykat zvířata už od mládí.

Hluboká podestýlka

Dalším způsobem ustájení je hluboká podestýlka. Výhodou tohoto typu ustájení je pohodlné vstávání a lehání zvířat i lepší možnost projevů přirozeného chování. Je však nutné dodržet potřebnou plochu, která činí 6 m² na 1 dobytčí jednotku. Pro správnou funkci ustájení je nutné pravidelně přistýlat kvalitní slámu. Denní spotřeba slámy je 7-12 kg na 1 kus na den. Na hluboké podestýlce je vhodné ustájení krav suchostojných a v období před a po porodu. Nevýhodou ustájení na hluboké podestýlce je však riziko přišlápnutí struku a paznehtů. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Stájové mikroklima

Správná cirkulace vzduchu ve stáji je klíčovou podmínkou v chovu zvířat. Podle Doležala a Staňka (2015) je čerstvý čistý vzduch v produkčních stájích nezbytnou podmínkou pro zdraví a vysokou užitkovost dojnic. Díky vývoji větracích technologií, zajištění správné ventilace vzduchu ve stájích, ale i díky aplikaci protiprůvanových sítí je ve stájích vzduch podobný tomu na pastvině - ovšem bez deště, sněhových srážek a vlhkého větru. Takovýto stájový vzduch zvyšuje dojnicím vitální kapacitu plic a zároveň narůstá jejich odolnost proti extrémním hodnotám mikroklimatu. Kvalitu vzduchu ve stáji může ohrozit i okolí stáje, ze kterého se s prachem do ovzduší dostávají nežádoucí mikroorganismy. Dalším faktorem, který ovlivňuje úroveň stájového komfortu je stájová teplota, relativní vlhkost a koncentrace škodlivých plynů. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016); Urban et al. (1997)

Teplota vzduchu ve stájích

Optimální teplota je pro krávy 10 °C. Obecně lze říci, že se organismus krávy při dostatečné výživě lépe vyrovná s nízkými teplotami. Naopak teploty vyšší než 20 °C vedou ke snížení příjmu potravy a tím ke snížení užitkovosti a zhoršení reprodukce. Doležal a Staněk (2015); Urban et al. (1997)

Vlhkost vzduchu ve stájích

Vlhkost vzduchu souvisí s jeho teplotou. Kráva v zimě vydýchá v průměru 11 litrů vody a v létě je to až 30 litrů za den. Vysoká vlhkost vzduchu snižuje izolační schopnosti srsti, což může způsobit tepelný stres. Při vysoké vlhkosti vzduchu se také zvyšuje riziko nárůstu patogenů. Nízká vzdušná vlhkost (nižší než 50 %) způsobí zvýšený odpar vody z dýchacích cest, čímž se sníží obranyschopnost plic. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016); Urban et al. (1997)

Imisní složky vzduchu ve stáji a jejich eliminace

Koncentrace důležité imisní složky vzduchu – oxidu uhličitého je stabilní a je to přibližně 380 ppm. K dalším škodlivým plynům, negativně působících ve stáji se řadí amoniak, sirovodík a metan. Zápach, který vzniká rozkladem meziproductů fermentace organických zbytků, může při nedostatečném odvětrání stáje výrazně negativně ovlivnit zdraví zvířat i ošetřovatelů. Mezi opatření, která pomohou zvýšit kvalitu ovzduší ve stáji, patří kromě řádného odvětrání stáje také ionizace vzduchu nebo přidání aditiv do chlévské mrvy nebo kejdy. Některé látky lze přidat i do krmení. Jedním ze způsobů, jak zjistit míru odvětrání stáje je použití kouřové zkoušky. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016); Urban et al. (1997)

Kubatura stáje

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že 700 kg dojnice potřebuje minimálně 42 m². Dostatečná kubatura stáje umožní optimální odvětrávání stáje a zamezí přehřívání organismu dojnic. Je však nutné mít na paměti, že nadměrná výměna vzduchu zvýší rychlost proudění a tím dojde k narušení tepelné pohody dojnic a jejich podchlazení. Novák et al. (2016)

Ve stáji pro vysokoužitkové dojnice by mělo být zajištěné přirozené větrání. Přirozený přívod vzduchu do stáje umožní i vhodně umístěné okenní otvory, ale mnohem vhodnějším řešením jsou otevřené obvodové podélné stěny se stahovacími protiprůvanovými plachtami (sítěmi). Protiprůvanové plachty jsou zároveň účinnou ochranou proti prachu z vnějšího prostředí. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Osvětlení ve stáji

Novák et al. (2016) uvádí, že osvětlení stájového prostoru pro krávy v produkční stáji by mělo být více než 200 luxů a mělo by trvat 14 – 16 hodin denně. Optimální intenzita osvětlení podpoří při dlouhodobém působení produkci mléka o 15 – 16 %. Mezi další pozitiva rovnoměrného osvětlení s optimální intenzitou patří zlepšení příjmu krmiva a výraznější příznaky říje. Při nedostatečném osvětlení naopak dochází ke zvýšení poruch plodnosti, snížení odolnosti organismu, zvýšení produkce tělesného tuku a snížení bezpečnosti pohybu zvířat i ošetřovatelů. Naopak nepřetržité osvětlení vede k narušení periodicity hormonální činnosti. Zároveň se u zvířat objeví nepřirozené projevy chování. Novák et al. (2016)

Pohybové chodby, podlahy ve stáji, odkliz chlévské mrvy a kejdy

Plocha mezi lůžky a požlabnicí se nazývá krmíště a je určená ke krmení. Prostor určený k pohybu zvířat se nazývá hnojná chodba a je mezi jednotlivými boxovými loži. Jako hnojnou chodbu lze také označit prostory určené k pohybu mezi jednotlivými částmi stáje. Minimální šířka hnojné chodby je přibližně 250 cm. Doporučovaná minimální šířka krmíště se pohybuje od 280 cm do 350 cm. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že podlaha ve stáji by měla zajistit jistotu chůze zvířat, měla by být udržována suchá a měla by být odolná a nezpůsobovat poranění končetin a úrazy dobytka. Podle Nováka et al. (2016) lze podlahy ve stáji rozdělit na dva základní typy. Podlahy kompaktní a roštové. Výhodou roštových chodeb je prošlap výkalů do podroštových prostorů za předpokladu dobrého konstrukčního řešení. Zároveň lze u roštových podlah předpokládat vyšší čistotu těla. Nevýhodou je však riziko uklouznutí, zejména v zimním období. Na roštových podlahách mají také krávy pomalejší chůzi a krátkou délku kroku – menší než 60 cm. Kompaktní podlaha má oproti podlaze roštové lepší tepelně izolační vlastnosti. Délka kroku dojnic je na této podlaze větší než 70 cm. Nevýhodou je zde však četnější znečištění zvířat, nutnost pravidelného odklizení výkalů a drážkování povrchu. Kompaktní podlahy mohou být kromě drážkování pokryty i zdrsněnými pryžovými rohožemi, které zlepšují zdravotní stav paznehtů. Pogumováním však lze opatřit i roštnice. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Odkliz chlévské mrvy se ve většině produkčních stájí provádí dvakrát denně pomocí malotraktoru, automatické lopaty, jejíž provoz je kontinuální nebo jsou součástí stáje

podroštové kanály, které podobně jako automatické lopata zajišťují kontinuální odkliz kejdy. Z míst nepřístupných nakladači je třeba kejdu a mrvu vyhrnovat ručně. Po odklizu mrvy a kejdy je třeba následně nastýlat. Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že plocha pro manipulaci s chlěvskou mrvou by měla být vyspádovaná, nepropustná a ohraničená žlábkem. Pravidelné odklizení chlěvské mrvy a kejdy podporuje kvalitu paznehtů a zlepšuje kvalitu stájového prostředí. Hnojiště by měla být z důvodu zápachu a zoohygieny budována mimo farmu. Doležal a Staněk (2015)

Výběhy a pastviny

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že dojný skot by měl mít možnost přístupu na čerstvý vzduch s možností sluneční expozice. Volný pohyb ve výběhu nebo na pastvině jednoznačně přispívá ke zlepšení pohody chovaných zvířat.

Výběhová plocha by pro dojnice měla činit 9 – 12 m². Výběhy by měly mít zpevněný podklad, tak, aby bylo zabráněno průsaku moči a výkalů. Zároveň by měl být povrch výběhu neklouzavý a snadno čistitelný. Tuto vlastnost mají výběhy pevné, které mají zároveň pozitivní vliv na obrušování paznehtů. Pevné výběhy však mohou mít na stav paznehtů i negativní vliv. Naopak měkké výběhy jsou téměř nedezinfikovatelné a jsou vhodným prostředím pro hmyz a endoparazity. Jejich výhodou je však pozitivní vliv na pohybový aparát zvířete. Umístění výběhů by mělo být zvoleno tak, aby byl výběh chráněn proti větru. V otevřených polohách lze ochranu proti převládajícímu větru zajistit například stromy nebo protiprůvanovými sítěmi. Pokud je součástí výběhu krmiště, mělo by být částečně zastřešené. Přístřeškem by také měla být chráněna boxová lože, která mohou být součástí výběhů s celodenním přístupem zvířat. Všechno vybavení výběhu, včetně stěn stáje, které případně s výběhem sousedí, by mělo být proti poškození chráněno zábranami. Výhodou je, pokud má chovatel možnost pravidelného střídání výběhů. To umožní jejich lepší regeneraci a působí jako prevence proti jejich „únavě“. Pravidelné čištění a dezinfekce výběhů by mělo být samozřejmostí. Novák et al. (2016) však uvádí, že sanitace výběhů je problematická a často se realizuje jen výjimečně při nebezpečných nálezích. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Na úroveň hygieny v chovu, správné větrání, rozměry boxových loží a čistotu průchodů a chodeb poukazuje podle Hulsena (2011) „hodnocení čistoty krav“. Jedná se o komplexní ukazatel. Prostřednictvím pětibodové škály se hodnotí znečištění vemene a spodku

zadních končetin. Více znečištěné krávy znamenají mimo jiné vyšší riziko vzniku infekcí mléčné žlázy. Hulsen (2011) uvádí, že se jednobodové zhoršení čistoty ve stádě projeví růstem počtu somatických buněk v bazénovém vzorku o 50 000 v 1 ml.

3.4.3 Dojení

Dojení krav se sestává už z odchodu dojníc ze stáje do prostor čekárny, dále přesunu krav na dojírnu, vlastního procesu dojení a odchodu krav zpět do stáje. Doležal a Staněk (2015)

Povrch a parametry naháněcích prostor a čekárny

Povrch podlah na cestě na dojírnu a zpět by měl být neklouzavý a snadno čistitelný. Šířka chodeb by měla být větší než 150 cm, přičemž šířka naháněcí chodby do dojírny by měla být dvakrát širší než šířka chodby z dojírny. Z důvodu rychlého a plynulého přesunu by chodby měly být co nejprímější s mírnými změnami směru. Případné ostré rohy by se měly opatřit otočným válcem, který zmírní náraz těla zvířete. Překonávání výškových rozdílů se řeší schody, jejichž výška by však měly být v rozmezí 12 – 14 cm. Tento rozměr schodů zajistí optimální respektování zvířaty a bezpečné překonání. Délka schodnice by měla být v rozpětí 160 – 190 cm. Pokud jsou naháněcí prostory zastřešeny a dostatečně osvětleny, eliminuje se riziko uklouznutí a poranění krav. Novák et al. (2016)

V čekárnách, které umožňují plynulý vstup dojníc do dojírny, by se krávy měly zdržet co nejkratší dobu. Prostor čekárny na jednu krávu je závislý na její hmotnosti. Pro dojnici vážící 600 – 700 kg je to přibližně 1,6 m². Podlahy jsou v čekárnách většinou celoroštové nebo s jiným kompaktním povrchem. Sklon podlah v čekárnách by měl být přibližně 3 %. V horkých letních dnech by dojnice v čekárně měly mít přístup k napájecímu zařízení. Pravidelné čištění čekáren po každém dojení by mělo být samozřejmostí. Stěny čekárny by měly být minimálně do výšky 1,8 m omyvatelné. Z hygienických důvodů by nahánění krav na dojírnu měl obstarávat mechanický naháněč, nebo osoba k tomu povoláná. Nikoli sami dojiči. Novák et al. (2016)

Čas a délka dojení

Dojení krav v průběhu 24 hodin se provádí 2 – 3 krát denně. V chovech s dojícími roboty je to i víckrát za den, maximálně však pětkrát denně. Doba, kterou kráva stráví mimo stání, tedy v naháněcích chodbách, čekárně a na dojírně, by u dojení dvakrát denně neměla přesáhnout 60 minut. U dojení třikrát denně by to nemělo být více než 40 minut. Samotná délka dojení je 6 – 8 minut. Novák et al. (2016)

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že dojení krav třikrát nebo dokonce čtyřikrát denně u vysokoužitkových dojnic zvýší produkci o 12 – 18 %. Dochází však i k nežádoucímu zvýšení servis periody o 5 – 7 dní a ke snížení hmotnosti o 50 – 80 kg v první třetině laktace. Zároveň se náklady na 1 kg mléka zvyšují o 8 – 20 %. Proto se podle Doležala a Staňka (2015) vyplatí praktikovat dojení 3 - 4 krát denně jen u stád s užitkovostí 10 000 a více litrů. S tímto četnějším dojením je totiž spojená i nutná přestavba, vedoucí ke zvětšení průchodnosti dojírny a změna organizace práce, což vede k dalšímu zvýšení finančních nákladů.

Studie, prováděná Milagres et al., se zabývala změnami množstvím melatoninu v nadojeném mléce v jednotlivých nádojích během dne. Z výsledků studie Milagres et al. (2013) vyplývá, že množství melatoninu v nadojeném mléce během experimentu, se výrazně neliší od množství melatoninu, které je obsaženo v běžném denním nádoji při běžných časech dojení. Koncentrace melatoninu v mléce nadojeném ve 2:00 je ale výrazně vyšší než koncentrace melatoninu v mléce nadojeném v 15:00. Tato skutečnost může být velkou příležitostí pro chovy, které si jinak nemohou dovolit velké investice do technologií chovu za účelem většího množství melatoninu v mléce. Stačí pouze upravit čas dojení.

Hygiena při dojení

Při samotném dojení krav je velmi důležitá hygiena, která má zásadní vliv na vznik mastitid a kvalitu mléka. Je velmi důležité, aby sami dojiči dodržovali svou osobní hygienu, dbali na čistotu pracovního oblečení, pomůcek na dojení, ale také na zdravotní stav svých rukou. Postup úkonů, před vlastním nasazením dojicího zařízení by měl být následující: Očistit přednostně struky, případně celé vemeno, odstříknout mléko ze struků, aplikovat dezinfekci před dojením, osušit struk a nasadit dojicí zařízení. Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že způsob očištění vemene a struků by měl být zvolen s ohledem na stupeň znečištění vemene. Vzhledem k většímu riziku vzniku mastitid při zvolení mokré očisty je lepší volit suchou variantu. Zvolení mokré toalety by mělo být vždy spojeno s použitím nejlépe vlažné vody a dezinfekčního přípravku. Provedením očisty vemene vlhkou utěrkou, předem namočenou do dezinfekčního prostředku a řádně vyždímanou, se zároveň podpoří sekrece oxytocinu a následný ejekční reflex. Přednostně by se měly očistit pouze struky a to směrem nahoru k základně struku. U struků je nutné očistit i samotný konec struku v blízkosti ústí strukového kanálku. Tato oblast by se měla zároveň vizuálně preventivně kontrolovat. Nasazení čistého, po předchozí krávi vydezinfikovaného dojicího zařízení, by se mělo provádět po aplikaci dezinfekce před dojením a po osušení struku. Poloha dojicího zařízení by

se měla v průběhu dojení kontrolovat, aby nedocházelo ke zbytečnému nerovnoměrnému zatěžování jednotlivých částí vemene. Snímání dojicí soupravy je prováděno buď automaticky, nebo ručně. Systém umožní automatické sejmутí dojicího zařízení díky snížení průtoku mléka. Pokud dojicí zařízení snímá sám dojič, je nutné nejprve vypnout podtlak, který zařízení vytváří a teprve poté dojicí soupravu sejmout. Po dojení je nutné struky ošetřit dezinfekcí po dojení. Doležal a Staněk (2015)

Pro zjištění toho, zda dojení probíhá tak, jak by mělo, je v podle Hulsena (2011) vhodné použít hodnocení struků – čtyřbodové strukové skóre. Struky se hodnotí ihned po sejmутí dojicího zařízení, ideálně každý měsíc. Skóre 1 – žádné zesílení pokožky; skóre 2 – hladké, slabé zesílení konce struku; skóre 3 – středně silné zesílení, částečně odřené konce struku; skóre 4 – velmi silná hyperkeratóza, konce struků silně odřené.

Osvětlení na dojárně

Pro kvalitní práci dojičů je také důležité dodržet dostatečné osvětlení. V úrovni vemene by osvětlení mělo dosahovat 400 – 500 luxů. Nad pracovní plochou dojiče by to mělo být alespoň 200 luxů. Novák et al. (2016)

Manipulace s mlékem a jeho skladování

Jak již bylo několikrát zmíněno výše, při dojení a při manipulaci s mlékem je nutné řádně dodržovat hygienu. Hygiena se týká nejen dojičů, ale také zacházení s vemenem krávy. Je nezbytné, aby hygienické požadavky splňovaly kromě dojírny i prostory mléčnice a jednotlivé pomůcky a vybavení, související s prvovýrobou mléka. Doležal a Staněk (2015); Novák et al. (2016)

Doležal a Staněk (2015) uvádějí, že syrové mléko by mělo být získáváno od zdravých dojnic, které nevykazují žádné příznaky chorob, které by mohly být přenosné mlékem. Krávy, jejichž mléko dále putuje do mlékárny, by zároveň neměly mít žádné poškození vemene, které by mohlo mít vliv na mléko. Dále těmito dojnicím nesmí být podávány nepovolené látky, ani tato zvířata nesmí být v ochranné době. Z dodávek by zároveň mělo být vyřazené mléko od krav do pěti dnů po otelení, mléko od dojnic s dojivostí pod 2 litry, mléko z prvních stříků a mléko s netypickým zbarvením, mléko zapáchající nebo jinak smyslově změněné.

Podle Nováka et al. (2016) je nutné snížit teplotu mléka bezprostředně po nadojení na hodnotu 3 – 5 °C. Zchlazení by mělo proběhnout do 150 – 180 minut od začátku dojení. Mléko z každého dojení by mělo putovat do samostatné chladicí nádrže. K míchání již vychlazeného mléka s mlékem z dalšího dojení by docházet nemělo. Je-li to nevyhnutelné, nesmí teplota mléka v chladicí nádrži stoupnout na hodnotu vyšší než 10 °C.

3.4.4 Řízení chovu

Řízení chovu krav představuje odlišný přístup ve výživě, prostředí a péči k jednotlivým skupinám krav v jednotlivých fázích reprodukčního cyklu a v jednotlivých fázích laktace.

V období stání na sucho, které trvá z pravidla 60 dní, se organismus krávy regeneruje a připravuje se na porod. Pokud kráva zabřezne déle, nebo má kratší laktaci, je doba od zasušení do porodu delší než 60 dní. To je však ekonomicky nevýhodné. U vysokoužitkových dojnic lze očekávat problémy se zasušením, které často způsobí zkrácení doby stání na sucho. Zkrácení doby stání na sucho o 14 dní však lze tolerovat. Možností, jak u vysokoužitkových dojnic, ale i u krav s průměrnou dojivostí, ukončit laktaci je, v období 10 – 14 dní postupně snižovat množství energeticky bohatých složek v krmné dávce. Zároveň je vhodné omezit počet dojení na jednou denně, nebo krávu přestat dojit úplně. Tyto úkony jsou náročné, co se týká systému ustájení a krmení těchto krav. Proto je mnohdy jednodušší razantní způsob zaprahnutí. To se provede jednorázovým vysazením dojení. Zároveň se do struků aplikují přípravky, které vemeno ochrání před vznikem zánětu. Tyto ochranné medikamenty lze použít i při zvolení předchozího způsobu zaprahování. Jak již bylo řečeno výše, kráva v období stání na sucho by měla přijímat méně energeticky bohaté krmivo, aby nedošlo k nežádoucímu ztučnění zvířete. Zároveň by však měla být krmná dávka sestavena takovým způsobem, aby měl organismus březí krávy dostatek živin pro růst plodu. U mladších kusů je také potřeba dbát na zvýšenou potřebu živin pro zajištění růstu těla. Před porodem, v období 10 - 14 dní před otelením, je vhodné přesunout krávu na volnou porodnu, kde se kráva připraví na porod a budoucí laktaci. Urban et al. (1997)

Porod by měl u krávy probíhat v hygienicky čistém prostředí, bez zbytečných zásahů člověka. Krávičce by mělo po porodu samo odejít lůžko, kráva i tele by měli být zdravotně v pořádku, tele by se mělo co nejdříve napít mleziva a i kráva by měla mít chuť k žrádlu. Urban et al. (1997)

Přebytek kvalitního mleziva lze uchovat v plastových lahvích, které se následně zamrazí. Kvalita mleziva je přímo úměrná množství imunoglobulinů a tím i stoupající hustotě mleziva. Kvalitu lze tedy změřit hustoměrem či kolostroměrem. Další pomůckou ke zjištění kvality mleziva může být mechanický nebo digitální refraktometr. Doležal a Staněk (2015)

Nárůstu dojivosti po otelení je potřeba přizpůsobit i krmení, které by mělo laktaci krav optimálně stimulovat. V přibližně prvních sto dnech po mlezivovém období, které Urban et al. (1997) označují jako nejnáročnější období v chovu krav, může dojnice dát téměř polovinu mléka z celé laktace. Zvýšená pozornost v oblasti výživy by se měla věnovat zejména kravám na druhé a třetí laktaci, u kterých se teprve dokončuje růst celého těla. Nedostatečná výživa se může projevit problémy s následným požadovaným zabřeznutím krávy, s klesající dojivostí, snížením tělesné hmotnosti a celkovým zhoršením zdravotního stavu. Prevencí těchto negativ je již výše zmíněná fázová výživa dojníc, pravidelná kontrola kondice krav, metabolické testy a vytvoření vhodných podmínek chovu. Urban et al. (1997)

Kondici krav je možné posuzovat pomocí pětibodového systému. Stupeň kondice a výživného stavu lze hodnotit vizuálně a palpací, kterou se zjišťuje množství podkožního tuku a osvalení v oblasti bederní krajiny, pánve a kořene ocasu. Stupně systému hodnocení jsou následující: stupeň 1 – velmi vyhublá kráva, stupeň 2 – hubená kráva, stupeň 3 – kráva v průměrné tělesné kondici, stupeň 4 – kráva ve velmi dobré tělesné kondici, stupeň 5 – tučná kráva. Ke značným změnám kondice krav dochází v průběhu laktace. Při hodnocení stavu krav je důležité přistupovat ke každému zvířeti individuálně, ale zároveň je důležité, posuzovat stádo jako celek. Změny, které chovatel provede, by měly probíhat dlouhodoběji a postupně. Urban et al. (1997)

Urban et al. (1997) uvádí, že stupeň 3 – 4 je vhodný pro suchostojné krávy. Skóre vyšší než 4 způsobí následné porodní i poporodní problémy jako je zadržení lůžka, ketózy, záněty vemene a dělohy. Skóre nižší než 3 sice zajistí lepší průběh porodu. Produkce mléka po otelení je však menší a zároveň kráva následně hůře zabřezává. U prvotelek je ideální stav kondice po otelení 3,0. Zejména vysokoužitkové krávy se v rané fázi laktace dostávají do negativní energetické bilance, což vždy způsobí úbytek hmotnosti a zhoršení kondice. Pokud klesne bodové hodnocení o 0,5 – 1,0 stupeň, hodnotí se pokles kondice stále jako fyziologický. Kondice se začíná stabilizovat kolem 70. dne, kdy by mělo být skóre krávy 3,0. Ztráta kondice by měla být kompenzována do 90. dne. Optimální kondice krávy pro zapuštění je skóre 2,5 – 3,5. Skóre 3,0 – 3,5 je vhodné pro krávy ve střední fázi laktace a na konci laktace. Je však nutné dbát na to, aby kráva neztučněla (skóre vyšší než 3,5).

Z výsledků práce Wang et. Bovenhuis (2018) vyplývá, že bude v budoucnu možné pro řízení chovu mléčného skotu využívat informací, týkajících se jednotlivých vlnových délek infračervených spekter kravského mléka. Studie uvádí, že jsou jednotlivé vlnové délky infračervených spekter kravského mléka mírně až vysoce dědičné. Očekává se, že analýza založená na infračerveném záření mléka, poskytne informace o genetickém pozadí mléčné kompozice, protože se očekává souvislost mezi hodnotami infračerveného záření a složkami mléka. Analýzy infračerveného záření mléka budou tedy moci být pravděpodobně použity pro předvídání obsahu mléčných složek.

Pro produkci mléka a jatečného skotu v chovech je velmi důležité pravidelné telení krav, které je klíčové pro začátek laktace. Natalita stáda je také zdrojem chovného a jatečného skotu. Pro produkci chovného skotu, určeného k obnově stáda je důležitá natalita kvalitních jaloviček. Jalovičky nebo býčci, kteří nejsou vhodní pro chovatelské účely, jsou využiti jako jatečný skot. Podle toho, jestli je záměr stádo budovat, rozšiřovat nebo obnovovat se mění i nároky na míru reprodukce stáda. Přebytečná telata mohou být prodávána. Vytvořené chovatelské podmínky spolu se selekcí otelených jalovic na první laktaci spolu s dalšími faktory mají vliv na roční míru obměny stáda. Finanční náklady na nové dojnice jsou vždy vyšší než finanční zisk za krávy vyřazené. Zaměření chovu pouze na produkci jatečného skotu nebo jen na produkci chovných zvířat je krajní varianta. Způsob chovu by měl být přizpůsoben požadavkům trhu. Urban et al. (1997)

3.4.5 Šlechtění

Šlechtění je dlouhodobý proces, který ovlivňuje genetickou úroveň chovaných zvířat a společně s podmínkami prostředí má vliv na prosperitu chovu. Při šlechtění zvířat je důležité, stanovit chovný cíl a metody – systém selekce, jakými lze chovný cíl naplnit. Důkladná analýza stávajícího chovu – celého stáda i jednotlivých plemenic je základním krokem před samotným začátkem selekce. Pro získání přehledu o tom, jaký je efekt selekční práce, je toto zhodnocení potřeba provádět pravidelně. Urban et al. (1997) uvádí, že u celého stáda by měla být zhodnocena užitkovost minimálně za posledních 5 let, dále by se měly posoudit reprodukční schopnosti, zdravotní stav a výživa stáda. U jednotlivých kusů krav by se měl posuzovat růst a vývoj, užitkovost vlastní i užitkovost matky plemence, plemenná hodnota otce, reprodukční schopnosti a exteriér. Při stanovení chovného cíle je třeba objektivně zhodnotit ekonomické podmínky chovu a chovatelský záměr využití stáda (stádo produkční, plemenné, nebo kombinace obou možností).

Podle Urbana et al. (1997) je při výběru selekčních znaků důležité znát dědivost jednotlivých znaků produkčních a exteriérových, ale i jejich vzájemné korelace. Odezva selekce se stoupajícím počtem znaků, na které selektujeme, klesá. Záleží však právě na korelaci jednotlivých znaků a také na tom, jakou váhu daným znakům a vlastnostem přidělíme. Selektovat postupně, pouze na jeden znak je ale časově náročné (tandemová selekce). Nejvýhodnější metodou selekce je metoda simultánní, kdy se u jednotlivých znaků a vlastností stanoví mezní hodnoty, které se seřadí podle ekonomického významu a chovných cílů. Pro účinnost této metody je však potřeba, aby byly ekonomické podmínky v chovu stabilní.

V selekci plemenic je důležité dbát na výběr jalovic. Jalovice, které zaostávají za standardem daného plemene, je nutné vyřadit. Stádo krav je před selekcí vhodné rozdělit do skupin podle užitkovosti. Podle Urbana et al. (1997) lze intenzivní selekci kompenzovat nákupem jalovic s vyšší rodokmenovou hodnotou, embryotransferem embryí od nejkvalitnějších plemenic nebo přímým nákupem embryí od vybraných rodičů. U výběru plemeníků je možné dovolit si větší selekci. Přednost ve volbě býka by měli mít mladší plemeníci, kteří mají se staršími býky větší plemennou hodnotu. Při volbě rodičovského páru je nutné zohlednit předem vypracovanou analýzu chovu a vycházet z ní.

Je nezbytné zamezit příbuzenské plemenitbě. Vzhledem k faktu, že zabřezávání jalovic je lepší než u krav, je vhodné, zejména u jalovic, využívat velmi kvalitní inseminační dávky, což chov zefektivní. Urban et al. (1997)

4 Materiál a metody

4.1 Charakteristika podniku

Sídlo podniku AGRO ŽLUNICE, a.s., se nachází v obci Žlunice (odchov jalovic, rostlinná výroba) v Královéhradeckém kraji. Střediska živočišné výroby jsou dále v obcích Sběř (produkční stáj, stáj se suchostojnými kravami, porodna a teletníky) a Sekeřice (výkrm býků). Firma byla zapsána do obchodního rejstříku dne 6. 10. 1998. Společnost je zaměřena na zemědělskou výrobu. Živočišná výroba je orientována na produkci mléka a jatečného skotu. Rostlinná výroba pěstuje tržní plodiny a vyrábí objemná krmiva pro živočišnou výrobu. Ovocnářství se zaměřuje na pěstování jablek a švestek, podnik také provozuje včelařství. Výroční zpráva 2017. AGRO ŽLUNICE, a.s.

Základní kapitál firmy AGRO ŽLUNICE, a.s., je 64 060 000,00 Kč. Výměra zemědělské půdy je 1 996, 09 ha, z toho činí orná půda 1 783, 46 ha, louky 160, 22 ha a sady 52, 41 ha. Rostlinná výroba se zaměřuje na pěstování pšenice ozimé, řepky olejky, cukrové řepy, ječmene jarního a hrachu. Pro krmné účely se pěstují pícniny a kukuřice. Výroční zpráva 2017. AGRO ŽLUNICE, a.s.

Průměrný stav holštýnských krav z převodného křížení je 353 ks s průměrnou užitkovostí 22,14 l za krmný den. Býci ve výkrmu dosahují průměrný přírůstek 1 kg na krmný den, býci jsou vyskladňováni ve 24 měsících stáří. Obrat stáda je uzavřený. Výroční zpráva 2017. AGRO ŽLUNICE, a.s.

4.1.1 Podmínky ustájení

Všechny stáje v podniku AGRO ŽLUNICE, a.s., jsou stelivové, s volným ustájením. Jako stelivo se používá sláma, nastýlání se provádí dvakrát denně podestýlacím vozem značky Kamzík. Chlévskou mrvu vyhrnuje dvakrát denně malý nakladač, z nepřístupných míst je chlévská mrva a kejda vyhrnována ručně. Porodna a oddělení vyřazených zvířat je na hluboké podestýlce, která se vyklízí podle potřeby, cca jedenkrát za tři dny. Telata před odstavením jsou ustájena v kotečcích na hluboké podestýlce, která se kydá vždy po odstavu telete. Odstaveným telatům, která jsou ustájena po skupinách, se stání čistí denně. Hnojiště je umístěno mimo farmu. Podlahy jsou ve stájích kompaktní. Chodby, ve kterých se zvířata

pohybují, jsou drážžované. Produkční stáj – hala má kubaturu 18 245 m³, po stranách jsou nainstalované stahovatelné protiprůvanové clony. Součástí porodny a stáje suchostojných krav je výběh o přibližné výměře 1 200 m². V produkční stáji je 6 oddělení (rozdoj, prvotelky, dvě skupiny - vrchol laktace, dvě skupiny - konec laktace), v každém oddělení je 48 ustajovacích míst. Počet zvířat ve skupině je volen tak, aby navazoval na dojírnu, kde je 2 x 10 míst, většinou 40 ks, variabilní počet je ve skupině rozdoj.

4.1.2 Výživa a krmení

V podniku AGRO ŽLUNICE a.s. se krmí dvakrát denně. Objemná krmiva si podnik vyrábí sám. Míchání krmiva a krmení obstarává u všech kategorií skotu horizontální krmný vůz s frézou Storty Husky, obsah 9 m³. Ranní krmení začíná ve 3:00 a odpolední ve 14:00. Pořadí krmení jednotlivých skupin je následující: produkční krávy (rozdoj, vrchol laktace a konec laktace), dále zaprahlé krávy, vysokobřezí jalovice, jalovice a býci. Směsnou krmnou dávkou pro kategorii rozdoj jsou krmena telata od dvou měsíců stáří. Telata ustájená v individuálních boxech mají k dispozici starterové granulované krmivo. Celý proces i s frézováním, mícháním krmiva a přesuny trvá 4,5 hodiny. Zbytek času (cca 1,5 hodiny) věnuje zaměstnanec údržbě krmného vozu a úklidu silážní jámy. Přihřívání krmiva má na starosti denní a noční hlídač. Denní hlídač přichází v 9:00 a odchází ve 13:00. Pracovní doba nočního hlídače je 19:00 – 3:00. Napájení krav je v hale řešeno volnými hladinovými vyhřívanými napáječkami. Ve stáji suchostojných krav a na porodně, jsou napáječky míčové. Telata před odstavením mají každé ve svém kotečku kbelík s vodou. Napájení telat po odstavení je řešeno obdélníkovými vědry s volnou hladinou. Ve výkrmu býků a v odchovně jalovic jsou volné hladinové vyhřívané napáječky. Množství a složení jednotlivých krmných dávek pro jednotlivé kategorie skotu je uvedeno v následujících tabulkách.

Tabulka 2: Množství a složení jednotlivých krmných dávek pro jednotlivé kategorie skotu

	Rozdoj, březí krávy 1, 2, 3 hala	Vrchol laktace, prvotelky 4, 5, 6 hala	Konec laktace 1 x denně	Suchostojné 1 x denně	Příprava na porod 1 x denně
Rindavit	0,25	0,3	0,2	-	-
Le plus	-	-	-	0,1	-
Energizer	-	-	-	-	0,5
MF Sauer	-	-	-	-	0,3
BKS	7	8,5	5	-	1
Kukuřičné zrno	4	5	4	-	4
Sláma	1,5	2	1,5	-	2
Seno	-	-	-	3	-
Kukuřičná siláž	22	28	20	12	-
Senáž	16	20	23	28	18

Tabulka 3: Množství a složení jednotlivých krmných dávek pro jednotlivé kategorie skotu

	Telata do 6 měsíců	Jalovice do 1 roku	Jalovice do 2 let	Býci - výkrm
Rindavit Start	0,1	0,05	0,05	-
Rindamast	-	-	-	0,15
Le plus	-	-	-	-
Energizer	-	-	-	-
MF Sauer	-	-	-	-
MS doplněk	-	-	-	0,05
BKS	1	1	-	1
Kukuřičné zrno	1	1	-	1,5
Sláma	1	1	1	-
Seno	-	-	1	1
Kukuřičná siláž	6	8	8	14
Senáž	10	12	13	9

Krmné dávky 16. 11. 2017 (jednotka: kg)

Z informací protokolu o rozboru krmiva (srpen 2017) vyplývá, že v červnu a červenci 2017 byla zkrmována senáž se zvýšeným obsahem kyseliny máselné.

4.1.3 Dojení krav a zacházení s mlékem

Středisko chovu dojného skotu ve Sběři využívá paralelní dojírnu od firmy BouMatic, 2 x 10. Dojení probíhá dvakrát denně. Ranní směna začíná ve 3:00 a končí v 9:00, odpolední směna probíhá od 13:00 do 19:00. Na dojírně pracují dva dojiči.

Prostory naháněcích uliček na dojírnu nejsou zastřešené. Nahánění krav do čekárny a stejně tak na dojírnu si zajišťují sami dojiči. Povrch podlahy v čekárně i na dojírně je zdrsněný. Sklon podlahy v čekárně je 6 %. Krávy mají možnost napojit se při cestě na dojírnu, z dojírny i během doby strávené v čekárně. Krávy při cestě z dojírny překonávají dva schody o výšce 25 cm. Součástí naháněcích uliček jsou i vany pro hygienu a prevenci chorob paznehtů. Vany se používají podle potřeby, obvykle jedenkrát za měsíc. Podle aktuální léčby dermatitid u dojnic i častěji.

Celková průměrná doba dojení pro jednu krávu (včetně cesty na dojírnu a zpět a doby strávené v čekárně) je 30 minut. Samotná délka dojení je 10 minut. Dojiči při dojení postupují následovně: očistí struky suchou utěrkou, odstříknou první stříky mléka na tmavou podložku, (pokud zaznamenali změnu mléčného sekretu, provedou NK test), suchou utěrkou otrou každý struk, aplikují dezinfekci před dojením na každý struk a nechají působit 20 sekund. Dojicí stroj dojička nasadí do jedné minuty od začátku přípravy jednotlivé dojnice. Po sejmutí dojicího stroje aplikuje dojička na každý struk dezinfekci po dojení. Součástí každého dojení je záznam do protokolu o dojení. Do protokolu se zaznamenává množství mléka nadojené od krav do šestého dne po otelení a od krav, které jsou kvůli mastitidě vyřazené z dodávky. Do protokolu se zaznamená každá dojnice s viditelným problémem na vemeni nebo v mléčném sekretu. Tento dokument slouží k lepší orientaci zootechnika, ale i dojičů a je po každém dojení vyhodnocován.

Postup při zjištění zánětu vemene u krávy je následující: Dojič na dojírně při kontrole prvních stříků zjistí změnu mléčného sekretu. Pokud je sekret bez vloček, má-li pouze změněnou barvu, dojič provede NK test. V každém případě je nádoj od této krávy vyloučen z dodávky. Zvíře je zaznamenáno do protokolu o dojení a je kontaktován zootechnik, který provede odběr vzorku pro kultivaci pomocí farenního PM testu (Postup provedení a princip fungování PM testu je popsán v literárním přehledu v kapitole 3.3). Dojič dále posoudí stav vemene po dojení. Pokud se vemeno/postižená čtvrt' vydojí dobře, dojič vemeno namaže

zklidňující mastí, která nevyvolává zápalovou reakci. Samozřejmostí je výměna rukavic po práci se zvířetem podezřelým na mastitidu. Dále se postupuje podle výsledků PM testu. Dle zjištěného původce je kráva ošetřena antibiotickým přípravkem cíleným ke zjištěnému patogenu. Aplikaci veškerých antibiotických léčiv v chovu provádí výhradně veterinární lékař. V chovu AGRO ŽLUNICE, a. s. se intramamární formy léčiv kromě přípravků určených k zaprahování nepoužívají. Pokud má však mléko při kontrole prvních stříků hrudkovitou nebo kašovitou strukturu a vemeno/postižená čtvrt' je po vydojení tuhá, případně, nepustí-li kráva mléko vůbec, ke zvířeti je přivolán veterinář ihned.

Aplikace antibiotik je zaznamenána do průvodního listu zvířete. Zároveň zootechnik vede faremní evidenci, kde zaznamenává četnosti výskytu mastitid s jejich původci.

Po nadojení putuje mléko potrubím do chladicí věže a objemu 15 000 l. Jako rezervní slouží jedna stacionární chladicí nádrž o objemu 5 000 l. Mlezivo je po nadojení odnášeno do teletníku. Odvoz mléka probíhá jednou denně. Mléko je prodáváno společností Mlékárna Pragolaktos, a. s. .

Čištění prostor čekárny, dojírny a mléčnice probíhá po každém dojení. Před a po dojení se také spouští proplach dojícího zařízení.

4.1.4 Ošetřování

Každý den prochází zootechnik chov a kontroluje zdravotní stav zvířat. Zootechnik si také sám vyhledává říji. Při inseminaci asistuje většinou denní hlídač. Denní hlídač také pomáhá při nahánění a fixaci krav při zjišťování březosti. Sonografické vyšetření provádí každých čtrnáct dní zaměstnanec plemenářského podniku. Rektální palpaci provádí veterinární lékař. Veterinář také společně se zootechnikem provádí odrohování telat, odběry krví a aplikaci léčiv. Zaprahování krav je většinou prováděno po skupinách. Problematiku léčby mastitid řeší zootechnik po poradě s veterinárním lékařem. Zaprahování dojníc provádí zootechnik nebo dojiči za jeho přítomnosti. Úprava paznehtů probíhá plošně u celého stáda dvakrát za rok, akutní případy kulhání jsou ošetřeny podle potřeby. Stádo podniku AGRO ŽLUNICE, a.s. je IBR prosté s vakcinovanými zvířaty.

4.2 Původ dat a informací sledovaných ukazatelů

Hodnoty množství tuku, bílkovin, laktózy, močoviny a počtu somatických buněk v bazénových vzorcích mléka, údaje o počtu krav dojených do dodávky a jednotlivé nádoje jsem čerpala z databáze Moomle.eu.

Jedná se o internetovou aplikaci pro řízení stáda skotu od firmy Schaumann. Tento on-line systém umožňuje automatické načítání dat z kontroly užítkovosti, centrální evidence reprodukce a propojení s dojírenskými systémy. Další možnou nastavitelnou funkcí této aplikace je automatické hlášení změn do centrální evidence. Moomle.eu umožňuje spojení různých dat v jednom nadřazeném programu, který získaná data dokáže vyhodnocovat a analyzovat nejen pomocí tabulek, ale i grafů. Informace a data může do systému zadávat, podle různého uživatelského nastavení kromě zootechnika, například i veterinář nebo paznehtář. V podniku AGRO ŽLUNICE, a. s., má do programu Moomle.eu přístup kromě zootechnika a vedení firmy také poradce na výživu dojnic. Data se do této aplikace v podniku AGRO ŽLUNICE, a. s., pravidelně stahují ze zařízení dojírny a z kontroly užítkovosti. Informace o veterinárních zákrocích doplňuje zootechnik. Kořínek (2009)

V práci jsem pracovala s prostými měsíčními a ročními aritmetickými průměry hodnot zastoupení jednotlivých mléčných složek, počtů somatických buněk, měsíčním průměrným počtem krav dojených do dodávky a průměrnými denními nádoji mléka (ranní a odpolední dojení celkem). Aritmetické průměry jsem vytvořila z denních hodnot jednotlivých ukazatelů, které jsem čerpala z výše zmíněné databáze Moomle.eu. Bazénové vzorky analyzuje akreditovaná laboratoř v mlékárně (Mlékárna Pragolaktos, a. s.). Hodnoty zastoupení tuku, bílkovin, laktózy a informace o množství močoviny a počtu somatických buněk v mléce, jsou do aplikace denně stahovány. Počty krav dojených do dodávky mléka a celkové množství nadojeného a prodaného mléka se do aplikace denně stahují ze zařízení dojírny. Uvedené tabulky a grafy těchto hodnot jsem zpracovala v programu Microsoft Office Excel 2007 a Microsoft Office Word 2007.

Údaje o výskytu mastitid a jejich původcích jsem získala z faremní evidence. Postupy léčby mastitid, provádění a vyhodnocování stájových PM testů je popsáno výše, v kapitole 4.1.3 Dojení krav a zacházení s mlékem.

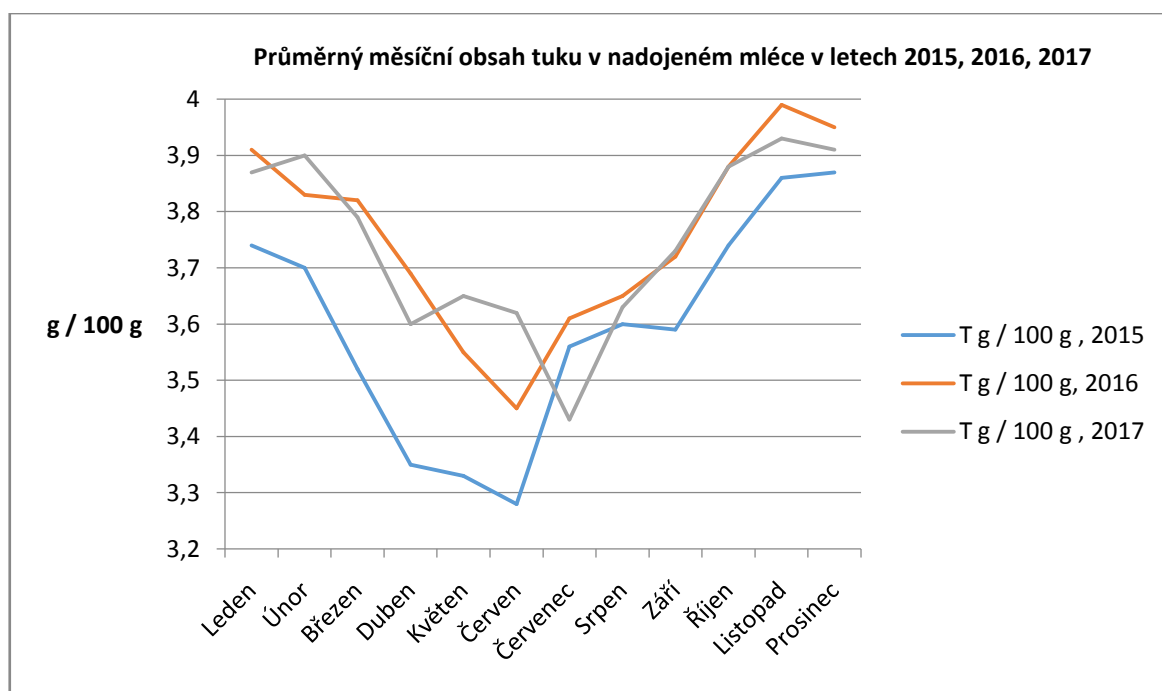
5 Výsledky

U stáda dojného skotu podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. jsem zpracovala průměrné měsíční hodnoty mléčných složek a průměrné měsíční množství mléka, které bylo, v jednotlivých letech 2015, 2016 a 2017, prodáno do mlékárny. Dále jsem vyhodnotila četnosti výskytu mastitid s jejich původci. Výsledné hodnoty jsem shrnula do následujících tabulek a grafů.

5.1 Vývoj podílu složek mléka v jednotlivých měsících během let 2015, 2016 a 2017

Tabulka 4: Průměrný měsíční obsah tuku v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
T g / 100 g , 2015	3,74	3,7	3,52	3,35	3,33	3,28	3,56	3,6	3,6	3,72	3,86	3,87
T g / 100 g , 2016	3,91	3,83	3,82	3,69	3,55	3,45	3,61	3,65	3,72	3,88	3,99	3,95
T g / 100 g , 2017	3,87	3,9	3,79	3,6	3,65	3,62	3,43	3,43	3,63	3,73	3,88	3,91

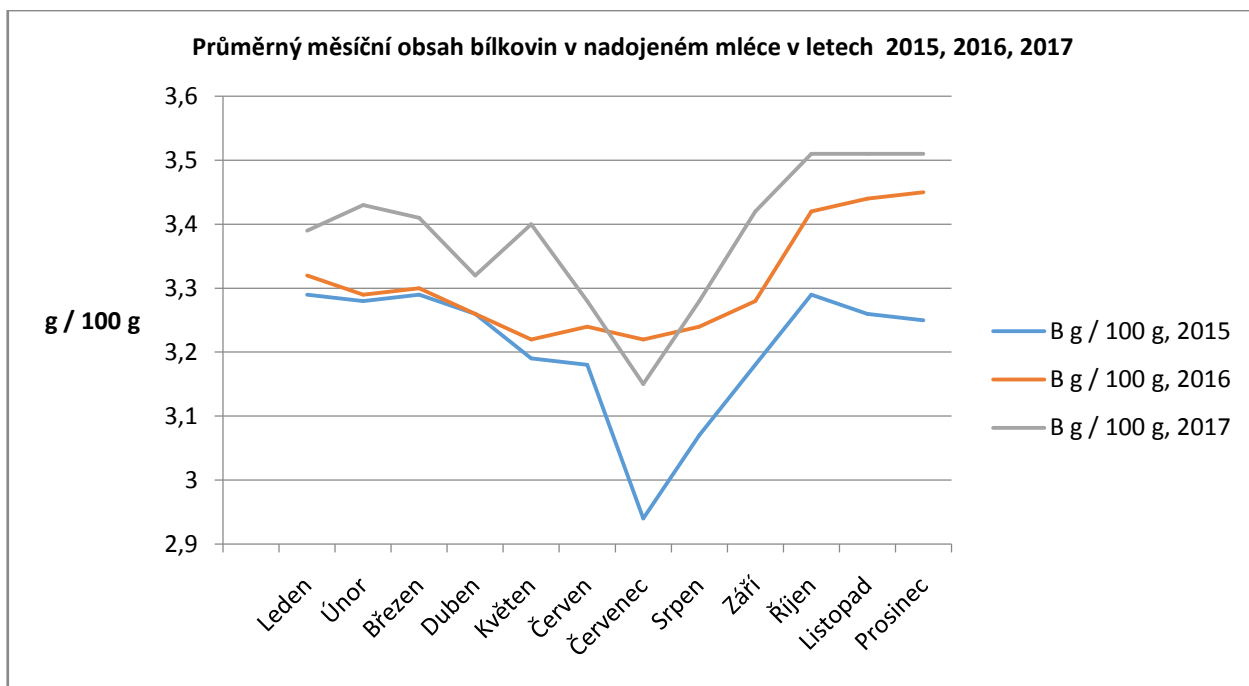


Graf 1: Průměrný měsíční obsah tuku v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Vývoj množství tuku v průběhu roku (jednotlivé měsíce) byl ve všech třech sledovaných letech podobný. Nejvyšších hodnot dosahoval tuk v chladnějším období roku (leden, únor, listopad, prosinec). Naopak nejnižší zastoupení tuku bylo v teplejším období roku a to v červnu a v červenci. Nejvyšších hodnot dosahoval tuk v listopadu 2016 (3,99 g / 100 g), nejnižších v červnu 2015 (3,28 g / 100 g).

Tabulka 5: Průměrný měsíční obsah bílkovin v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
B g / 100 g, 2015	3,29	3,28	3,29	3,26	3,19	3,18	2,94	3,07	3,18	3,29	3,26	3,25
B g / 100 g, 2016	3,32	3,29	3,3	3,26	3,22	3,24	3,22	3,24	3,28	3,42	3,44	3,45
B g / 100 g, 2017	3,39	3,43	3,41	3,32	3,4	3,28	3,15	3,15	3,28	3,42	3,51	3,51

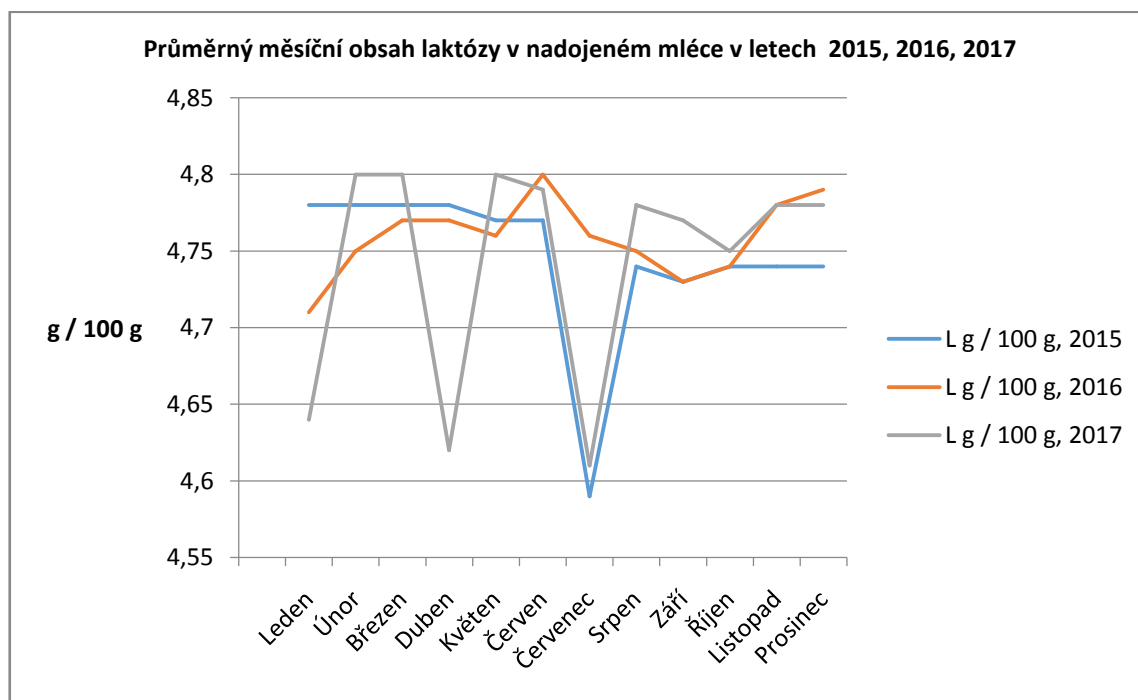


Graf 2: Průměrný měsíční obsah bílkovin v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Podobný vývoj jako množství tuku mělo i zastoupení množství bílkovin v nadojeném mléce v průběhu roku. Pokles množství bílkovin v červenci, který byl výrazný v letech 2015 a 2017 však nebyl tolik znatelný v roce 2016. V roce 2016 bylo zastoupení bílkovin v mléce od února do srpna velmi vyrovnané a výraznější zvýšení obsahu bílkovin v nadojeném mléce přišlo až v říjnu. Nejvyšších hodnot dosahovala bílkovina v říjnu 2017 (3,51 g / 100 g), nejnižších v červenci 2015 (2,94 g / 100 g).

Tabulka 6: Průměrný měsíční obsah laktózy v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
L g / 100 g, 2015	4,78	4,78	4,78	4,78	4,77	4,77	4,59	4,74	4,73	4,74	4,74	4,74
L g / 100 g, 2016	4,71	4,75	4,77	4,77	4,76	4,8	4,76	4,75	4,73	4,74	4,78	4,79
L g / 100 g, 2017	4,64	4,8	4,8	4,62	4,8	4,79	4,61	4,78	4,77	4,75	4,78	4,78

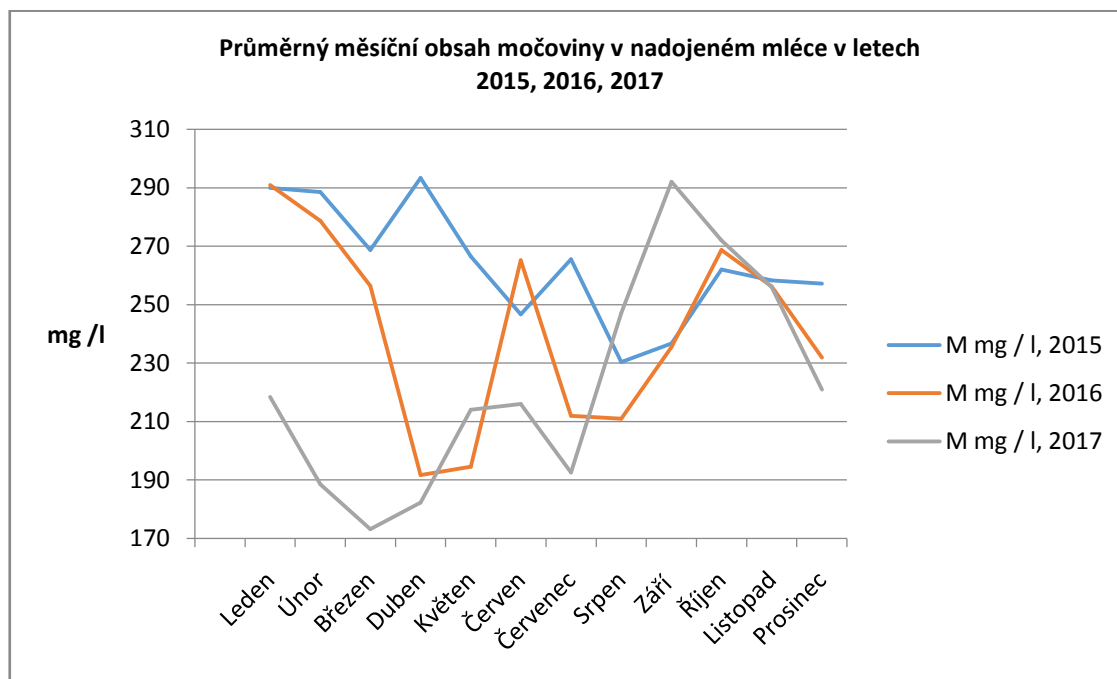


Graf 3: Průměrný měsíční obsah laktózy v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Vývoj množství laktózy v nadojeném mléce v průběhu roku byl ve sledovaných třech letech rozdílný. V roce 2015 byl obsah laktózy v průběhu roku vyrovnaný až na červencový propad. V roce 2017 byl zaznamenán výrazný pokles množství laktózy v lednu, dubnu a červenci. Rok 2016 byl z hlediska zastoupení laktózy poměrně vyrovnaný. V červnu 2016 byla hodnota laktózy v nadojeném mléce, stejně jako v únoru, březnu a květnu 2017, nejvyšší za sledované tři roky (4,8 g / 100 g). Nejnižší hodnota laktózy v nadojeném mléce byla v červenci 2015 (4,59 g / 100 g).

Tabulka 7: Průměrný měsíční obsah močoviny v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
M mg / l, 2015	290	288,57	268,71	293,33	266,54	246,67	265,52	230,33	236,67	262,07	258,28	257,24
M mg / l, 2016	290,97	278,62	256,45	191,67	194,52	265,19	211,94	210,97	235,52	268,71	256,21	231,94
M mg / l, 2017	218,39	188,52	173,23	182,33	214	216	192,58	247,1	292	271,94	256	221

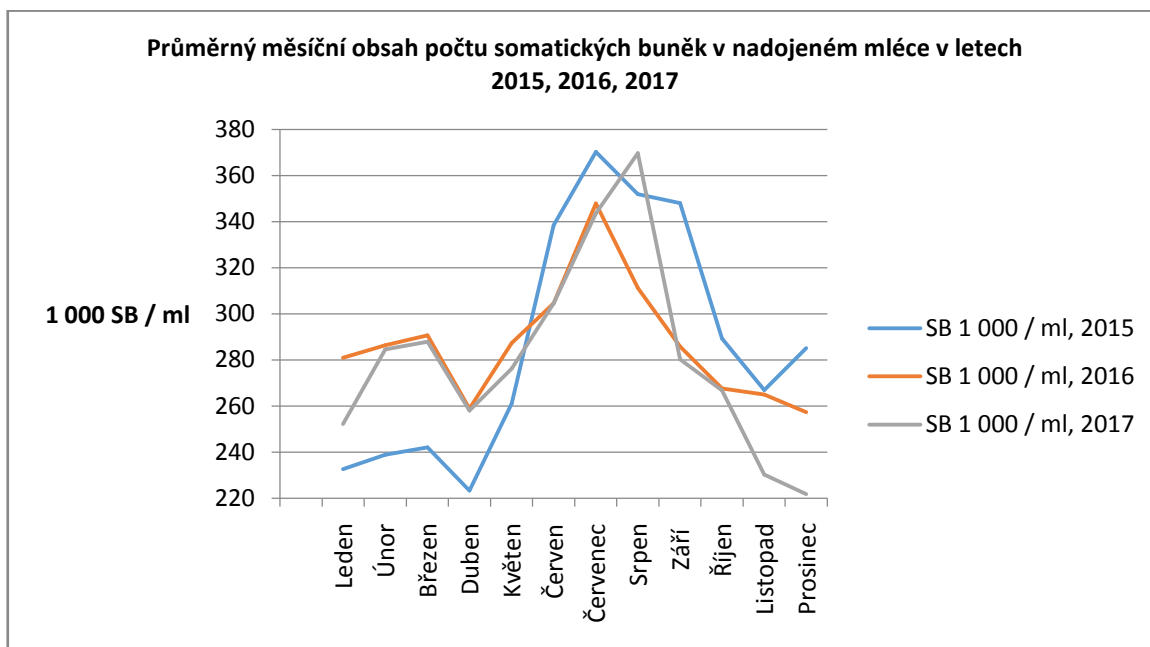


Graf 4: Průměrný měsíční obsah močoviny v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Velmi rozdílné byly ve sledovaném období i naměřené hodnoty močoviny v jednotlivých měsících. V roce 2015 mělo zastoupení močoviny v nadojeném mléce od ledna do srpna sestupnou tendenci, až na nárůst množství obsažené močoviny v dubnu 2015, kdy byla tato hodnota nejvyšší za celé tříleté sledované období. Prudší nárůst obsahu močoviny byl zaznamenán ještě v červenci 2015. Od srpna 2015 do října 2015 obsah močoviny stoupal a od října 2015 do prosince 2015 byl zaznamenán mírný pokles. V roce 2016 obsah močoviny od ledna do dubna výrazně klesal. Od dubna 2016 do října naopak stoupal s výrazným nárůstem v červnu a říjnu. Od října do prosince 2016 byl opět zaznamenán pokles. Obsah močoviny v nadojeném mléce v roce 2017 od ledna do března klesal. Od března do září 2017 obsah močoviny stoupal, ale v červenci 2017 byl zaznamenán výrazný propad. Od září do prosince 2017 byl zaznamenán pokles. Nejvyšší obsah močoviny v nadojeném mléce byl v dubnu 2015 (293,33 mg / l). Nejnižší hodnota byla zaznamenána v březnu 2017 (173,23 mg / l).

Tabulka 8: Průměrný měsíční obsah počtu somatických buněk v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
SB 1 000 / ml, 2015	232,67	238,86	242,1	223,3	261,15	338,47	370,24	351,93	348,07	289,28	266,93	285,1
SB 1 000 / ml, 2016	281	286,41	290,74	258,83	287,35	304,56	347,94	311,29	285,76	267,58	264,97	257,29
SB 1 000 / ml, 2017	252,23	284,56	287,94	258	276,2	304,53	343,61	369,77	280,23	266,81	230,23	221,73



Graf 5: Průměrný měsíční obsah počtu somatických buněk v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Vývoj množství obsahu somatických buněk v nadojeném mléce byl ve všech třech sledovaných letech podobný. Mírný nárůst obsahu somatických buněk byl zaznamenán od ledna do března. V dubnu byl ve všech třech sledovaných letech výrazný pokles počtu somatických buněk. Od dubna množství somatických buněk v mléce stoupalo a nevyšší hodnoty byly v roce 2015, 2016 v červenci, v roce 2017 v srpnu. Od července/srpna až do prosince hodnoty obsahu somatických buněk výrazně klesaly. V roce 2015 byl však v prosinci opět zaznamenán nárůst. Nejvyšší obsah somatických buněk v nadojeném mléce byl v červenci 2015 (370,24 tis. SB / 1 ml). Nejnižší hodnota byla zaznamenána v roce 2017, a to v prosinci (221,73 tis. SB / 1 ml).

Tabulka 9: Průměrný roční obsah množství tuku, bílkovin, laktózy, močoviny a počtu somatických buněk v letech 2015, 2016 a 2017

Ukazatel	2015	2016	2017
T g / 100 g	3,6	3,76	3,74
B g / 100 g	3,2	3,31	3,38
L g / 100 g	4,75	4,76	4,74
M mg / l	263,28	240,66	223,01
SB 1 000 / ml	288,16	286,99	281,61

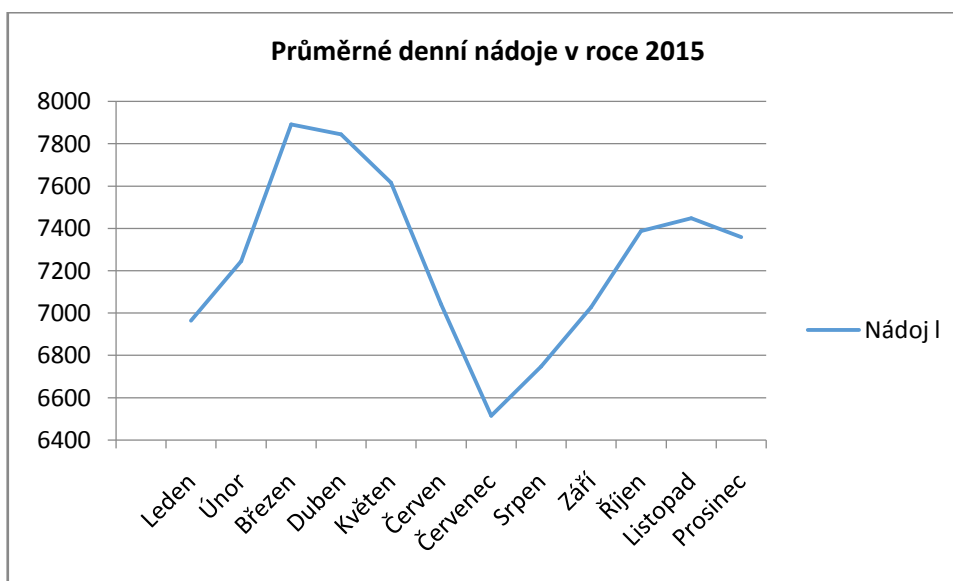
Z porovnání průměrných ročních hodnot složek za jednotlivé tři sledované roky, vyplývá, že nejvyšší průměrné hodnoty obsahu tuku za rok byly v roce 2016 (3,76 g / 100 g), bílkovin v roce 2017 (3,38 g / 100 g), laktózy v roce 2016 (4,76 g / 100 g), močoviny v roce 2015 (263,28), somatických buněk v roce 2015 (288,16 tis. SB / 1 ml). Nejnižší průměrné hodnoty obsahu tuku za rok byly v roce 2015 (3,6 g / 100 g), bílkovin v roce 2016 (3,31 g / 100 g), laktózy v roce 2017 (4,74 g / 100 g), močoviny v roce 2017 (223,01 mg / l), somatických buněk v roce 2017 (281,61 tis. SB / 1 ml).

5.2 Vývoj úrovně průměrného denního nádoje a počtu dojených krav v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017

V následujících tabulkách a grafech je pracováno s průměrnými měsíčními hodnotami množství nadojeného mléka, které bylo prodáno do mlékárny. Počty dojených krav jsou tedy počty zvířat dojených do dodávky.

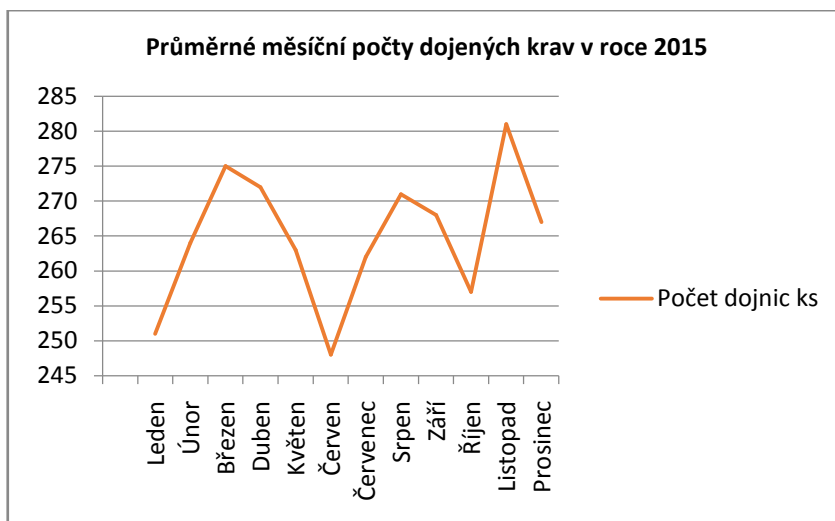
Tabulka 10: Průměrný denní nádoj a průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2015

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Nádoj l	6964	7245	7892	7845	7616	7043	6515	6748	7027	7388	7448	7359
Počet dojnic ks	251	264	275	272	263	248	262	271	268	257	281	267



Graf 6: Průměrné denní nádoje v roce 2015

V roce 2015 se průměrné denní množství nadojeného mléka pohybovalo během roku v hodnotách od 6515 do 7892 litrů mléka za den. Nárůst nádoje byl zaznamenán v březnu (7892 litrů mléka za den), což byl zároveň v roce 2015 nejvyšší průměrný denní nádoj. Poté následovalo postupné snižování nádoje a znatelný pokles v červenci (6515 litrů mléka za den). Od srpna do listopadu průměrný denní nádoj postupně opět stoupal, v prosinci mírně klesl. Nejnižší denní průměrný nádoj mléka byl v roce 2015 zaznamenán v červenci (6515 litrů mléka za den). Nejvyšší průměrný denní nádoj byl v roce 2015 v březnu (7892 litrů mléka za den).

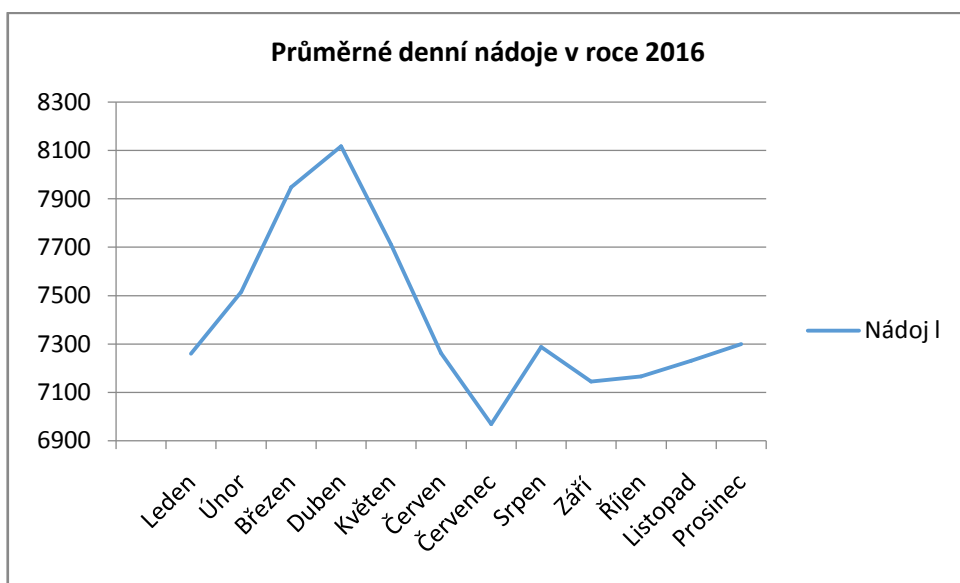


Graf 7: Průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2015

Průměrné měsíční počty dojnic dojených do dodávky se v roce 2015 pohybovaly v rozmezí 248 až 281 kusů. Nejméně dojených krav (248 kusů) bylo v roce 2015 v červnu, nejvíce (281 kusů) v listopadu. Předpoklad korespondujícího zvýšeného množství nadojeného mléka se zvyšujícím se počtem krav dojených do dodávky se v roce 2015 v měsících červen, červenec, srpen, říjen nepotvrzoval. V listopadu však možnou souvislost zvýšeného množství nadoje s vyšším počtem dojených krav pozorovat možné bylo.

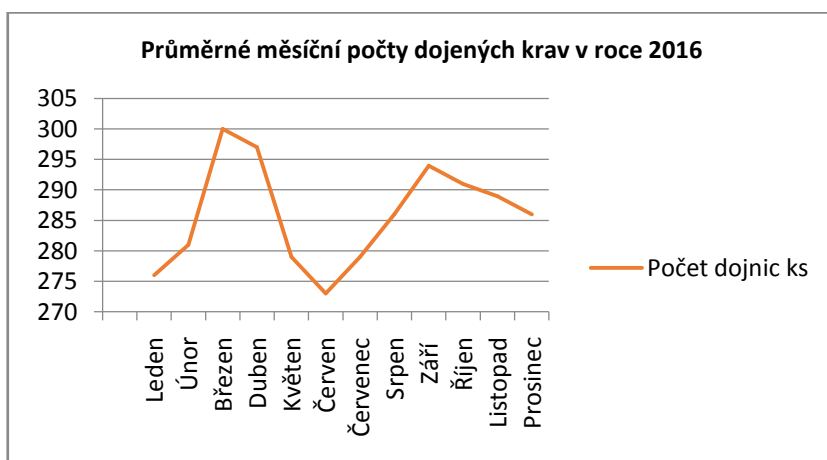
Tabulka 11: Průměrný denní nádoj a průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2016

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Nádoj l	7260	7516	7949	8118	7711	7263	6968	7288	7144	7166	7231	7299
Počet dojnic ks	276	281	300	297	279	273	279	286	294	291	289	286



Graf 8: Průměrné denní nádoje v roce 2016

V roce 2016 se průměrné denní množství nadojeného mléka pohybovalo během roku v hodnotách od 6968 do 8118 litrů mléka za den. Postupné zvyšování průměrného denní nádoje od ledna do dubna vystřídalo snížené množství nadojeného mléka v červnu a červenci. Od července do srpna následovalo znatelné navýšení průměrného denního nádoje, poté mírný zářijový pokles a dále další postupné navýšování až do prosince. Nejvyšší průměrný denní nádoj byl v roce 2016 v měsíci dubnu (8118 litrů mléka za den), nejnižší v červenci (6968 litrů mléka za den).

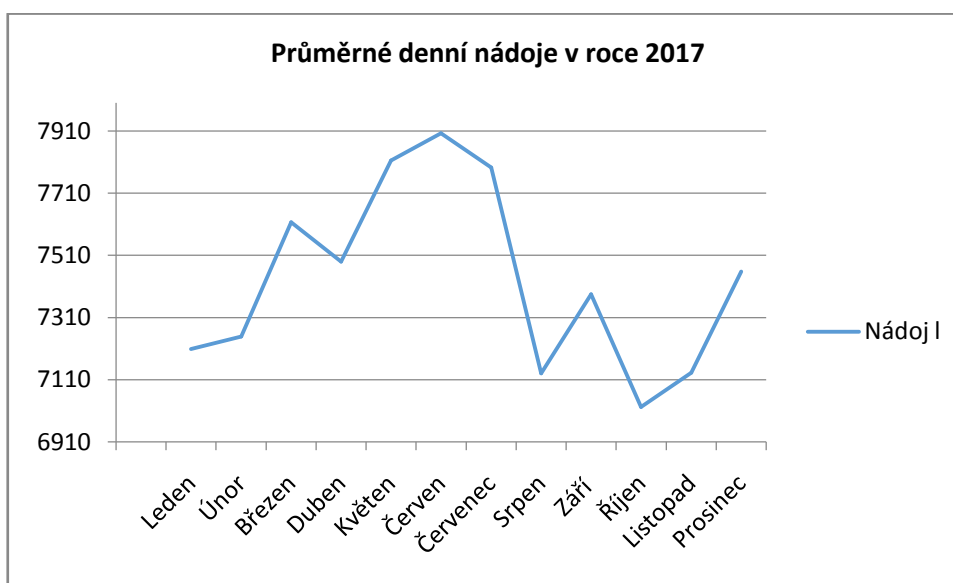


Graf 9: Průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2016

Průměrné měsíční počty dojnic dojených do dodávky se v roce 2016 pohybovaly v rozmezí 273 až 300 kusů. Nejméně dojených krav (273 kusů) bylo v roce 2016 v červnu, nejvíce (300 kusů) v březnu. Předpoklad korespondujícího zvýšeného množství nadojeného mléka se zvyšujícím se počtem krav dojených do dodávky se v roce 2016 potvrzuje v březnu a dubnu. Snížení množství dojených krav v červnu se projevilo ve sníženém červencovém nádoji. Od srpna 2016 se množství nadojeného mléka spolu s počtem dojených krav opět zvýšilo.

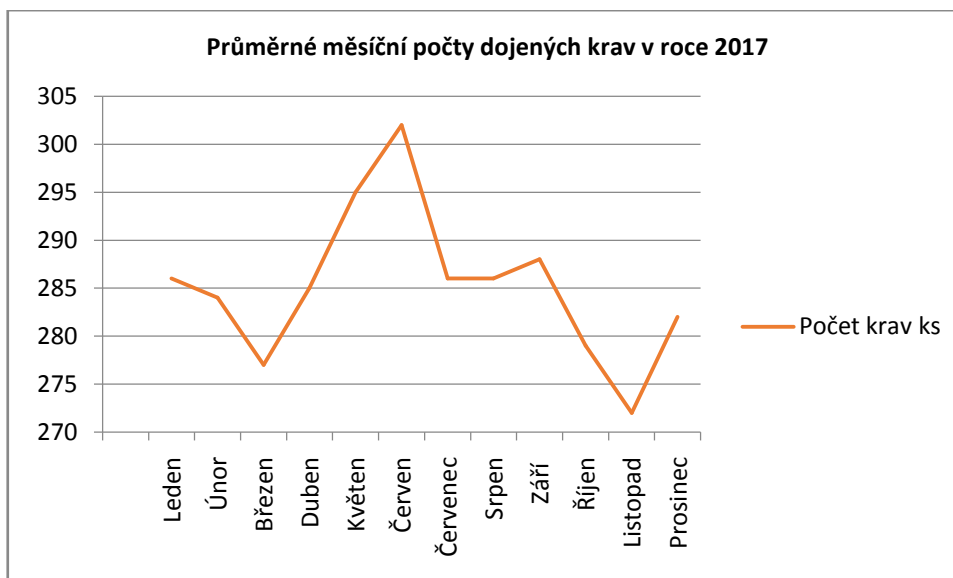
Tabulka 12: Průměrný denní nádoj a průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2017

Ukazatel	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Nádoj l	7208	7249	7616	7490	7815	7903	7792	7130	7385	7022	7132	7458
Počet krav ks	286	284	277	285	295	302	286	286	288	279	272	282



Graf 10: Průměrné denní nádoje v roce 2017

V roce 2017 se průměrné denní množství nadojeného mléka během roku pohybovalo v hodnotách od 7022 do 7903 litrů mléka za den. V období od ledna do června hodnoty nádoje postupně narůstaly až na dubnový propad. Od června, kdy bylo průměrné denní množství nadojeného mléka v roce 2017 nejvyšší (7903 litrů mléka za den) se v srpnu nádoj znatelně snížil (7130 litrů mléka za den). Následovalo zářijové navýšení nádoje a opětovné snížení v říjnu. V listopadu a prosinci 2017 průměrný denní nádoj opět znovu vzrostl. Nejnižší průměrný měsíční nádoj byl v roce 2017 v říjnu (7022 litrů mléka za den), nejvyšší v červnu (7903 litrů mléka za den).



Graf 11: Průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2017

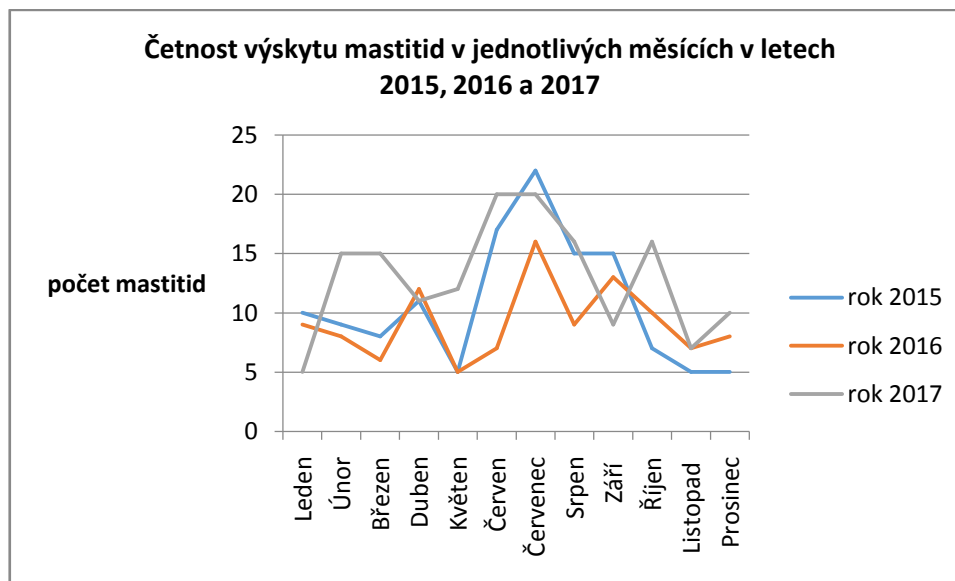
Průměrné měsíční počty dojnic dojených do dodávky se v roce 2017 pohybovaly v rozmezí 272 až 302 kusů. Nejméně dojených krav bylo v roce 2017 v listopadu (272 kusů), nejvíce v červnu (302 kusů). Zvýšený počet krav dojených do dodávky a zároveň zvýšené množství nádoje odpovídá v roce 2017 především v měsíci květnu (295 kusů) a červnu (302 kusů).

Ve sledovaných letech 2015 a 2016, přibližně v období od ledna do dubna, a od srpna do prosince docházelo ke zvýšení nádojů. V období července v letech 2015 a 2016 docházelo k výraznému snížení nádojů. V těchto dvou sledovaných letech se od srpna průměrný denní nádoj postupně zvyšoval až do prosince, v roce 2016 s mírným poklesem v září. V roce 2017 byl vývoj průměrného denního nádoje velmi podobný sledovaným obdobím let 2015 a 2016. Vývoj byl však přibližně o měsíc posunutý. Průměrný denní nádoj se v roce 2017 od ledna postupně zvyšoval, s mírným poklesem v dubnu. Výrazný pokles nádoje byl zaznamenán až v srpnu 2017. V září 2017 průměrný denní nádoj opět vzrostl a po říjnovém propadu postupně stoupal až do prosince 2017.

5.3 Četnost výskytu mastitid a jejich původců v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 13: Četnost výskytu mastitid v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017

	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem
rok 2015	10	9	8	11	5	17	22	15	15	7	5	5	129
rok 2016	9	8	6	12	5	7	16	9	13	10	7	8	110
rok 2017	5	15	15	11	12	20	20	16	9	16	7	10	156



Graf 12 : Četnost výskytu mastitid v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017

Výskyt mastitid v jednotlivých měsících během roku byl velmi podobný v letech 2015, 2016. Nárůst výskytu mastitid byl zaznamenán vždy v dubnu, srpnu a září, největší byl však od května do července. Poté následoval pokles v říjnu a listopadu, který v roce 2015 trval až do prosince. V prosinci 2016 se výskyt mastitid opět začal zvyšovat. V roce 2017 byl výskyt mastitid nejvyšší ze všech třech sledovaných období (celkem 156). Nárůst výskytu mastitid začal už v únoru a vrcholil v období od května do srpna. Značný nárůst byl zaznamenán ještě v říjnu 2017. V září a listopadu 2017 se výskyt mastitid výrazně snížil, v prosinci opět mírně vzrostl. Nejnižší výskyt mastitid byl v rámci sledovaného období v roce 2016 (celkem 110).

Tabulka 14: Četnosti výskytu mastitid s jejich původci v jednotlivých měsících v roce 2015

Rok 2015	Počet mastitid	Staphylokoky	Streptokoky	G-
Leden	10	<i>S. chromogenes</i> 6x		<i>Escherichia coli</i> 4x
Únor	9	<i>S. chromogenes</i> 7x		<i>Escherichia coli</i> 2x
Březen	8	<i>S. chromogenes</i> 5x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Duben	11	<i>S. chromogenes</i> 6x, <i>S. haemolyticus</i> 2x	<i>S. dysgalactiae</i> 2x, <i>Enterococcus faecalis</i> 1x	
Květen	5	<i>S. aureus</i> 2x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Červen	17	<i>S. chromogenes</i> 7x	<i>S. agalactiae</i> 2x, <i>S. viridans</i> 1x	<i>Escherichia coli</i> 7x
Červenec	22	<i>S. chromogenes</i> 10x		<i>Escherichia coli</i> 12x
Srpen	15	<i>S. sciuri</i> 2x	<i>S. dysgalactiae</i> 4x	<i>Escherichia coli</i> 9x
Září	15	<i>S. sciuri</i> 6x	<i>S. uberis</i> 2x	<i>Escherichia coli</i> 7x
Říjen	7	<i>S. chromogenes</i> 5x		<i>Escherichia coli</i> 2x
Listopad	5	<i>S. chromogenes</i> 4x		<i>Escherichia coli</i> 1x
Prosinec	5	<i>S. chromogenes</i> 2x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Celkem	129			

V roce 2015 byl výskyt původců mastitid v sestupném pořadí následující: *Escherichia coli* 53 případů (41,08527 %), *Staphylococcus chromogenes* 52 případů, (40,031007 %), *Staphylococcus sciuri* 8 případů (6,20155%), *Streptococcus dysgalactiae* 6 případů (4,65116 %), *Staphylococcus haemolyticus* 2 případy (1,55038%), *Staphylococcus aureus* 2 případy (1,55038 %) *Streptococcus agalactiae* 2 případy (1,55038 %), *Streptococcus uberis* (1,55038 %), *Streptococcus viridans* 1 případ (0,77519 %), *Enterococcus faecalis* 1 případ (0,77519 %).

Tabulka 15: Četnosti výskytu mastitid s jejich původci v jednotlivých měsících v roce 2016

Rok 2016	Počet mastitid celkem	Staphylokoky	Streptokoky	G-
Leden	9	<i>S. chromogenes</i> 5x, <i>S. haemolyticus</i> 2x, <i>S. aureus</i> 1x		<i>Escherichia coli</i> 1x
Únor	8	<i>S. chromogenes</i> 3x	<i>S. uberis</i> 2x, <i>Enterococcus faecalis</i> 1x,	<i>Proteus sp.</i> 1x <i>Klebsiella pneumoniae</i> 1x
Březen	6	<i>S. sciuri</i> 1x	<i>S.uberis</i> 4x	<i>Serratia marcescens</i> 1x
Duben	12	<i>S. chromogenes</i> 3x		<i>Escherichia coli</i> 9x
Květen	5	<i>S. sciuri</i> 1x	<i>S. dysgalctiae</i> 1x	<i>Escherichia coli</i> 3x
Červen	7	<i>S. haemolyticus</i> 3x, <i>S. aureus</i> 1x, <i>S. sciuri</i> 2x	<i>S. dysgalctiae</i> 1x	
Červenec	16	<i>S. chromogenes</i> 5x, <i>S. sciuri</i> 1x	<i>S.uberis</i> 5x, <i>Enterococcus faecalis</i> 1x	<i>Escherichia coli</i> 4x
Srpen	9	<i>S. aureus</i> 1x, <i>S. haemolyticus</i> 2x	<i>S. uberis</i> 3x, <i>S. dysagalactiae</i> 2x	<i>Klebsiella oxytoca</i> 1x
Září	13	<i>S. chromogenes</i> 9x, <i>S. sciuri</i> 2x		<i>Klebsiella oxytoca</i> 2x
Říjen	10	<i>S. chromogenes</i> 7x, <i>S. sciuri</i> 2x		<i>Escherichia coli</i> 1x
Listopad	7	<i>S. chromogenes</i> 3x, <i>S. sciuri</i> 1x	<i>S.uberis</i> 2x, <i>S. dysagalactiae</i> 1x	
Prosinec	8	<i>S. chromogenes</i> 4x, <i>S. sciuri</i> 1x	<i>S.uberis</i> 2x, <i>S. dysagalactiae</i> 1x	
Celkem	110			

V roce 2016 byl výskyt původců mastitid v sestupném pořadí následující: *Staphylococcus chromogenes* 39 případů, (35,45454 %), *Escherichia coli* 18 případů (16,36363 %), *Streptococcus uberis* 18 případů (16,36363 %), *Staphylococcus sciuri* 11 případů (10%), *Staphylococcus haemolyticus* 7 případů (6,36363 %), *Streptococcus dysgalasciae* 6 případů (5,45454 %), *Klebsiella oxytoca* 3 případy (2,72727 %), *Staphylococcus aureus* 3 případy (2,72727 %), *Enterococcus faecalis* 2 případy (1,81818 %), *Klebsiella pneumoniae* 1 případ (0,90909 %), *Proteus spp.* 1 případ (0,90909 %), *Serratia marcescens* 1 případ (0,90909 %).

Tabulka 16: Četnosti výskytu mastitid s jejich původci v jednotlivých měsících v roce 2017

Rok 2017	Počet mastitid celkem	Staphylokoky	Streptokoky	G-
Leden	5	<i>S. chromogenes</i> 4x		<i>Klebsiella oxytoca</i> 1x
Únor	15	<i>S. chromogenes</i> 8x, <i>S. sciuri</i> 3x		<i>Klebsiella oxytoca</i> 3x, <i>Escherichia coli</i> 1x
Březen	15	<i>S. chromogenes</i> 10x, <i>S. sciuri</i> 2x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Duben	11	<i>S. chromogenes</i> 9x		<i>Escherichia coli</i> 2x
Květen	12	<i>S. chromogenes</i> 3x, <i>S. haemolyticus</i> 2x,	<i>S. uberis</i> 2x, <i>Enterococcus faecalis</i> 1x, <i>S. dysgalactiae</i> 1x	<i>Escherichia coli</i> 3x
Červen	20	<i>S. chromogenes</i> 6x, <i>S. sciuri</i> 2x	<i>S. uberis</i> 3x, <i>Enterococcus faecalis</i> 2x,	<i>Escherichia coli</i> 6x, <i>Klebsiella oxytoca</i> 1x,
Červenec	20	<i>S. chromogenes</i> 9x, <i>S. sciuri</i> 2x		<i>Escherichia coli</i> 6x, <i>Klebsiella oxytoca</i> 3x
Srpen	16	<i>S. chromogenes</i> 8x, <i>S. sciuri</i> 4x		<i>Escherichia coli</i> 4x
Září	9	<i>S. chromogenes</i> 5x, <i>S. sciuri</i> 1x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Říjen	16	<i>S. chromogenes</i> 10x, <i>S. sciuri</i> 1x		<i>Escherichia coli</i> 5x
Listopad	7	<i>S. chromogenes</i> 4x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Prosinec	10	<i>S. chromogenes</i> 5x, <i>S. sciuri</i> 2x		<i>Escherichia coli</i> 3x
Celkem	156			

V roce 2017 byl výskyt původců mastitid v sestupném pořadí následující: *Staphylococcus chromogenes* 81 případů (51,92307 %), *Escherichia coli* 39 případů (25 %), *Staphylococcus sciuri* 17 případů (10,89743 %), *Klebsiella oxytoca* 8 případů (5,1282 %), *Streptococcus uberis* 5 případů (3,20512 %), *Enterococcus faecalis* 3 případy (1,92307 %), *Staphylococcus haemolyticus* 2 případy (1,28205 %), *Streptococcus dysgalactiae* 1 případ (0,64102 %).

6 Diskuze

Vývoj podílu složek mléka v jednotlivých měsících během let 2015, 2016 a 2017

Z výsledků práce vyplývá, že změny průměrného měsíčního množství tuku v nadojeném mléce byly ve všech třech sledovaných letech podobné. Nejvyšších hodnot dosahoval tuk v chladnějším období roku (leden, únor, listopad, prosinec). Naopak nejnižší zastoupení tuku bylo v teplejším období roku a to v červnu a v červenci. Nejvyšších hodnot dosahoval tuk v listopadu 2016 (3,99 g / 100 g), nejnižších v červnu 2015 (3,28 g / 100 g). Domnívám se, že pokles obsahu tuku v mléce souvisí s vlivem většího tepelného stresu v období června a července. Zvýšení teploty prostředí může způsobit sníženou žravost dojnic a tím pádem i změnu v množství přijatých živin. Vliv množství přijatých živin a složení krmné dávky na obsah tuku v mléce popisuje Kudrna et al. (2008), který uvádí, že ke snížení obsahu tuku v mléce může docházet při zvýšeném obsahu lehce degradovatelných sacharidů v krmivu a nedostatku vlákniny. Naopak zvýšená koncentrace vlákniny v krmné dávce, případně přidání doplňkového tuku může podle Kudrny et al. (2008) vést ke zvýšení množství tuku v nadojeném mléce.

Podobný vývoj jako množství tuku mělo během tří sledovaných let i zastoupení množství bílkovin. Pokles množství bílkovin v červenci, který byl výrazný v letech 2015 a 2017 však nebyl tolik znatelný v roce 2016. V roce 2016 bylo zastoupení bílkovin v mléce od února do srpna velmi vyrovnané a výraznější zvýšení obsahu bílkovin v nadojeném mléce přišlo až v říjnu. Kudrna (2010) uvádí, že obsah bílkovin je ovlivňován množstvím energie v krmné dávce. Vyšší množství energie v krmné dávce podle Kudrny (2010) totiž zvýší množství mikroorganismů v bacheru, které jsou zdrojem pro tvorbu bílkovin v mléce. Myslím si, že snížení obsahu bílkovin v mléce mohlo být, podobně jako v případě změn množství tuku v mléce, způsobené nižším příjmem krmiva zvířat a tím pádem i nižším množstvím přijímané energie v letním období, kdy byl pokles množství bílkovin v mléce v letech 2015 a 2017 znatelný.

Vývoj množství laktózy v nadojeném mléce v průběhu roku byl ve sledovaných třech letech rozdílný. V roce 2015 byl obsah laktózy v průběhu roku vyrovnaný až na červencový propad. V roce 2017 byl zaznamenán výrazný pokles množství laktózy v lednu, dubnu a červenci. Rok 2016 byl z hlediska zastoupení laktózy poměrně vyrovnaný. Ticháček et. al.

(2007) uvádí, že se obsah laktózy v mléce při změnách krmné dávky nebo při výskytu metabolických poruch mění velmi málo. Zvýšený obsah laktózy v mléce však může způsobit to, že kráva nepřijímá dostatečné množství vody. Tato skutečnost může být příčinou vyššího množství laktózy ve sledovaných letech v období zimních měsíců. Podle Ticháčka et. al. (2007) má rychlé a výrazné snížení obsahu laktózy v mléce souvislost se zvýšenou četností výskytu zánětů vemene. Při mastitidách se zároveň zvyšuje obsah solí v mléce, čehož lze podle Ticháčka et. al. (2007) využít v diagnostice mastitid (tzv. chlórucukerné číslo). Snížené množství laktózy je tedy podle Ticháčka et. al. (2007) dobrým indikátorem počínajícího zánětu mléčné žlázy. V chovu AGRO ŽLUNICE, a. s., odpovídá srovnání poklesu obsahu laktózy zvýšené četnosti výskytu mastitid v červenci 2015 a červenci a říjnu 2017. Snížený obsah laktózy a zvýšená četnost mastitid však ve tříletém sledovaném období v chovu AGRO ŽLUNICE, a. s., neodpovídá dubnu roku 2017. Zde byl výrazný pokles laktózy v mléce, zároveň se však oproti březnu 2017 snížila četnost výskytu mastitid.

Vývoj množství obsahu somatických buněk v nadojeném mléce byl ve všech třech sledovaných letech velmi podobný. To, že nejvyšších hodnot dosahoval počet somatických buněk v letním období lze odůvodnit vyššími teplotami prostředí. O vlivu ročního období a tepelného stresu hovoří Zejdová et al. (2014).

Balabánová et al. (2014) popisuje, že zvýšené množství somatických buněk v mléce je jedním z ukazatelů zánětu mléčné žlázy. Dá se říci, že podle výsledků sledování v chovu AGRO ŽLUNICE, a. s. zvýšené množství somatických buněk v mléce koresponduje se zvýšeným počtem výskytu mastitid. Ale v měsíci dubnu, který se ve všech třech sledovaných letech vyznačoval poklesem počtu somatických buněk, se naopak četnost výskytu mastitid v letech 2015 a 2016 zvýšila. Důvodem sníženého počtu somatických buněk mohlo být to, že se mléko od krav s mastitidou vyřadilo z dodávky.

Průměrné hodnoty močoviny v jednotlivých měsících ve sledovaných letech 2015, 2016 a 2017 byly velmi rozdílné. Příčinou velmi rozdílných hodnot močoviny v nadojeném mléce mohlo být složení krmné dávky. Ticháček et al. (2007) uvádí, že obsah močoviny v mléce je dobrým ukazatelem pro posouzení energeticko-bílkovinné rovnováhy ve výživě dojnic ve vztahu k užitkovosti. Ticháček et al. (2007) popisuje, že je vhodné sledovat obsah močoviny a bílkovin v mléce ve vztahu ke kontrole výživy dojnic. Obsah močoviny v mléce je ukazatelem zásobení organismu dusíkatými látkami a energií. Množství bílkovin také

odráží dostatečné množství energie v krmivu. Podle Hanuše a Suchánka (1992), odpovídá množství dusíkatých látek v krmivu, pokud se hodnoty močoviny pohybují v rozmezí 20-30 mg/100ml. Množství energie přijímané v krmivu je podle Hanuše a Suchánka (1992) v pořádku, pokud se množství bílkovin v mléce pohybuje v rozmezí 3,2-3,5 g/100g. Pokud je obsah močoviny nebo bílkovin nižší, než stanovená hodnota, je obsah dusíkatých látek/energie v krmivu nedostatečný. Pokud je obsah močoviny nebo bílkovin vyšší, je v krmivu přebytek dusíkatých látek /energie. Rozmezí průměrných měsíčních hodnot, kterých nabývala močovina ve sledovaných letech 2015, 2016 a 2017 v podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. bylo 17,32 mg/100g až 29,33 mg/100ml . Rozmezí průměrných měsíčních hodnot, kterých nabývaly ve sledovaných letech 2015, 2016 a 2017 bílkoviny bylo 2,94 g/100g až 3,51 g/100g. Uvedené nejnižší hodnoty močoviny a bílkovin sice neodpovídají kritériím, která značí dostatek dusíkatých látek a energie v krmivu, jsou však stále fyziologické.

Kolísání množství jednotlivých složek mléka, množství somatických buněk a četnost výskytu mastitid může být ovlivněna mnoha faktory. Jako hlavní důvody prudkých změn množství jednotlivých složek mléka během roku bych označila vliv vnějšího prostředí (zejména teploty), dále mohou být příčinou také změny v krmné dávce (samotná kvalita krmné dávky a období přechodu na nové siláže a senáže).

Tabulka 17: Porovnání stáda dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2015 s výsledky z kontroly užítkovosti 2015

	T %	B %
KU 2015	3,78	3,34
Dojnice AGRO ŽLUNICE, a. s. 2015	3,6	3,2
rozdíl	- 0,18	- 0,14

Tabulka 18: Porovnání stáda dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2016 s výsledky z kontroly užítkovosti 2016

	T %	B %
KU 2016	3,8	3,33
Dojnice AGRO ŽLUNICE, a. s. 2016	3,76	3,31
rozdíl	- 0,04	- 0,02

Tabulka 19: Porovnání stáda dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2017 s výsledky z kontroly užítkovosti 2017

	T %	B %
KU 2017	3,86	3,36
Dojnice AGRO ŽLUNICE, a. s. 2017	3,74	3,38
rozdíl	- 0,12	0,02

Z porovnání složek mléka (% tuku a bílkoviny) dojnic AGRO ŽLUNICE, a. s. s výsledky z kontroly užítkovosti (holštýnské krávy včetně kříženek) vyplývá, že se naměřené hodnoty liší řádově o desetiny a setiny procent. Lze tedy říci, že dojnice AGRO ŽLUNICE, a. s. dosahují při porovnání výsledků obsahu tuku a bílkoviny v mléce srovnatelných výsledků jako zbytek populace.

Změny ve velikosti průměrných měsíčních nádojů v letech 2015, 2016 a 2017

Z výsledků práce vyplývá, že zvýšený počet dojených krav koresponduje se zvýšeným nádojem a naopak snížený počet dojených krav s nádojem sníženým. Podle mého názoru je jednou z příčin změn množství nadojeného mléka počet dojnic, od kterých je mléko získáváno. Z výsledků porovnání vztahu průměrné denní dojivosti krav a jejich počtu také vyplývá, že často snížení počtu dojených krav na průměrném denním nádoji projeví až o měsíc déle. Důvodem může být postupné zaprahování dojnic. Toto je zřejmé například v letech 2015 a 2016, kdy se červnové snížení počtu dojených krav na průměrném denním nádoji projevilo až o měsíc déle, v červenci. Výrazné změny počtu dojených krav jsou často způsobené skupinovým zaprahováním dojnic. Kromě měnicího se počtu dojených krav má na výrazné změny průměrného denního nádoje vliv také fáze laktace, celkový zdravotní stav dojnic a v neposlední řadě také roční období. Zejdová et al. (2014) uvádí, že množství nádoje zpravidla klesá v teplém období roku, kdy jsou zvířata vystavena tepelnému stresu. K výraznému poklesu průměrných denních nádojů ve sledovaných obdobích let 2015, 2016 a 2017, dochází právě v teplém letním období roku července a srpna.

Četnosti výskytu mastitid a jejich původců v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017

Z výsledků práce vyplývá, že zvýšený počet výskytu mastitid byl ve sledovaných letech 2015 a 2016 v měsíci dubnu a září, nejvyšší však v červenci. V roce 2017 byl zvýšený počet mastitid v únoru a říjnu, nejvyšší v červnu a červenci. Zvýšený počet výskytu mastitid v uvedených měsících lze přikládat vlivu změn teploty prostředí, ve kterém dojnice žijí. Vliv je výrazný zejména v teplých letních měsících, kdy jsou dojnice vystavené tepelnému stresu. O působnostech vysokých teplot prostředí na zvýšený počet výskytu mastitid hovoří Bouška et al. (2014), dále také Ticháček et al. (2007).

Z výsledků sledování výskytu jednotlivých původců mastitid vyplývá, že celkový počet výskytu mastitid ve stádě dojeného skotu podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. byl za roky 2015, 2016 a 2017 byl 395 případů. Nejvyšší četnost výskytu měl za všechny tři sledované roky původce *Staphylococcus chromogenes*, tedy 172 případů (43,5443 %). Druhým nejčetněji vyskytujícím se původcem byla *Escherichia coli* (110 případů; 27,8481 %). Třetí nejčetnější byl původce *Staphylococcus sciuri* (36 případů; 9,11392 %). Vliv dalších původců v sestupném pořadí: *Streptococcus uberis* 25 případů (6,32911 %), *Streptococcus dysgalasciae* 13 případů (3,3,29113 %), *Staphylococcus haemolyticus* 11 případů (2,78481 %), *Klebsiella oxytoca* 11 případů (2,78481 %), *Enterococcus faecalis* 6 případů (1,51898 %), *Staphylococcus aureus* 5 případy (1,26582 %), *Streptococcus agalactiae* 2 případy (0,50632 %), *Streptococcus viridans* 1 případ (0,25316 %), *Proteus spp.* 1 případ (0,25316 %), *Klebsiella pneumoniae* 1 případ (0,25316 %), *Serratia marcescens* 1 případ (0,25316 %).

Bouška et al. (2014) uvádí, že mezi nejčastěji se vyskytující původce mastitid patří *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* a *Escherichia coli*. Původce *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae* popisuje také Wade (2000). Wade (2000) Dále také uvádí jako nejčastější původce mastitid skotu původce: *Streptococcus dysgalasciae*, *Streptococcus faecalis*, *Klebsiella*. O původci *Staphylococcus aureus*, jako o jednom nejčetněji se vyskytující, hovoří také Myllys (1995). Tito výše uvedení původci se ve sledovaných letech 2015, 2016 a 2017 vyskytovali i ve stádě dojeného skotu podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. V případě původců *Staphylococcus aureus* (5 případů; 1,26582 %) a *Streptococcus agalactiae* (2 případy; 0,50632 %) se však ve sledovaném období ve stádě dojeného skotu podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. nejednalo o původce s nejvyšší četností. *Streptococcus faecalis* se ve sledovaném období nevyskytl vůbec.

Ryšánek (2000) uvádí, že pro počet 315 mléčných žláz ve stádě byla struktura původců mastitid následující:

Tabulka 20: Struktura původců mastitid ve stádě (315 mléčných žláz)

Původce	Počet případů
<i>Staphylococcus aureus</i>	23
<i>Streptococcus dysgalasciae</i>	2
<i>Streptococcus uberis</i>	11
<i>Streptococcus equinus</i> (<i>bovis</i>)	5
<i>Enterococcus spp.</i>	18
<i>Escherichia coli</i>	8
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	95
<i>Staphylococcus hyicus</i>	7
Celkem	169

V chovu dojnic podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. bylo zastoupení původců, které uvádí Ryšánek (2000), následující:

Tabulka 21: Zastoupení původců mastitid, které uvádí Ryšánek (2000), v chovu dojnic podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2015 při průměrném ročním počtu dojených krav 265 kusů

Původce	Počet případů
<i>Staphylococcus aureus</i>	2
<i>Streptococcus dysgalasciae</i>	6
<i>Streptococcus uberis</i>	1
<i>Streptococcus equinus</i> (<i>bovis</i>)	0
<i>Enterococcus spp.</i>	1
<i>Escherichia coli</i>	53
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2
<i>Staphylococcus hyicus</i>	0
Celkem	65

Tabulka 22: Zastoupení původců mastitid, které uvádí Ryšánek (2000), v chovu dojnic podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2016 při průměrném ročním počtu dojených krav 286 kusů

Původce	Počet případů
<i>Staphylococcus aureus</i>	3
<i>Streptococcus dysgalasciae</i>	6
<i>Streptococcus uberis</i>	18
<i>Streptococcus equinus</i> (<i>bovis</i>)	0
<i>Enterococcus spp.</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	18
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	7
<i>Staphylococcus hyicus</i>	0
Celkem	54

Tabulka 23: Zastoupení původců mastitid, které uvádí Ryšánek (2000), v chovu dojnic podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2017 při průměrném ročním počtu dojených krav 285 kusů

Původce	Počet případů
<i>Staphylococcus aureus</i>	0
<i>Streptococcus dysgalasciae</i>	1
<i>Streptococcus uberis</i>	5
<i>Streptococcus equinus</i> (<i>bovis</i>)	0
<i>Enterococcus spp.</i>	3
<i>Escherichia coli</i>	39
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2
<i>Staphylococcus hyicus</i>	0
Celkem	50

Z porovnání počtů zastoupení původců v chovu dojnic podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. se stádem, které uvádí Ryšánek (2000) vyplývá, že v chovu AGRO ŽLUNICE, a. s. byl výrazně nižší počet výskytu původců *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.* a

Staphylococcus haemolyticus. Patogen *Streptococcus equinus (bovis)* a *Staphylococcus hyicus* se v chovu AGRO ŽLUNICE, a. s. nevyskytly vůbec. Naopak výskyt původce *Escherichia coli* byl ve stádě podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. výrazně vyšší v porovnání se stádem, které prezentuje Ryšánek (2000). Pokud budou předmětem porovnání stáda krav podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. a stáda, které uvádí Ryšánek (2000) pouze původci uvedení v Tabulce 20, lze říci, že ve stádě podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. je výskyt mastitid výrazně nižší. Příčinou je zejména původce *Staphylococcus haemolyticus*, který se v chovu popisovaném Ryšánkem (2000) vyskytuje mnohonásobně častěji, než v chovu AGRO ŽLUNICE, a. s. . Důvodem vyššího počtu mastitid, ve stádě Ryšánka (2000) je také to, že v celkovém součtu mastitid u stáda chovu AGRO ŽLUNICE, a. s. nejsou zahrnuty počty mastitid způsobené původci, které Ryšánek (2000) u svého stáda neuvádí.

Tabulka 24: Porovnání výskytu mastitid u stáda krav podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. a stáda, které uvádí Ryšánek (2000)

	Stádo AGRO ŽLUNICE, a. s., rok 2015	Stádo AGRO ŽLUNICE, a. s., rok 2015	Stádo AGRO ŽLUNICE, a. s., rok 2015	Stádo Ryšánek (2000)
Celkový počet mastitid za rok	129	110	156	169
Počet mléčných žláz	265	286	285	315

Pokud se počet mastitid ve stádě Ryšánka (2000), porovná s celkovými ročními počty výskytu mastitid u stáda AGRO ŽLUNICE, a. s. lze říci, že je roční počet výskytu mastitid srovnatelný. Srovnání stáda, které uvádí Ryšánek (2000) je pouze orientační, protože se přesně neshoduje počet dojených krav ve stádě.

7 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vypracovat detailní literární přehled vědecké literatury se zaměřením na faktory ovlivňující kvalitu mléka a zdraví mléčné žlázy dojnic. Cílem praktické části práce bylo analyzovat podmínky chovu, úroveň zastoupení jednotlivých složek mléka a četnost výskytu mastitid v zemědělském podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v období let 2015, 2016 a 2017.

Četnost výskytu mastitid v podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v období let 2015, 2016 a 2017 je srovnatelná s jinými autory, podobně jako výskyt jednotlivých původců zánětu mléčné žlázy. Četnost výskytu jednotlivých patogenů, způsobujících mastitidy, se však v případě některých původců liší. Z výsledků práce dále vyplývá že, zvýšený počet dojených krav koresponduje se zvýšeným nádojem a naopak snížený počet dojených krav s nádojem sníženým. Hodnoty zastoupení tuku a bílkovin v mléce se během sledovaných let vyvíjely podobným způsobem. Výrazný pokles těchto složek mléka byl zaznamenán v letním období roku. V období od května do srpna byl také zaznamenán zvýšený počet somatických buněk a vyšší četnost výskytu mastitid. Důvodem prudkých změn jednotlivých složek mléka a nárůstu výskytu mastitid může být změna krmné dávky (její složení, nebo množství krmiva přijímané zvířaty). Dalším z důvodů může být také tepelný stres dojnic v letních měsících, který výrazným způsobem ovlivňuje celkovou pohodu dojnic, jejich metabolické pochody a tím pádem i změny ve složení mléka. Rozdíly porovnání průměrných hodnot složek mléka za jednotlivé tři sledované roky jsou minimální. Výrazněji se při porovnání průměrných ročních hodnot v letech 2015, 2016, 2017 liší pouze hodnoty močoviny. I tak však byly hodnoty močoviny stále fyziologické. V porovnání složek mléka stáda dojnic AGRO ŽLUNICE, a. s. s výsledky z kontroly užitkovosti, se hodnoty liší v rádech desetin a setin procenta. Lze tedy říci, že dojnice AGRO ŽLUNICE, a. s. dosahují srovnatelných výsledků jako zbytek populace. Přesto bych doporučila, zaměřit se na kvalitnější složení krmné dávky a případně provést opatření, která povedou ke zmírnění tepelného stresu zvířat v teplém období roku.

Seznam literatury

Amir, L. H., Griffin, L., Culliane, M., Garland, S. M. 2016. Probiotics and mastitis: evidence-based marketing?. *International Breastfeeding Journal*. 11-19.

Balabánová, M., Filipčík, R., Hasoňová, L., Horký, P., Hošek, M., Konečný, R., Pavlata, L., Vandasová, P., Veselý, P. 2014. Nové poznatky v oblasti mastitid přežvýkavců. Mendelova univerzita v Brně. Brno. p. 90. ISBN: 978-80-7509-178-9.

Bouška, J. Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V. Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrolová, I., Vacek, M., Žižlavský, J. 2006. Chov dojeného skotu. Profi Press, s. r. o. Praha. p. 186. ISBN: 80-86726-16-9.

Červený, Č. 2007. Vemeno krávy ve světle funkční morfologie. Diagnostika a terapie poranění mléčné žlázy. Sborník referátů odborného semináře. 7-20. 14. 4. 2007. Česká buiatrická společnost, Klinika chorob přežvýkavců. VFU Brno. p. 54.

Doležal, O., Staněk, S. 2015. Chov dojného skotu. Profi Press, s. r. o. Praha 2. p. 243. ISBN: 978-80-86726-70-0.

Doležal, P., Kopáček, J., Mudřík, Z., Plachý, V., Kodeš, A., Hučko, B., Zeman, L., Horký, P., Mrkvicová, E., Zelenka, J., Heger, J., Zábranský, L., Šoch, M., Lád, F., Pavlata, L., Šustová, K. 2017. Výživa dojnic a kvalita mléka. Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brně. Brno. p. 212. ISBN: 978-880-7509-492-6.

Elgersma, A., Ellen, G., van der Horst, H., Boer, H., Dekker, P. R., Taminga, S. 2004. Quick changes in milk fat composition from cows after transition from fresh grass to a silage diet. *Animal Feed Science and Technology*. 117. 13-27.

Fouz R., Vilar, M. J., Yus E., Sanjuán M. L., Diéguez F. J. 2016. Influence of the sampling device on somatic cell count variation in cow milk samples (by official recording). *Spanish Journal of Agricultural Research*. 14 (1).

Golder, H. M., Hodge, A., Lean, I. J. 2016. Effects of antibiotic dry-cow therapy and internal teat sealant on milk somatic cell counts and clinical and subclinical mastitis in early lactation. *Journal of Dairy Science*. 99. 7370-7380.

Hanuš, O., Suchánek, B. 1992. K významu obsahu močoviny v mléce. *Náš chov*. 10. 448-449.

Hulsen, J. 2011. *Cows signals - Jak rozumět řeči krav*. Profi Press s. r. o. Praha. p. 97. ISBN: 978-80-86726-44-1.

Kiczorovska, B., Samolińska, W., Marczuk, J., Winiarska-Mieczan, A., Klebaniuk, R., Kowalczyk-Vasilev, E., Kiczorowski, P., Zasadna, Z. 2017. Comparative effects of organic, traditional, and intensive production with probiotics on the fatty acid profile of cow's milk. *Journal of Food Composition and Analysis*. 63 (2017). 157-163.

Kontrola užítkovosti. 2017. [online]. Dostupné z <<http://www.holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/menu-prehled-kontroly-vysledky-podle-plemen>>.

Kořínek, D. Unikátní on-line systém pro řízení a analýzu stáda skotu [online]. 2009 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z <<http://www.schaumann.cz/5873.html>>.

Kudrna, V. 2010. Působení krmné dávky na množství a kvalitu mléčné bílkoviny. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves. Praha Uhřetěves. p. 18. ISBN: 978-807403-053-6.

Kudrna, V., Homolka, P., Burdych, J. 2008. Ovlivňování množství a kvality mléčného tuku výživou dojníc. Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i. Praha Uhřetěves. Praha Uhřetěves. p. 18. ISBN: 978-80-7403-007-9.

Kvapilík, J., *Ekonomika výroby mléka a záněty mléčné žlázy*. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves. Praha Uhřetěves. [cit. 2017-09-06]. Dostupné z <<http://old.cmsch.cz/store/05-ekonomika-vyroby-mleka-a-zanety-mlecne-zlazy-krav.pdf>>.

Mikšík, J., 1990. *Plemena skotu*. Státní plemenářský podnik, koncernový podnik Brno. p. 30.

Milagres, M. P., Minim V. P. R., Minim, L., Simiqueli A. A., Moraes, L. E. S., Martino H. S. D. 2013. Night milking adds value to cow's milk. *J Sci Food Agric.* 94. 1688–1692.

Motyčka, J. 2005. Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. [online]. Praha. 20 January 2006 [cit. 2017-09-13]. Dostupné z <<http://holstein.cz/index.php/test-docman/lechni/179-lechni-holtynskeho-skotu/file>>.

Myllys, V. 1995. Staphylococcal mastitis in heifers and dairy cows. Department of Food Hygiene, National Veterinary and Food Research Institute and Department of Clinical Veterinary Medicine, Helsinki, Finland. p. 731. ISBN:952-90-6288-5.

Novák, P., Malá, G., Pekáriková, L. 2016 Průvodce chovatele dojného skotu. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha. p. 323. ISBN: 978-80-7403-153-3.

Ryšánek, D. 2000. Aktuální pohledy na problematiku mastitid skotu. *Cymedica.* 2-5.

Schwarz, D., Diferenciální počet somatických buněk a další novinky v řízení stáda mléčného skotu. Foss, Dánsko. Seminář Větrný Jeníkov 10. 4. 2018 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z <http://mlecnafarma.cz/stahuj/03_SchwarzD_DSCC_milk_testing.pdf>.

Sitkowska. B., Piwczyński. D., Aerts. J., Kolenda. M., Özkaya. S. 2017. Detection of high levels of somatic cells in milk on farms equipped with an automatic milking system by decision trees technique. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences.* 2017 (41). 532-540.

Sláma, P., Kabourková, E., Tančín, V., Pavlík, A., Havlíček, Z. 2017. Morfologie, fyziologie a patofyziologie mléčné žlázy. Mendelova univerzita v Brně. Brno. p. 62. ISBN: 978-8087509-486-5.

Stupka, R., Čítek, J., Ducháček, J., Fantová, M., Ledvinka, Z., Neumann, C., Nohejlová, L., Kluzáková, E., Stádník, L., Starostová, L., Šprysl, M., Zadinová, K., Zita, L. 2016. Atlas plemen hospodářských zvířat. POWERPRINT, s. r. o. Praha 6. p. 267. ISBN:978-80-213-2651-4.

Tančín, V., Tančinová, D. 2008. Strojové dojenie kráv a kvalita mlieka. Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Nitra. Nitra. p. 105. ISBN: 978-80-88872-80-1.

Ticháček, A., Blejka, M., Hanuš, O., Kopunecz, P., Olejník, P., Pavlata, L., Pechová, A., Ponížil, A. 2007. Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka. Agritec, výzkum, šlechtění a služby s.r.o. Šumperk. p. 88. ISBN: 978-80-903868-0-8.

Urban, F., Bouška, J., Čermák, V., Doležal, O., Fulka, J., Futerová, J., Homolka, P., Jílek, F., Kudrna, V., Loučka, R., Macháčová, E., Marounek, M., Mikšík, J., Mudřík, Z., Petr, J., Poděbradský, Z., Šereda, L., Skřivanová, V., Váchal, J., Vetýška, J., Žižlavský, J. 1997. Chov dojného skotu. APROS. Praha. p. 289. ISBN: 80-901100-7-X.

Výroční zpráva 2017. AGRO ŽLUNCE, a.s. Dostupné z <<http://agrozlunice.cz>>.

Wade, J. 2000. Doporučený a osvědčený program na tlumení a prevenci zánětů mléčné žlázy dojnic pod názvem: PRODUKCE PLUS. Cymedica. 6-7.

Wang, Q., Bovenhuis, H., 2018. Genome-wide association study for milk infrared wavenumbers. Journal of dairy science. 101 (3). 2260-2272.

Zejdová, P., Chládek, G., Falta, D. 2014. Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic. Mendelova univerzita v Brně. Brno. p. 26. ISBN: 978-80-7375-945-2.

Seznam příloh

Obrázek 1: Vývoj mléčné žlázy přežvýkavců

Obrázek 2: Stavba vemene krávy

Obrázek 3: Lalůček žláзовého parenchymu (mléčné alveoly a tubuly)

Obrázek 4: Mléčný alveol a tubulus

Obrázek 5: Struková zakončení u krávy

Obrázek 6: Laktóza (spojení galaktózy a glukózy β - 1, 4 - glykosidickou vazbou)

Obrázek 7: Stájový PM test

Obrázek 8: Vztah mezi užitkovostí, hmotností a příjmem sušiny

Obrázek 9: Schematické znázornění potřeby energie dojnic v různých fázích laktace

Obrázek 10: Zkouška separace krmiva

Tabulka 1: Klasifikace různých typů mastitid

Tabulka 2: Množství a složení jednotlivých krmných dávek pro jednotlivé kategorie skotu

Tabulka 3: Množství a složení jednotlivých krmných dávek pro jednotlivé kategorie skotu

Tabulka 4: Průměrný měsíční obsah tuku v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 5: Průměrný měsíční obsah bílkovin v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 6: Průměrný měsíční obsah laktózy v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 7: Průměrný měsíční obsah močoviny v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 8: Průměrný měsíční obsah počtu somatických buněk v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 9: Průměrný roční obsah množství tuku, bílkovin, laktózy, močoviny a počtu somatických buněk v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 10: Průměrný denní nádoj a průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2015

Tabulka 11: Průměrný denní nádoj a průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2016

Tabulka 12: Průměrný denní nádoj a průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2017

Tabulka 13: Četnost výskytu mastitid v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017

Tabulka 14: Četnosti výskytu mastitid s jejich původci v jednotlivých měsících v roce 2015

Tabulka 15: Četnosti výskytu mastitid s jejich původci v jednotlivých měsících v roce 2016

Tabulka 16: Četnosti výskytu mastitid s jejich původci v jednotlivých měsících v roce 2017

Tabulka 17: Porovnání stáda dojnic podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2015 s výsledky z kontroly užitkovosti 2015

Tabulka 18: Porovnání stáda dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2016 s výsledky z kontroly užítkovosti 2016

Tabulka 19: Porovnání stáda dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2017 s výsledky z kontroly užítkovosti 2017

Tabulka 20: Struktura původců mastitid ve stádě (315 mléčných žláz)

Tabulka 21: Zastoupení původců mastitid, které uvádí Ryšánek (2000), v chovu dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2015 při průměrném ročním počtu dojených krav 265 kusů

Tabulka 22: Zastoupení původců mastitid, které uvádí Ryšánek (2000), v chovu dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2016 při průměrném ročním počtu dojených krav 286 kusů

Tabulka 23: Zastoupení původců mastitid, které uvádí Ryšánek (2000), v chovu dojníc podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. v roce 2017 při průměrném ročním počtu dojených krav 285 kusů

Tabulka 24: Porovnání výskytu mastitid u stáda krav podniku AGRO ŽLUNICE, a. s. a stáda, které uvádí Ryšánek (2000)

Graf 1: Průměrný měsíční obsah tuku v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Graf 2: Průměrný měsíční obsah bílkovin v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Graf 3: Průměrný měsíční obsah laktózy v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Graf 4: Průměrný měsíční obsah močoviny v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Graf 5: Průměrný měsíční obsah počtu somatických buněk v nadojeném mléce v letech 2015, 2016 a 2017

Graf 6: Průměrné denní nádoje v roce 2015

Graf 7: Průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2015

Graf 8: Průměrné denní nádoje v roce 2016

Graf 9: Průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2016

Graf 10: Průměrné denní nádoje v roce 2017

Graf 11: Průměrné měsíční počty dojených krav v roce 2017

Graf 12: Četnost výskytu mastitid v jednotlivých měsících v letech 2015, 2016 a 2017